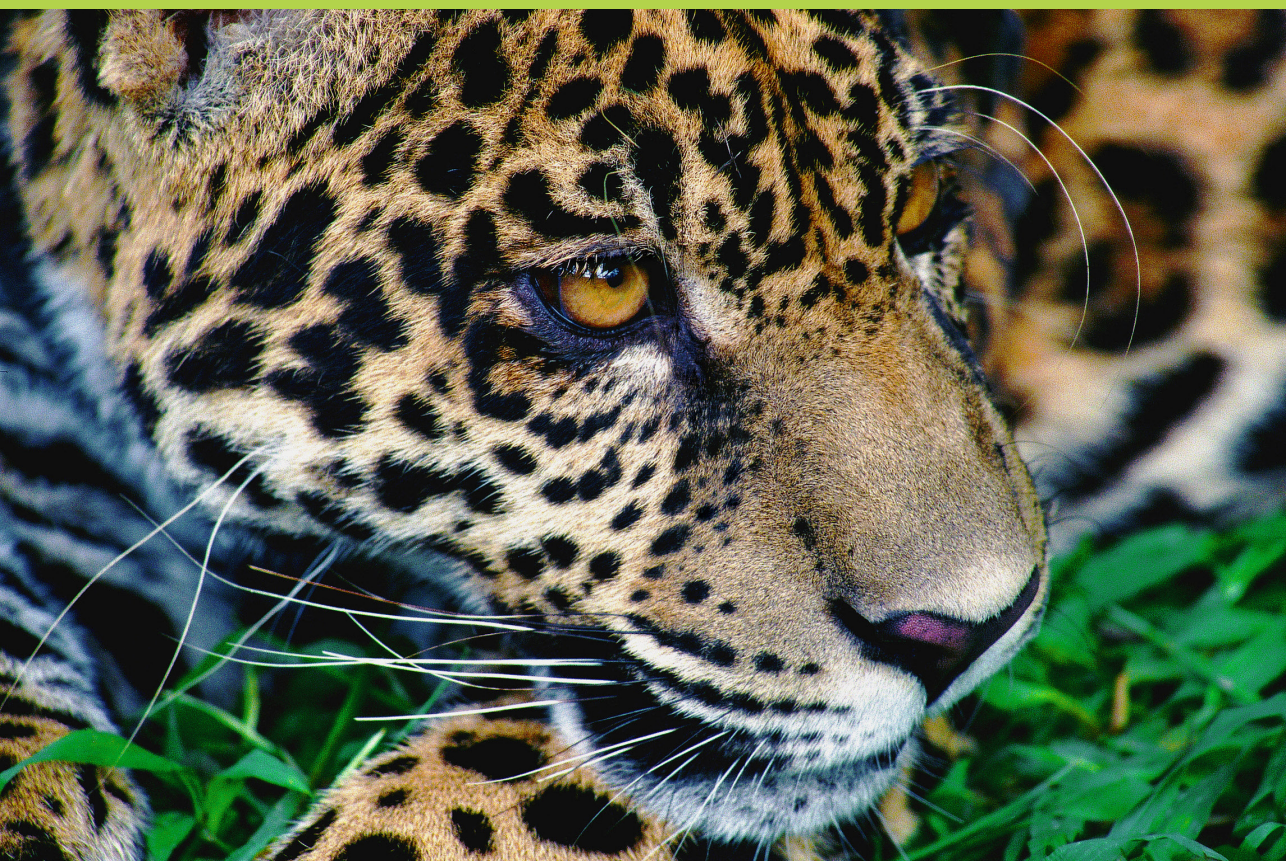


IGNACIO BERDUGO GÓMEZ DE LA TORRE  
(Coord.)

AMAZÔNIA E A  
QUESTÃO AMBIENTAL



Ediciones Universidad  
**Salamanca**



AMAZÔNIA E A  
QUESTÃO AMBIENTAL



IGNACIO BERDUGO GÓMEZ DE LA TORRE  
(Coord.)

AMAZÔNIA E A  
QUESTÃO AMBIENTAL



Ediciones Universidad  
**Salamanca**

---

---

# BIBLIOTECA BRASIL, 16

© Ediciones Universidad de Salamanca y los autores

Motivo de cubierta: Onça-pintada  
Fotografía de Igor Fotopoulos

Elisa Tavares Duarte, Esther Gambi Giménez y Lucas Isaac Soares Mesquita (Eds.)

1ª edición: octubre, 2025  
ISBN: 978-84-1091-139-0 (PDF)  
DOI: <https://doi.org/10.14201/0BR0016>

Ediciones Universidad de Salamanca  
Plaza San Benito 2  
E-37002 Salamanca (España)  
<http://www.eusal.es>  
[eusal@usal.es](mailto:eusal@usal.es)

Maquetación: Cristina de Luis Bermúdez

Realizado en España-*Made in Spain*



Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

Ediciones Universidad de Salamanca no revocará mientras cumpla con los términos:

- ① Reconocimiento — Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.
- Ⓒ NoComercial — No puede utilizar el material para una finalidad comercial.
- Ⓓ SinObraDerivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.



Ediciones Universidad de Salamanca es miembro de la UNE  
Unión de Editoriales Universitarias Españolas  
<http://www.une.es>



CEP. Servicio de Bibliotecas

Amazônia e a questão ambiental / Ignacio Berdugo Gómez de la Torre (coord.).  
—1.ª edición: octubre, 2025 —Salamanca : Ediciones Universidad de Salamanca, 2025  
248 páginas.—(Biblioteca Brasil ; 16)

Contiene parte de los trabajos presentados en el II Congresso Internacional de Ciências Sociais e Humanas «A Amazônia brasileira: problemas e desafios» realizado en Salamanca en 2022.

Textos en portugués y español, abstracts en portugués, español e inglés

ISBN 978-84-1091-139-0 (PDF)

DOI: <https://doi.org/10.14201/0BR0016>

1. Amazonía-Historia-Congresos. I. Berdugo Gómez de la Torre, Ignacio, coord.  
504(292.88)(063)



Catalogación de editor en ONIX accesible en <https://www.dilve.es/>

# Índice

Introdução. A questão ambiental <i>Introducción. La cuestión ambiental</i> Ignacio BERDUGO GÓMEZ DE LA TORRE .....	9
O futuro da Amazónia em relatos de viagens Maria do Carmo CARDOSO MENDES .....	13
A calha do rio Amazonas: dos <i>tupaius</i> ao agronegócio Messias MODESTO DOS PASSOS .....	21
Resquícios: um olhar sobre os igarapés de Manaus Maximilian MEDEIROS RODRIGUES .....	43
Pegada ecológica como instrumentos de mensuração da in(sustentabilidade) na Amazônia Alem Silvia MARINHO DOS SANTOS.....	57
A modernidade a modernização e a não modernidade do mundo da vida humana e a diversidade da natureza na América Latina e na Amazônia Camilo TORRES SANCHEZ .....	73

Consciência ecológica e responsabilidade social: desafios para a bio-ética e o direito, uma proposta Ubuntu Bruna GUESSO SCARMAGNAN PAVELSKI & Luna STIPP .....	87
Irrigação com potes de argila consolidada na Amazônia Oriental como estratégia de difusão da Agrotecnologia à sociedade Dilma ÁZIRA ISMAEL CARLOS & Lucietta GUERREIRO MARTORANO .....	103
Aproveitamento de águas pluviais em residência tradicional no Município de Manaquiri (Amazonas) Eduardo CAVALCANTE DOS SANTOS .....	117
A percepção dos moradores da Ilha Guajará de Beja município de Abaetetuba-PA, a respeito do uso, desperdício, escassez e preservação das águas Edizangela OLIVEIRO MONTEIROS BASTOS .....	135
Validação das estimativas dos níveis de água fornecidas pelo satélite altimétrico Jason 3 na bacia do rio Madeira Carolina DAMASCENO DA CRUZ VIEIRA .....	153
Validação dos dados altimétricos do Satélite Jason-3 da bacia do rio Solimões-Amazonas Fabricio RIBEIRO SEPPE .....	171
Colapso climático e negacionismo: o discurso desinformativo sobre a floresta amazônica no ano de 2021 Jakeline MODESTA ALMEIDA FACHIN .....	189
A (In)segurança alimentar na Amazônia brasileira em tempos pandêmicos Rosângela HESPANHOL & Antonio NIVALDO HESPANHOL .....	201
Segurança alimentar e nutricional e a soberania alimentar em povos do campo, floresta e águas: reflexões em tempos de pandemia Amanda SOUZA .....	217
Panorama dos acidentes ofídicos em populações da Amazônia brasileira Jacqueline DE ALMEIDA GONÇALVES SACHETT .....	233

# A QUESTÃO AMBIENTAL

IGNACIO BERDUGO GÓMEZ DE LA TORRE  
*Universidad de Salamanca (USAL, Espanha)*

A dimensão internacional da Amazônia está sempre vinculada ao meio ambiente, já que a preservação do bioma amazônico adquiriu um valor simbólico inegável. Os artigos reunidos neste terceiro volume — contribuições apresentadas no Congresso Internacional de Ciências Sociais e Humanas “A Amazônia brasileira: problemas e desafios” — abordam vários aspectos dessa questão. Na verdade, nos trabalhos que compõem os outros volumes desta série amazônica também estão presentes reflexões relacionadas ao especial valor e significado que a política ambiental assume em toda a região.

A flora e a fauna da Amazônia possuem uma riqueza incomparável, e a floresta amazônica constitui um dos freios mais potentes para conter o aquecimento global e continuar mantendo nosso planeta habitável. A necessidade de uma política ecológica diferenciada para a Amazônia é um imperativo para o Brasil, que deve contar com apoio global, pois o risco que deve enfrentar também é de natureza global. Os efeitos da degradação ambiental da Amazônia têm consequências diretas no Brasil, mas vão além de suas fronteiras.

Internamente, como evidenciam vários dos quinze trabalhos aqui publicados, a política ambiental praticada na Amazônia tem efeitos diretos sobre a

região e seus habitantes e, em segundo lugar, sobre o Brasil como um todo. Como será abordado em outro dos volumes resultantes do Congresso, a proteção ambiental da região é um imperativo da Constituição brasileira, que não pode ser reduzido a declarações simbólicas ou a leis que não são aplicadas. Pelo contrário, exige vontade política para sua implementação — algo que muitos esperam ver novamente presente na política ambiental brasileira.

A transcendência, no âmbito nacional, de muitas decisões de política ambiental não pode ser ignorada. Um bom exemplo está no conteúdo das decisões relacionadas à gestão dos recursos hídricos ou à política do agronegócio. Tampouco se pode ignorar a dimensão internacional dessas mesmas decisões ambientais, à qual se fez referência no início destas linhas. Muitos de nós também temos a convicção de que uma possível mudança política levará o Brasil a recuperar o apoio que obteve após a emblemática Conferência do Rio de Janeiro, em 1992.

Salamanca, abril de 2022.

# LA CUESTIÓN AMBIENTAL

IGNACIO BERDUGO GÓMEZ DE LA TORRE  
*Universidad de Salamanca (USAL, España)*

La dimensión internacional de la Amazonia aparece siempre vinculada al medio ambiente, y es que la preservación del bioma amazónico ha adquirido un innegable valor simbólico. Los artículos que contiene este tercer volumen con las contribuciones presentadas al Congreso Internacional de Ciencias Sociales y Humanas: «La Amazonia brasileña: problemas y desafíos», abordan muy distintos aspectos de esta cuestión. En realidad, en los trabajos recogidos en los demás volúmenes de esta serie amazónica, también están presentes reflexiones que se vinculan al especial valor y significado que la política medioambiental que se siga tiene en toda la región.

La flora y la fauna de la Amazonia poseen una inigualable riqueza, y la selva amazónica constituye uno de los frenos más potentes para hacer frente al calentamiento global y continuar manteniendo habitable nuestro planeta. La necesidad de una política ecológica diferenciada para la Amazonia es un imperativo para Brasil que debe contar con apoyo global, pues el riesgo al que debe hacer frente tiene también ese rasgo: ser global. Los efectos de la degradación ambiental de la Amazonia tienen consecuencias directas en Brasil, pero van más allá de sus fronteras.

Internamente, tal como ponen en evidencia varios de los quince trabajos aquí recogidos, la política medioambiental que se siga en la Amazonia tiene efectos directos sobre la región y los que allí habitan y, en segundo término, sobre todo Brasil. Pero, como se abordará en otro de los volúmenes fruto del Congreso, la protección medioambiental de la región es un imperativo de la Constitución brasileña, que no puede quedar reducido a simbólicas declaraciones o a leyes que no se aplican. Al contrario, requieren la presencia de una voluntad de ser aplicadas, que muchos esperamos que vuelva a estar presente en la política medioambiental brasileña.

La trascendencia en el ámbito nacional de muchas decisiones de política ambiental no puede ser ignorada. Una buena muestra lo constituye el contenido de las decisiones que se adopten en la gestión de los recursos hídricos o la política del agronegocio. Tampoco puede ignorarse la dimensión internacional de esas mismas decisiones medioambientales, a la que al comienzo de estas líneas se hacía referencia. Muchos tenemos también la seguridad de que un posible cambio político llevará a Brasil a recuperar el apoyo que obtuvo tras la emblemática Conferencia de 1992 en Río de Janeiro.

Salamanca, abril de 2022.

# O FUTURO DA AMAZÓNIA EM RELATOS DE VIAGENS

*El futuro de la Amazonia  
en relatos de viajes*

The Future of the Amazon  
in Travel Reports

MARIA DO CARMO CARDOSO MENDES  
*Universidade do Minho (UMinho, Portugal)*

## RESUMO

Alexandra Lucas Coelho, escritora e jornalista portuguesa, tem realizado múltiplas viagens pelo Brasil. A sua formação literária e jornalística, e o conhecimento do Brasil, no qual viveu durante quatro anos levaram-na a escrever diversas crónicas sobre este país sul-americano. A reflexão que proponho neste ensaio

concentra-se nas visões de Alexandra Lucas Coelho sobre a Amazônia brasileira, em leitura orientada para a representação floresta tropical na sua vertente humana e na sua turbulenta História – colonial e pós-colonial – em *Vai, Brasil*. A Amazônia, perspectivada sobretudo na sua dimensão humana, ocupa um lugar privilegiado nestas crônicas de viagens, podendo mesmo afirmar-se que, ainda que elas não esgotem a representação imagística de um vastíssimo território, não deixam de relevar imagens muito impressionantes. Neste sentido, as crônicas de *Vai, Brasil* envolvem um compromisso ético da escritora com a paisagem amazônica, as interações pretéritas e atuais entre seres humanos e seres humanos e natureza, a denúncia de atentados ambientais que, no passado como no presente, debilitam este valioso ecossistema terrestre e põem em causa o seu futuro.

*Palavras-chave:* Coelho (Alexandra Lucas); Amazônia; ecocrítica.

## Resumen

Alexandra Lucas Coelho, escritora y periodista portuguesa, ha realizado múltiples viajes por Brasil. Su formación literaria y periodística, y el conocimiento de Brasil, donde vivió durante cuatro años, la llevaron a escribir diversas crónicas sobre este país sudamericano. La reflexión que propongo en este ensayo se centra en las visiones de Alexandra Lucas Coelho sobre la Amazonia brasileña, con una lectura orientada a la representación de la selva tropical en su vertiente humana y su turbulenta historia — colonial y poscolonial — en *Vai Brasil*. La Amazonia, vista sobre todo en su dimensión humana, ocupa un lugar privilegiado en estas crónicas de viajes, y se puede afirmar que, aunque no agotan la representación imaginaria de un vastísimo territorio, no dejan de revelar imágenes muy impresionantes. En este sentido, las crónicas de *Vai Brasil* implican un compromiso ético de la escritora con el paisaje amazónico, las interacciones pasadas y actuales entre los seres humanos y entre los humanos y la naturaleza, y la denuncia de atentados ambientales que, tanto en el pasado como en el presente, debilitan este valioso ecosistema terrestre y ponen en peligro su futuro.

*Palabras clave:* Coelho (Alexandra Lucas); Amazonia; ecocrítica.

## Abstract

Alexandra Lucas Coelho, a Portuguese writer and journalist, has undertaken multiple trips through Brazil. Her literary and journalistic background, as well as her knowledge of Brazil, where she lived for four years, led her to write various chronicles about this South American country. The reflection I

propose in this essay focuses on Alexandra Lucas Coelho's views of the Brazilian Amazon, with a reading aimed at the representation of the tropical forest in its human aspect and its turbulent history—colonial and post-colonial—in *Vai Brasil*. The Amazon, viewed mainly in its human dimension, occupies a privileged place in these travel chronicles, and it can be said that although they do not exhaust the imagistic representation of a vast territory, they reveal very impressive images. In this sense, the chronicles in *Vai Brasil* involve the writer's ethical commitment to the Amazonian landscape, the past and current interactions between humans and between humans and nature, and the denunciation of environmental attacks that, both in the past and present, weaken this valuable terrestrial ecosystem and endanger its future.

*Keywords:* Coelho (Alexandra Lucas); Amazon; ecocriticism.

## I. INTRODUÇÃO

Alexandra Lucas Coelho é, no panorama literário e jornalístico português contemporâneo, um nome relevante para o conhecimento do interesse que a Amazônia brasileira tem em Portugal e para uma reflexão sobre os desafios que esse imenso território enfrenta. A sua formação literária e jornalística, aliada a muitas viagens que tem realizado e a um conhecimento exaustivo do Brasil – país onde viveu entre 2010 e 2014 –, permitiram-lhe dedicar crônicas e romances ao país sul-americano.

O Brasil surge explicitamente representado nas crônicas de viagens publicadas em 2013 e cujo título aponta para um estímulo ou um imperativo sobre o futuro do país: *Vai, Brasil*.

O “Brasil” de Alexandra Lucas Coelho origina ainda muitas reflexões sobre influências artísticas (musicais e literárias, sobretudo) que desde a adolescência marcam a escritora – com destaque para as músicas de João Gilberto, Caetano Veloso e Chico Buarque e as obras literárias, que conheceu antes dos 20 anos, de Jorge Amado, José Lins do Rego, Clarice Lispector, João Guimarães Rosa, Érico Veríssimo, Lygia Fagundes Telles, João Cabral de Mello Neto e Carlos Drummond de Andrade. Assim, os seus percursos pelo Brasil são itinerários pela memória da adolescência e do início da idade adulta, e evocações de intelectuais que marcaram e continuam a marcar a história cultural do país.

Nestes relatos de viagens, destacam-se ainda o interesse sobre a longa presença colonial portuguesa no Brasil, a vida atual deste país sul-americano e as esperanças sobre o seu futuro.

Na reflexão que aqui proponho, concentro-me não nas imagens que a escritora constrói a partir das suas muitas viagens pelo país, mas nas visões sobre a Amazônia brasileira, numa leitura orientada para a representação da floresta na sua vertente humana e na sua turbulenta História – colonial e pós-colonial – em *Vai, Brasil*. A Amazônia, perspectivada sobretudo na sua vertente humana, ocupa um lugar privilegiado nestas crônicas de viagens, podendo mesmo afirmar-se que, ainda que ela não exponha a multiplicidade de todo o país sul-americano, a sua representação metaforiza as imagens que Alexandra Lucas Coelho pretende que se tornem mais impressivas. Neste sentido, as crônicas de *Vai, Brasil* envolvem um compromisso ético da escritora com a paisagem amazônica (possibilitador de uma leitura ecocrítica), as interações pretéritas e atuais entre seres humanos e seres humanos e natureza, a denúncia de atentados ambientais que, no passado como no presente, debilitam este valioso ecossistema terrestre e põem em causa a sua sustentabilidade futura (o que, em última instância, abala o futuro humano).

## 2. DA DESCONSTRUÇÃO DE ESTEREÓTIPOS

A primeira visão da Amazônia identificada em *Vai, Brasil* enfatiza a vertente paisagística da cidade de Belém do Pará: “Um emaranhado verde, compacto. Serpentes prateadas, várias, vastas. (...). Uma cidade com arranha-céus, uma Manhattan no meio da selva” (Coelho, 2021, p. 93).

É significativo que num conjunto de narrativas onde estão omnipresentes referências a escritores e a obras literárias, a primeira alusão seja reservada ao jesuíta português António Vieira, um profundo conhecedor do Brasil e um firme defensor das comunidades indígenas. Como fervoroso humanista, o missionário português do século XVII dedicou parte muito significativa da sua vida à defesa dos indígenas e à denúncia da brutalidade dos colonizadores.

A cidade de Belém é o primeiro pretexto para uma reflexão sobre essa longa história de colonização portuguesa do Brasil, representada na sua extrema violência. A missão evangélica que orientou a colonização portuguesa, desde os seus alvares, no século XV, é abalada pela escritora: os selvagens não são os indígenas e a missão salvífica que norteou a colonização não constitui senão uma retórica do ímpeto colonial expansionista que abalou a ancestralidade indígena, cujas origens se perdem no tempo e numa tradição animista:

Belém foi a porta. Por aqui entraram os brancos, como se a história começasse neles. *Na longa noite da floresta, homens que viram onça, gaviões que já foram homens, homens no tempo do mito, com suas peles e suas pe-*

*nas; os bárbaros éramos nós e eles não precisavam de uma solução* (Coelho, 2021, p. 101; grifos da autora).

Estas considerações procuram reconstruir imagens estereotipadas sobre a Amazónia e aqueles que nela habitam secularmente. Num estudo intitulado *Amazonie. Un jardin sauvage ou une forêt domestiquée*, o arqueólogo francês Stéphan Rostain analisa esta visão monolítica que os colonizadores construíram sobre as antigas populações indígenas da Amazónia. Elas eram qualificadas até a chegada dos conquistadores europeus como nómadas, esfamadas e desorientadas. Demonstra Rostain que era muito menos frequente na época pré-colombiana do que na atualidade:

*Après la chute démographique due au choc microbien provoqué para la conquête, de nombreuses communautés villageoises explosèrent, bien que les prêtres européens aient souvent tenté de ressembler des groupes épars dans leurs missions* (Rostain, 2016, p. 22).

A imagem de fome vivida pelos indígenas é também desconstruída no ensaio: ela aconteceu, defende o arqueólogo, sobretudo porque os colonizadores privaram as terras indígenas dos seus recursos vitais. A suposta desorientação dos ameríndios não encontra igualmente correspondência com a realidade, como é demonstrado por vestígios arqueológicos que provam que as populações indígenas desenvolveram uma agricultura extensiva e intensiva, uma especialização de tarefas e uma hierarquização da sociedade. Em última instância, portanto, a vida na maior floresta tropical húmida do mundo revelou desenvolvimentos humanos *“bien plus complexes qu’il ne le semble au premier abord”* (Rostain, 2016, p. 23).

Não é apenas no plano histórico que estas crónicas de viagens reposicionam a relação colonizado-colonizador e as imagens que os povos europeus construíram sobre a Amazónia. Também na vertente literária, os itinerários feitos pela escritora na floresta amazônica revelam como escritores, tanto brasileiros quanto portugueses, contribuíram para reconfigurar a imagem da floresta – sobretudo no plano humano – e para veicular um sentido ecológico profundo na representação da Amazónia. Neste aspecto, destaco duas presenças literárias muito significativas em *Vai, Brasil*: a do poeta brasileiro Vicente Cecim e a do romancista português Ferreira de Castro. Cecim foi o inventor de um espaço que, embora não esteja documentado em qualquer mapa, “é real. É a Amazónia na cabeça do poeta (...). Tudo o que ele escreve é uma espécie de Génesis Amazónica. Os Livros de Andara, como lhes chama” (Coelho, 2021, p. 106). Alexandra Lucas Coelho conheceu o poeta e transcreve nos relatos

considerações que ele fez sobre seres humanos e não humanos na Amazônia: numa visita ao Museu Goeldi, a mais antiga instituição científica da Amazônia, declarou o poeta (falecido em junho de 2021):

“Temos uma manga e cem periquitos comendo ela. (...). Mil mangas em volta, mas eles comem todos a mesma, porque estraga muito cada um comer uma. É uma inteligência ecológica, uma intimidade com a natureza”. Assim viveu a Amazônia até chegarem os brancos, eis o ponto (Coelho, 2021, p. 107).

Vicente Cecim não se fixou exclusivamente na dimensão fantástica da Amazônia que construiu nas composições poéticas que formam *Andara*. A Amazônia foi para ele também um lugar de observação preocupada da interferência humana, em especial da atividade de queima de vastas extensões arbóreas e a instalação de monoculturas: “Quando você derruba as árvores para pôr soja, para pôr capim, para pôr gado, você mata a terra” (Coelho, 2021, p. 113). A obra de Vicente Cecim representa, assim, uma denúncia de atentados ambientais sobre a Amazônia.

*Andara* é, como as crônicas de Alexandra Lucas Coelho, uma Viagem. Simbolicamente, ela é “a ‘região-metáfora’ da vida em que Cecim transfigura a Amazônia, região natural em que nasceu e vive” (Zanchi, 2020, p. 223).

Ao longo dos 17 livros que compõem *Andara*, Cecim estabelece com a Amazônia uma relação excepcional, como é assinalado por Lau Zanchi, “uma relação onírica com a floresta não mais sujeito-objeto, antropocêntrica, mas uma relação sujeito-sujeito, cosmocêntrica – estendida aos seres, humanos e não humanos” (Lau Zanchi, 2020, p. 225).

A denúncia da devastação da Amazônia é ainda representada por outro contacto da escritora, desta vez com um jornalista de Belém, Lúcio Flávio Pinto. Dele são recuperadas considerações cujo valor é assinalável, na medida em que elas constituem uma crítica à atuação ou à ausência dela dos próprios responsáveis brasileiros sobre a Amazônia: praticamente abandonada pelas autoridades até a década de 1960, a Amazônia foi integrada no Brasil pelos militares após a ditadura, em meados dos anos 1960. Tornou-se daí em diante um território disputado por madeireiros, mineradoras e criadores de gado. Dessa disputada resultou o estado atual da floresta e a escassa esperança de que o seu futuro seja mais auspicioso:

Quinze por cento da floresta amazônica já foi destruída. Nunca o homem derrubou tantas árvores. A Amazônia era a última esperança de uma civi-

lização florestal, e isso está acabando (...) Está perdida [a Amazônia]. Mas enquanto puder vou fazer contra. É a primeira vez que um povo colonizado tem oportunidade de não ter um destino colonial, e está desperdiçando isso (Coelho, 2021, p. 118; 120-121).

Ferreira de Castro é um escritor incontornável na literatura portuguesa que se interessou pela representação da Amazônia brasileira. *A Selva* e *O Instinto Supremo* são os romances em que o escritor concedeu à floresta amazônica um lugar privilegiado, de tal modo que em ambos o protagonista da diegese é a Amazônia. O labiríntico território é encarado ora como deslumbrante, ora como assustador, como se lê em *A Selva*.

A selva dominava tudo. Não era o segundo reino, era o primeiro em força e categoria, tudo abandonado a um plano secundário. E o homem, simples transeunte no flanco do enigma, viu-se obrigado a entregar o seu destino àquele despotismo. (...). Dir-se-ia que a selva tinha, como os monstros fabulosos, mil olhos ameaçadores, que espivavam de todos os lados. Nada a assemelhava às últimas florestas do velho mundo, onde o espírito busca enlevo e o corpo frescura; assustava com o seu segredo, com o seu mistério flutuante e as suas eternas sombras (Castro, 1975, p. 121).

*A Selva* de Ferreira de Castro é convocada nas crônicas de Alexandra Lucas Coelho a propósito dessa “imensurável aranha hidrográfica”, “água em amplitudes de pasmar a quem não conhecesse que nos seus oceanos pudessem também crescer bosques mitológicos” (Coelho, 2021, p. 135). Tendo tido a possibilidade de fazer uma longa viagem no rio Amazonas, a autora assinala a fecundidade dos meios aquático e terrestre, numa perspectiva que procura evidenciar a interação homem-Natureza, mas que também apresenta apontamentos literários como o que regista a visão do Amazonas no crepúsculo: “Ao fim da tarde, o Amazonas fica violeta, cor de vinho, como o mar dos gregos” (Coelho, 2021, p. 137).

### 3. CONCLUSÃO

As crônicas que integram *Vai, Brasil* demonstram, em síntese, uma preocupação essencial: aquela que diz respeito à relação do ser humano com a floresta amazônica.

Ainda que elas representem uma viagem contemporânea pelo espaço brasileiro da floresta amazônica, as reflexões contidas na obra abarcam um amplo período temporal, desde a época da colonização até o momento presente.

A visão da escritora pode ler-se como um manifesto de compromisso com o estado atual e o futuro da Amazônia centrando a sua inquirição na interação homem-natureza. Neste plano, a obra faz uma desconstrução do discurso colonial, pois demonstra que a relação que os colonizadores europeus estabeleceram com a Amazônia foi sobretudo extrativista, ao contrário daquela que tradicionalmente existe entre povos que habitam a floresta e o espaço envolvente. Neste sentido, as crônicas encerram uma dimensão ecocrítica, na inquietação sobre as interações entre os seres humanos e o meio ambiente.

Concorre ainda para este enfoque ecocrítico o conjunto de preocupações que emerge nas viagens da escritora pela Amazônia: as florestas, os cursos de água, a extração de minérios, os métodos agrícolas, entre outras, revelam uma inquietação ordem ambiental com atividades humanas atuais como o desmatamento e a biopirataria – o tráfico de peixes enviados para outros lugares do planeta e de sementes de seringueira ou árvore da borracha. Creio que o título de uma das crônicas de *Vai, Brasil* sintetiza as imagens e os compromissos da escritora nesta narrativa de viagens: “Sacrifício e esplendor” resume a sua visão da Amazônia como espaço onde se desenrolaram conflitos entre seres humanos e entre estes e a Natureza. Em última análise, *Vai, Brasil* abre ao leitor um horizonte de reflexão sobre questões sociais e ambientais, dificuldades e superações de comunidades tradicionais, e consequências globais de ações perniciosas num território cuja conservação constitui um interesse e uma necessidade planetários.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, J. M. F. de (1975[1930]). *A Selva*. Guimarães Editora.
- Coelho, A. L. (2021[2013]). *Vai, Brasil*. Caminho.
- Rostain, S. (2016). *Amazonie. Un jardin sauvage ou une forêt domestiquée*. Editions Errance.
- Zanchi, L. (2020). Sentir a Amazônia em Portugal: dos labirintos da Andara Amazônica à tela em verde da literatura indígena brasileira. Vicente Franz Cecim, Herberto Helder, Daniel Munduruku e outros. In *Amazônia. Reflexos do Lugar nas Literaturas Portuguesa e Brasileira* (pp. 219-236). Colibri.

# A CALHA DO RIO AMAZONAS: DOS *TUPAIUS* AO AGRONEGÓCIO

*El cauce del río Amazonas: de  
los tupaius al agronegocio*

The Amazon River Channel: From  
the *Tupaius* to Agribusiness

MESSIAS MODESTO DOS PASSOS  
*Universidade Estadual Paulista-Presidente Prudente  
(UNESP, Brasil)*

## RESUMO

O nosso objetivo maior é apresentar alguns fragmentos da geo-história da Amazônia, a partir de um recorte geográfico: a calha do rio Amazonas (Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos). A escolha da calha do rio Amazonas,

para uma análise geo-histórica, se justifica pela “longa história sem história”, ou seja, pelos primeiros contatos dos europeus com as populações nativas e, também, “pelo tempo curto de uma integração recente e rápida no modelo de produção capitalista” a partir da década de 1990. Dentre os vários ciclos de pouca, quase-nenhuma sustentabilidade, destacamos: o da Borracha (1870-1912); o projeto de Henry Ford, com a fundação de Fordlândia (1928) e de Belterra (1934) e a implantação e falência da TECEJUTA.

*Palavras-chave:* Calha do rio Amazonas; populações indígenas; ciclo da borracha; agronegócio.

## Resumen

Nuestro principal objetivo es presentar algunos fragmentos de la geohistoria de la Amazonia a partir de un recorte geográfico: el cauce del río Amazonas (Santarém, Belterra y Mojuí dos Campos). La elección del cauce del río Amazonas para un análisis geohistórico se justifica por la «larga historia sin historia», es decir, los primeros contactos de los europeos con las poblaciones nativas y también por «el corto tiempo de una integración reciente y rápida en el modelo de producción capitalista» a partir de la década de 1990. Entre los diversos ciclos de poca o casi nula sostenibilidad, destacamos: el del caucho (1870-1912); el proyecto de Henry Ford con la fundación de Fordlândia (1928) y Belterra (1934) y la implantación y quiebra de TECEJUTA.

*Palabras clave:* Cauce del río Amazonas; poblaciones indígenas; ciclo del caucho; agronegocio.

## Abstract

Our main objective is to present some fragments of the geohistory of the Amazon through a geographical cutout: the Amazon River Channel (Santarém, Belterra, and Mojuí dos Campos). The choice of the Amazon River Channel for a geohistorical analysis is justified by the “long history without history”, meaning the first contacts between Europeans and native populations, and by “the short time of recent and rapid integration into the capitalist production model” from the 1990s onwards. Among the various cycles of little or no sustainability, we highlight: the Rubber Cycle (1870-1912); Henry Ford’s project with the foundation of Fordlândia (1928) and Belterra (1934); and the establishment and failure of TECEJUTA.

*Keywords:* Amazon river Channel; indigenous populations; rubber cycle; agribusiness.

## 1. INTRODUÇÃO

No debate acadêmico e político a preservação das florestas na Amazônia tem alta relevância para proteção do clima e da biodiversidade. Em níveis nacional e local a expectativa está no desenvolvimento econômico. O interesse sobre esses recursos, coloca certamente em relação agentes globais e locais, mas o que se observa na Amazônia de hoje é o aumento da tensão e da concorrência capitalista por mercados e, conseqüentemente, pela apropriação e uso dos recursos naturais, influenciando o acirramento do desmatamento e de conflitos socioambientais.

Nesse artigo, o nosso objetivo maior é apresentar alguns fragmentos da geo-história da Amazônia, a partir de um recorte geográfico muito complexo: a calha do rio Amazonas, que abrange os municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos (Figura 1).

No contexto, em que o Brasil forçosamente viu-se diante do paradigma de ter que enfrentar e competir nos mercados internacionais, surgiu a figura do agronegócio.

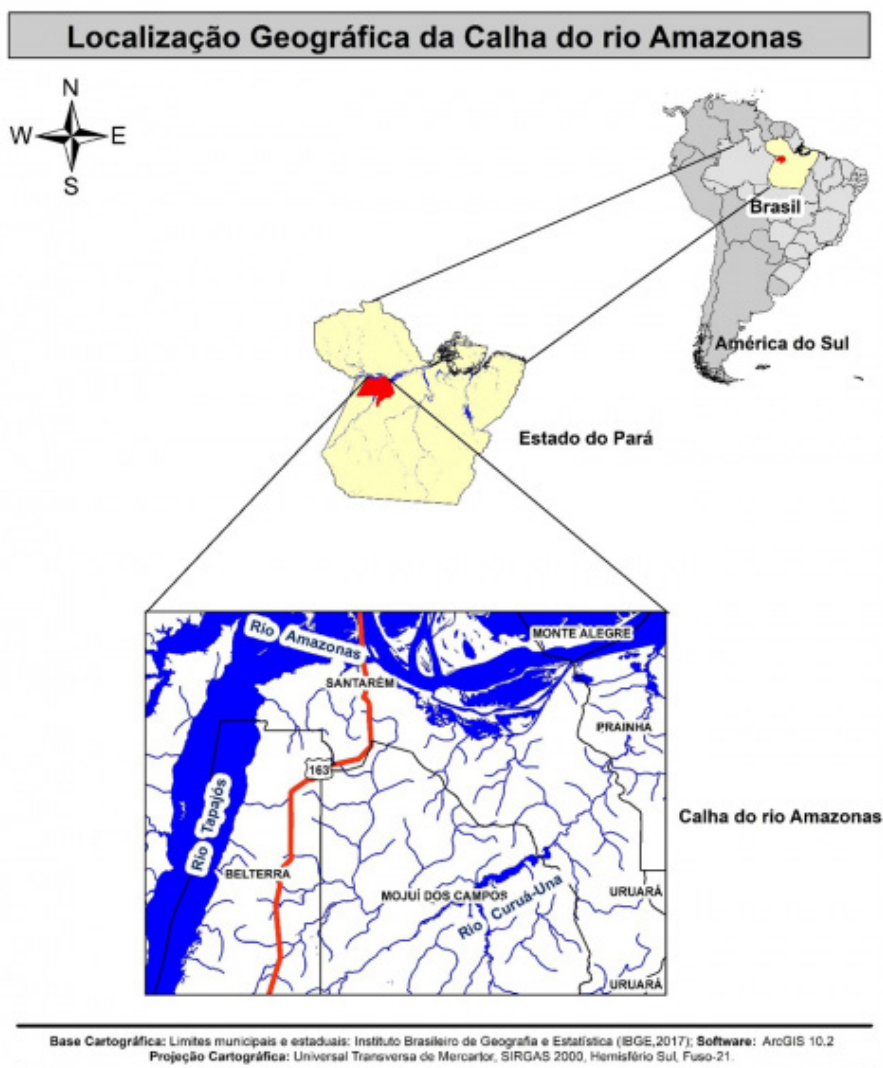
## 2. O RECORTE GEOGRÁFICO

A escolha da calha do rio Amazonas, para uma análise geo-histórica, se justifica, primeiramente, pela “longa história sem história”, ou seja, pelos primeiros contatos dos europeus com as populações nativas e, também, “pelo tempo curto de uma integração recente e rápida no modelo de produção capitalista” a partir da década de 1990, com a chegada de agricultores capitalizados voltado para o cultivo de grãos, em especial, a soja e o milho. Até então, a paisagem nessa região era dominada por comunidades que tinham por base a agricultura familiar e outras às margens dos rios, denominadas de comunidades ribeirinhas.

A localização de Santarém em um rico território, no encontro do rio Tapajós com o rio Amazonas, em área de solo fértil, de floresta amazônica, com abundante biodiversidade e beleza cênica, boa conexão com outras aglomerações, explica os registros arqueológicos, que datam ocupações anteriores a 7 mil anos, por civilizações portadoras de cultura própria, organização social e formação de redes. Apesar de oficialmente a cidade possuir 356 anos, desde sua fun-

dação como vila portuguesa, Santarém pertence a um grupo de assentamentos humanos com profundas raízes pré-cabralianas, com área urbana que apresenta indícios de ser um espaço ocupado desde o século X (Imagem 1).

FIGURA 1. Localização da Calha do rio Amazonas, com destaque para os municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos. E, ainda, para o encontro dos dois grandes rios: Tapajós e Amazonas; a BR-163, de sentido norte-sul e a Flona do Tapajós.



Fonte: Passos.

IMAGEM 1. Urna Mortuária, exposta no Museu Histórico de Santarém, que se presta como comprovante da presença de ocupação humana, anterior à chegada dos portugueses na região.



*Fonte: Passos, 10/08/2019.*

### 3. A LONGA HISTÓRIA: A ALDEIA DOS *TUPAIUS*

A região do baixo Amazonas viveu um período de conflitos muito intensos entre as Missões Jesuíticas, que ganharam grande relevância com a chegada do Padre Antônio Vieira, em 1671 e a política que resultou na expulsão da Companhia de Jesus, arquitetada pelo Marquês de Pombal e executada, notadamente, pelo irmão deste, o governador do Grão Pará e Maranhão, Mendonça Furtado.

A escala da cidade, Santarém foi o resultado do amálgama de assentamentos gerados por matrizes indígena, portuguesa e quilombola. O padrão de ocupação do território sempre foi de dispersão, com pequenas localidades distribuí-

das ao longo das calhas de rios, acompanhando as suas várzeas, áreas mais propícias ao plantio e que permitiam fácil deslocamento (Heckenberger, 2005).

Em geral, qualquer compêndio ou notícia que aborde os primórdios da antiga aldeia dos Tapajós, toma como ponto de partida a viagem de Pedro Teixeira, em 1626.

Nurandaluguaburabara é o nome do Chefe indígena que governava a foz do atual rio Tapajós, nos idos de 1542, conforme consta da “Relação que escreveu Frei Gaspar de Carvajal, Padre da Ordem de São Domingos de Gusman, no Novo Descobrimento do famoso rio grande que descobriu, por imensa ventura, o Capitão Francisco de Orellana, desde a sua nascente até sair do mar, com cinquenta homens que trouxe consigo e se lançou à sua aventura pelo dito rio, e, pelo nome do Capitão que o descobriu, se chamou o “Rio de Orellana”.

E a famosa expedição foi descendo, assaltando, cá e lá, pequenas malocas que não apresentassem resistência, e delas arrebatando tudo o que se pudessem comer. As “peças” trazidas das costas d’África pelos navios negreiros eram caras, e o seu custo nem sempre era compensado pelos serviços que prestavam. Então os comerciantes portugueses localizados no Maranhão e no Pará se lembraram da “prata de casa”: os indígenas! Daí começaram as “entradas” pelo sertão para escravizar os silvícolas.

A “Tropa de Resgates” que, em 1626, sob a chefia de Pedro Teixeira e com assistência de Frei Cristovam de São José, vinte e seis soldados e muitos índios mansos, chegou à taba dos tupaius, depois chamados tapajós, o maior aldeamento da região que teria cerca de quinhentas famílias ou casas. “Resgatar” índios era tomar, comprar ou barganhar, a troco de bugigangas, prisioneiros que os silvícolas, por motivo de guerra entre as tribos vizinhas ou em traiçoeiras caçadas, retinham nas suas malocas, na qualidade de escravos.

### 3.1. *Padre Antônio Vieira: a catequese dos índios*

Em janeiro de 1653, chegou ao Maranhão a caravela “Nossa Senhora das Candeias”, conduzindo a seu bordo o grande apóstolo dos índios, Padre Antônio Vieira. Começou daí a arrancada da Companhia de Jesus, na Amazônia, secundada pelos franciscanos e outros religiosos, em defesa dos silvícolas perseguidos e escravizados pelos reinóis.

Apesar de combatido, odiado, caluniado, maltratado, preso, deportado, Antônio Vieira foi o entusiasta propulsor das entradas missionários pelos inúmeros rios que despejam as suas águas do rio Amazonas, inclusive o Tapajós.

Uma das consequências das intrigas armadas pelos colonos portugueses do Brasil, que se viam contrariados nas suas ambições pela ação enérgica dos missionários em defesa dos silvícolas, intrigas que, depois, foram referendadas e apoiadas pelo próprio irmão de Pombal, o governador Mendonça Furtado, que começou a impiedosa perseguição aos jesuítas na Amazônia, e que, na opinião de muitos, ocasionou a paralisação quase total, ou pelo menos, um atraso de mais de século no desenvolvimento da região.

A 3 de julho de 1757, exatamente 98 anos depois da visita do padre Antônio Vieira às terras tapajônicas, partia o último jesuíta da Companhia de Jesus, padre Luís Álvares, fechando o ciclo jesuítico no baixo tapajós. Foi o fim dos jesuítas na Amazônia e no resto do Brasil.

Ao passo que Mendonça Furtado instalava as vilas, o bispo do Pará criava as paróquias, extinguindo as missões. Enquanto isso, fugiam os silvícolas para suas florestas e igarapés centrais, onde, pelo menos, havia liberdade e paz. Abandonavam as aldeias que haviam sido missões e estas, em sua maioria, rapidamente se desagregavam.

#### 4. OS VOOS DE AVESTRUZ

Estamos denominando de “os voos de avestruz”, alguns empreendimentos - Fordlândia-Belterra e Tecejuta -, regra geral apoiados por políticas públicas, cujas durações foram efêmeras, ou seja, de quase-nula sustentabilidade.

Podemos afirmar que a formação socioespacial da calha do rio Amazonas, passou por diversos ciclos: da Borracha, a partir de 1870. É notório que o “ciclo da borracha” teve curta duração, pois quando a borracha começou a ter valor econômico, surge a concorrência da produção inglesa, na Malásia.

Outra fase de mudanças significativas no padrão de expansão da mancha urbana da cidade de Santarém ocorreu a partir dos anos de 1960, quando foram concebidos e implantados os planos de integração nacional. Novos fluxos migratórios foram direcionados para a região, sob novas condições de assentamento (reforma agrária), e financiados pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), em paralelo à implantação de grandes projetos de infraestrutura logística (porto, rodovia, aeroporto, hidrelétrica). O

recuo de investimentos ocorrido após a elevação dos juros pós-crise do petróleo deixou assentados sem assistência e obras inacabadas, desencadeando um processo de transferência do contingente populacional atraído para ações de caráter agrário e extrativo para as cidades.

A partir dos anos de 1980, o processo de periferização passou a atingir Belém e depois as cidades mais importantes do Pará, como era o caso de Santarém (Becker, 1998). Nesse período, uma nova estratégia da acumulação foi estabelecida, a qual ressignificou a terra pelo seu valor de troca e a produção da cidade. A partir de então, a organização da cidade, por meio de um plano de alinhamento, deixou de ter importância, e as novas prioridades passaram a ser os elementos de infraestrutura necessários para o escoamento da produção do agronegócio e da extração mineral inseridos na cidade. A expansão de Santarém passou a ser definida pelas novas rodovias de acesso à hidrelétrica de Curuá-una, ao aeroporto e à rodovia BR-163. Tais dinâmicas não pensam na cidade porque não precisam dela; são comandadas por centros mais distantes articulados pelo urbano extensivo.

#### 4.1. FORDLÂNDIA - BELTERRA

Dentre os vários ciclos de pouca, quase-nenhuma sustentabilidade, vamos destacar o projeto de Henri Ford, com a fundação de Fordlândia (1928) e de Belterra (1934) e a implantação e falência da TECEJUTA.

O Ciclo da Borracha corresponde ao período da história brasileira em que a extração e comercialização de látex para produção da borracha foram atividades basilares da economia. De fato, ocorreram na região central da floresta amazônica, entre os anos de 1879 e 1912, revigorando-se por pouco tempo entre 1942 e 1945. Com o fim do comércio da borracha cessaram as viagens para o Alto Tapajós. Os seringais foram abandonados e os seringueiros dispersaram-se. Pouquíssimos ficaram por lá, plantando pequenas roças para subsistirem.

Em 1928 chegou a Companhia Ford Industrial do Brasil e uma era de prosperidade, que prometia ser duradoura, estabeleceu-se. A Companhia Ford, inicialmente, não apareceu como parte diretamente interessada no assunto. Um tal Mr. W. L. Reeves Blakeley, de origem americana, foi quem obteve do governo do Estado do Pará, em 21 de julho de 1927, a concessão de uma área de um milhão de hectares de terra, tidas como devolutas, à margem direita do Tapajós.

Pouco tempo depois a concessão foi transferida do Mr. Reeves para o Sr. Dumont Villares que, por sua vez, a transferiu a Henry Ford, o grande magna-

ta americano de Detroit. O projeto de Henry Ford assentou-se na localidade de Boa Vista, que passou a ser chamada de Fordlândia.

Inicialmente foram plantados milhões de pés de seringueiras e, logo, surgiram os problemas fitossanitários. As plantas foram atacadas por milhões de lagartos e pelos célebre “mal das folhas”, causado por um fungo. As primeiras foram liquidadas com relativa facilidade, porém a doença das folhas continuou até os nossos dias, por ser de difícil solução.

A saída da Companhia Ford dessa região foi uma grande perda para todos. Tudo aquilo que havia sido feito com tanto esmero e trabalho, em poucos anos transformou-se em ruínas abandonadas que lá estão como testemunho. Imensas construções de ferro, casas originais, alojamentos, seringais, estrada, tudo entregue ao mais completo abandono (Imagem 2).

IMAGEM 2. Construção dos tempos da implantação do projeto da Companhia Ford do Brasil, em Fordlândia, às margens do rio Tapajós.



*Fonte: Passos, 10/08/2019.*

Em 1934/35, a Companhia, desencantada com a área de Fordlândia, muito acidentada e já bastante infestada pelo “mal das folhas” que atacava as seringueiras, conseguiu trocar parte da concessão primitiva, por outra área com cerca de 300 mil hectares, no platô que se eleva ao sul de Santarém, que oferecia melhores condições naturais para a implantação do seu projeto. Essa nova área é plana, com terras razoavelmente férteis e clima mais fresco. Assim nasceu Belterra, (Imagem 3) onde foi praticamente iniciado o novo projeto, desta feita procurando-se corrigir os erros cometidos em Fordlândia.

IMAGEM 3. Casa típica de Belterra.



*Fonte: Passos, 13/08/2019.*

Entre 1945 e 1946, a Ford retirou-se do Tapajós e ele mergulhou novamente no silêncio e no esquecimento, ficando ainda mais pobre do que antes. Itaituba que é a “capital” do rio, transformou-se quase numa cidade fantasma. As casas ruíram, o mato invadiu as ruas e tudo parecia destinado a morrer definitivamente. Aconteceram então dois eventos: descobriram-se grandes quantidades de ouro nos afluentes superiores do rio e construiu-se a estrada Transamazônica, passando por Itaituba rumo a oeste. O rio voltou a encher-se de vida e movimento: Itaituba cresceu desordenadamente, atingindo rapida-

mente mais de 50 mil habitantes e passou a ser chamada de “cidade do ouro”. Ali só se fala em ouro e talvez não haja no Brasil uma cidade com maior concentração de pequenos aviões. Barcos saem diariamente de Santarém para lá, levando grande número de pessoas e mercadorias.

#### 4.2. *A Tecejuta: a saga da juta: entre memória e esquecimento*

No final da década de 1940, a cultura da juta estava totalmente implantada e era uma realidade na maioria dos municípios que agregam a região do Baixo Amazonas. O município de Alenquer tornou-se o maior centro produtor de sementes e o comércio de Óbidos rivalizava com o de Santarém dentre os mais movimentados da calha do Amazonas.

No processo de readaptação causado pela Segunda Grande Guerra, havia dois japoneses inconformados, um no Japão e outro em Santarém, que ainda mantinham viva a esperança de implantar uma nova colônia nos moldes da que foi interrompida pelos dissabores da guerra: Tsukasa Uyetsuka e seu preposto no Brasil, o austero diretor da Vila Amazônia, Kotaro Tuji.

O fato é que no desembarcar dos anos 1950, Kotaro Tuji e o irmão Kohei Tuji estavam entre os empresários mais bem situados da região. Eram sócios da espetacular Casa Boa Esperança, uma das principais lojas do centro comercial de Santarém, e estendiam suas atividades para o comércio da juta, não demorando a instalar, em Parintins, uma prensagem similar à que a família Álvares Penteado mantinha em Óbidos.

Contudo, o grande ideal de Tuji e Uyetsuka, para o qual tinham recebido promessa de apoio do então presidente Getúlio Vargas, durante o curto encontro que tiveram na cidade de Parintins, era implantar uma indústria de tecelagem para verticalizar a produção da fibra próximo aos locais de plantio. O Baixo Amazonas passaria a ser um exportador de sacaria e não um mero fornecedor de matéria prima para as indústrias do Sul.

Com o pomposo nome de Companhia de Fiação e Tecelagem de Juta de Santarém (TECEJUTA), a fábrica nasceu, ainda que só no papel, em 10 de novembro de 1951. A TECEJUTA faliu pelas mesmas razões como faliu a tentativa de implantação de um parque industrial em Belém, há pouco mais de um século, no embalo dos excelentes resultados do ciclo da borracha. O setor moderno está hoje em Manaus, embora a indústria incentivada pela renúncia fiscal seja uma realidade artificial que necessita de constantes renovações legais. No fundo, porém, está a “vocação” histórica da Amazônia: fartura de recursos

naturais que “devem” ser exportados in natura para beneficiar a indústria e os mercados externos, nacionais ou estrangeiros.

#### 4.3. *O tempo curto de uma integração recente e rápida no modelo de produção capitalista*

A partir de 1970, políticas públicas e privadas e, notadamente as ocupações espontâneas levam à Amazônia uma diversidade de frentes pioneiras. Os grandes grupos industriais e de logística de transporte instalados no Mato Grosso deslocaram-se para o norte, localizando-se estrategicamente na calha do rio Amazonas, como estrutura de domínio no grande curso, a exemplo dos grupos Bunge, ADM, Maggi e Cargill.

O estabelecimento do terminal graneleiro da Cargill motivou o interesse das terras do planalto santarena, por parte das grandes empresas de grãos do Mato Grosso. A logística envolvida na chegada da soja ao porto compreende o seu transporte por via rodoviária até Porto Velho e depois de balsa passando por Itacoatiara, no rio Amazonas, até Santarém. Tal trajeto representa uma diminuição em até 1000 km em relação a Paranaguá, no estado do Paraná, porto através do qual grande parte da soja do cerrado é ainda escoada.

Em 2003, ocorre o que já se convencionou chamar segunda onda de invasão da soja na região de Santarém. Grandes produtores começam a ocupar áreas de terras devolutas ao leste (Gleba Pacoval) e ao sul (Projeto de assentamento do Mojuí I e II) do planalto santareno. Parte dessas áreas era de floresta primária e está demarcada em lotes maiores do que a média até então observada (maiores de 2500 ha) (CPT, 2005).

Simultaneamente, esses grandes sojicultores começam um processo de compra de áreas de produtores familiares, que culmina com a simples expulsão dos agricultores remanescentes das áreas de maior especulação. Segundo estimativas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), o preço da terra passou, no início da década de 1990, de R\$ 300,00/ha para até R\$ 5.000,00/ha nas áreas mais próximas das localidades de Mojuí dos Campos e Tabocal.

Consequências imediatas desse processo de especulação fundiária são o êxodo rural, com a migração de muitas famílias para a área urbana de Santarém, e a fuga para áreas de terras devolutas ou para regiões mais afastadas do próprio planalto, como o Projeto de Assentamento Corta Corda. Esse segundo movimento gera, na disputa por terras devolutas, um novo foco de tensão entre os sojicultores e os camponeses.

A valorização das terras causadas pela entrada dos sojicultores na região do planalto santareno e imediações gerou dois processos diretos: a concentração de terras por meio da compra e da grilagem e a transformação de terrenos antes considerados inviáveis para a atividade extrativa e agrícola no rol de opções de investimentos.

A migração de camponeses expropriados pelas terras mais baratas gerou novas frentes de desmatamento em regiões de fronteira revitalizada. Os camponeses vendem ou perdem suas terras e, em troca, buscam novas áreas onde possam desenvolver a agricultura familiar em áreas maiores ou de igual tamanho.

A ocupação territorial desordenada e a exploração predatória dos recursos estão igualmente vinculadas a uma economia urbana marcada pela alta concentração da renda, pela precariedade do emprego e pela ausência de acesso da maioria da população aos serviços básicos.

#### 5. A CRISE DA COLONIZAÇÃO E O AVANÇO DA GRILAGEM

No início da colonização, predominaram as atividades agrícolas (arroz, cacau, pimenta-do-reino) e a pecuária em regime familiar. O uso do lote, até o limite de 50% da área, era condição para o processo de titulação, bem como a vistoria prévia da área ocupada e a formalidade administrativa de um processo junto ao INCRA. Assim, o modelo induzia à supressão da vegetação natural e à implantação de pastagens para pecuária bovina, atividade que consolidaria o uso do lote com maior rapidez.

O déficit da assistência prometida - desdobrado em questões como a não implantação do projeto no mesmo ritmo das migrações e ocupação da terra; o não cumprimento da integralidade das obras de infraestrutura previstas; a distribuição retangular em lotes padrões que não levava em conta os aspectos do meio físico (solos, topografia, hidrografia) etc. - resultou num somatório de insucessos e gerou inúmeras críticas da sociedade e dos beneficiários da colonização. Somaram-se a isso a alta rotatividade dos assentados, a venda informal de lotes, o processo de degradação ambiental, concentração fundiária e os altos custos ao erário público, sem alteração da concentrada estrutura fundiária brasileira e sem reduzir os problemas e conflitos sociais no meio rural (Fearnside, 1987).

Por volta de 1984, a colonização da Amazônia já se apresentava como um grande problema, bem longe do ideário do início do processo. O desmatamento, antes um critério, agora é apresentado como um problema. Philip

Fearnside (1987) afirma que os projetos de colonização na região da Transamazônica colocaram em contradição a posse da terra com sua capacidade de suporte, gerando não somente a inviabilidade econômica dos imóveis, como também a perda da qualidade ambiental e um efeito dominó sobre novas áreas de floresta úmida.

### 5.1. *A chegada dos sojicultores*

Nós vamos abordar a dinâmica territorial/transições paisagísticas, ocorridas na calha do rio Amazonas, motivadas pela chegada dos sojicultores, a partir das nossas observações de campo, da análise das imagens Landsat TM e de consultas bibliográficas.

Na Amazônia, mais precisamente no estado do Pará, registramos que este apresentou ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) uma proposta preliminar de um grande macrozoneamento do estado, baseado na presença de Unidades de Conservação e terras indígenas, históricos de ocupação humana das áreas, fragilidade ambiental e valor ecológico das áreas. Este macrozoneamento foi denominado de “Mapa de subsídios à gestão territorial do estado do Pará”.

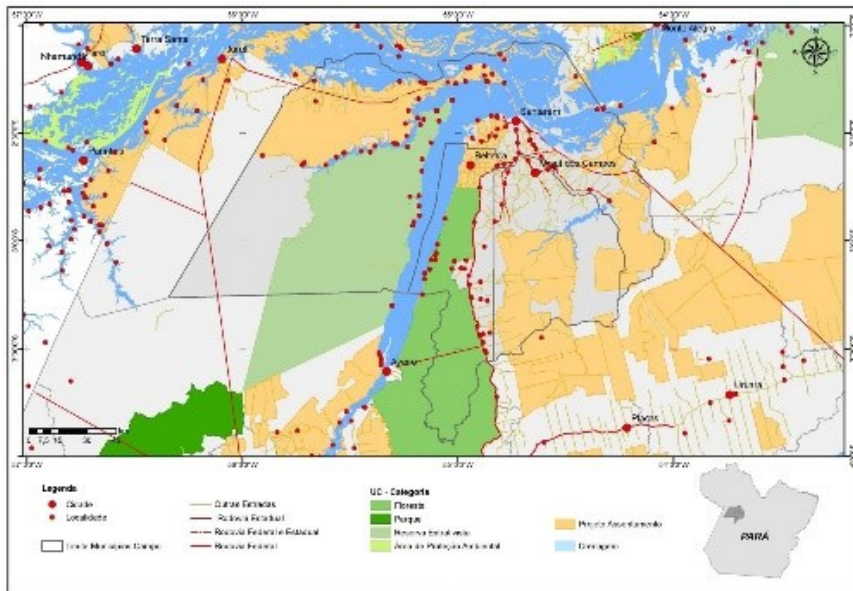
O Zoneamento Ecológico e Econômico/ZEE da BR 163, sobretudo, no estado do Pará deu ênfase ao estudo do potencial dos agronegócios a serem implantados na região, de maneira que possibilitou a inserção deste em grande parte do território de Santarém e seus arredores. Nesse sentido, pode-se dizer que o ZEE da BR 163 foi feito de maneira a demonstrar as variáveis de desenvolvimento da região, e, por meio dele afirmar que a zona da BR 163 associada ao Pará estava apta à agricultura empresarial mecanizada, principalmente na calha do rio Amazonas.

Santarém e Belterra possuem grandes Unidades de Conservação, como a Floresta Nacional do Tapajós e a Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns. Nestes locais vivem grande parte dos povos tradicionais da Amazônia paraense, que a consolidaram em uma zona de produção familiar forte e diversificada, tal produção é feita por vários segmentos sociais também miscigenados, com larga tradição regional, tais como as famílias de migrantes nordestinos, que vivem do roçado, da produção de farinha e da fruticultura, algumas comunidades indígenas em fase de reconhecimento, cujos integrantes se auto reconhecem como indígenas, as comunidades ribeirinhas e quilombolas, que vivem do extrativismo e da pesca (Tura & Carvalho, 2006, p. 1).

A Figura 2 se presta para se visualizar a concentração das Comunidades rurais, constituídas a partir de assentamentos do INCRA, no início da década de 1970, ou seja, de propostas do Plano de Integração Nacional/PIN.

Antes do ano 2.000 a produção familiar era local/regional (mercados maiores eram Manaus, Macapá e Belém) – arroz, milho, mandioca, tradicional de gado, frutas (banana, limão) hortaliças e pimenta do reino.

FIGURA 2. Mapa da localização das comunidades rurais assentadas na Calha do rio Amazonas. Observar a densidade das mesmas: na margem direita do rio Tapajós, ou seja, dentro da FLONA do Tapajós e, ainda, às margens da BR-163/limite leste da FLONA.



Fonte: Mapa cedido por Andrea Coelho, Núcleo de Estudos da Amazônia.

A partir de 1997 o agronegócio da soja avança na região do oeste do Pará, principalmente por incentivos governamentais e o apoio do Banco da Amazônia (BASA), apoiando principalmente os grandes produtores rurais, deixando à margem a agricultura familiar. De início ocorre, por parte dos sojicultores, a compra de lotes da agricultura familiar que não tinha suficiente apoio técnico e financeiro.

Os produtores de soja encontraram, na calha do rio Amazonas, uma área de ocupação já consolidada, por conta dos assentamentos do INCRA, no início da década de 1970. As áreas desmatadas pelos assentados totalizavam cerca de 500 mil hectares; no entanto, no entorno dessas áreas, ocupadas com agricultura tradicional, havia (e ainda há) muitas parcelas de vegetação secundária.

Com a chegada da agricultura mecanizada (soja e milho) os pequenos lotes, desmatados, são comprados a preços muito baixos. Portanto, a agricultura mecanizada ocupa áreas já desmatadas e, também, vão efetuar desmatamentos da vegetação secundária. Os desmatamentos se dão das bordas para o interior dos remanescentes de vegetação florestal.

Nessas áreas de ocupação consolidada, como, por exemplo a rodovia Curuá-Una (PA-370) os impactos são mais graves: desmatamento; agricultura mecanizada (compra de lotes dos assentados); pulverização aérea de agrotóxicos; aniquilamento das culturas tradicionais; impacto no abastecimento de produtos básicos da alimentação local: farinha, feijão etc.

Muitos dos que vendem os seus lotes se dirigem para a periferia de Santarém, perdendo grande parte da qualidade de vida que tinham na área rural e/ou vão para outras áreas de terras arrecadadas pelo INCRA, como o projeto “Corta Corda”.

O agronegócio chegou em Santarém no final da década de 1990, quando muitos fazendeiros de outras regiões vieram em busca de terras mais baratas para o cultivo de grãos, principalmente o arroz, a soja e o milho. Nos primeiros anos foram plantados apenas milho e arroz e em seguida, iniciou-se o plantio da soja. Após a instalação do porto da Cargill em Santarém (2001 e 2002), houve um aumento da área plantada de soja passando de 50 ha de área plantada em 1997 para 22.000 ha em 2005 e caindo para 15.000 ha em 2007 (IBGE, 2009).

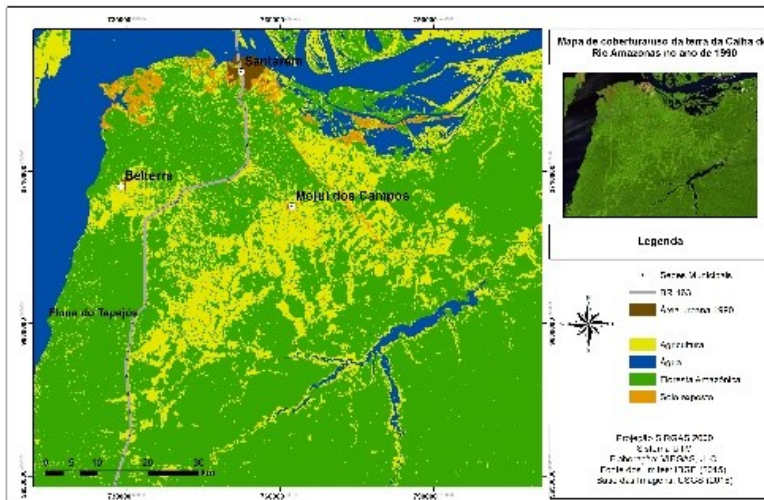
## 5.2. A EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NA CALHA DO RIO AMAZONAS

Nós vamos analisar a expansão da agricultura mecanizada na calha do rio Amazonas, a partir das imagens do satélite Landsat.

A Figura 3 permite visualizar o mapa do uso da terra na calha do rio Amazonas. De oeste para leste, temos o rio Tapajós, a FLONA do Tapajós, a BR-163 e o reservatório da Pequena Central Hidroelétrica de Curuá Una. Ao Norte, o rio Amazonas. Em amarelo, as áreas de agricultura e pastagem. Em 1990, esta área já estava consolidada pela ocupação de pequenos agricultores, assenta-

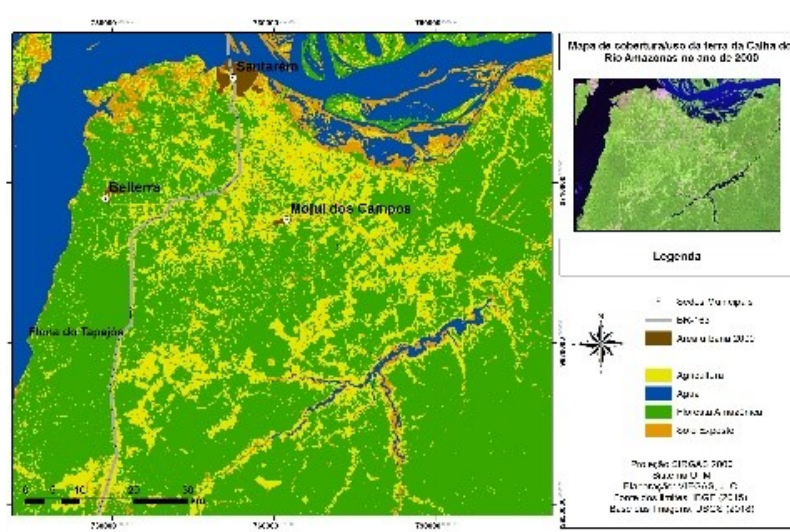
dos pelo INCRA. Ainda é possível visualizar que no entorno de Santarém as áreas florestadas estão mais preservadas, por duas razões: a ocorrência da FLONA do Tapajós e poucos Projetos de Assentamentos do INCRA. Os desmatamentos por conta dos assentamentos estão mais localizados ao longo da PA-370 (ver Figura 2) e no entorno de Mojuí dos Campos. Belterra está dentro da FLONA do Tapajós e, também, é uma área de ocupação consolidada, desde a implantação da Companhia Henry Ford, no início dos anos de 1930.

FIGURA 3. Uso da terra na Calha do rio Amazonas, registrada para o ano de 1990.



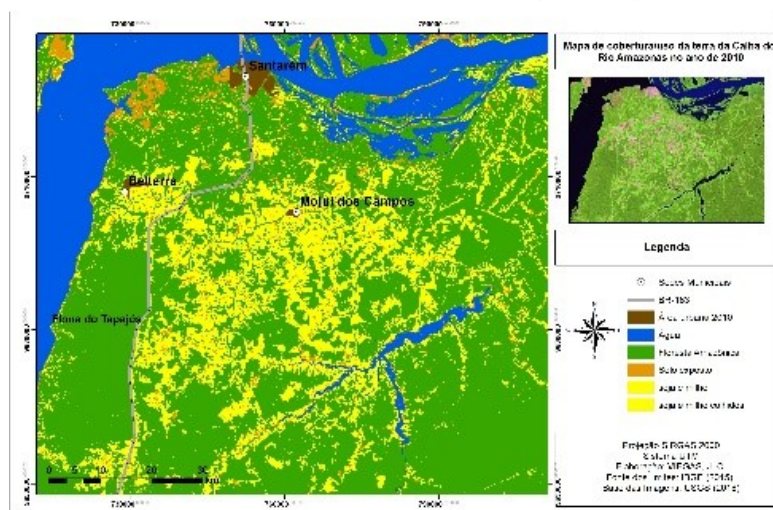
Fonte: Passos.

FIGURA 4. Uso da terra na Calha do rio Amazonas, registrada para o ano de 2000. Já no ano 2.000, observa-se a expansão da agricultura mecanizada, tanto no entorno de Santarém, mas, notadamente, em direção ao Curuá-Una, ou seja, no município de Mojuí dos Campos, por uma relação direta: a compra das pequenas propriedades pelos sojicultores, pois estas ofereciam a vantagem de já estarem desmatadas.



Fonte: Passos.

FIGURA 5. Uso da terra na Calha do rio Amazonas, registrada para o ano de 2010.

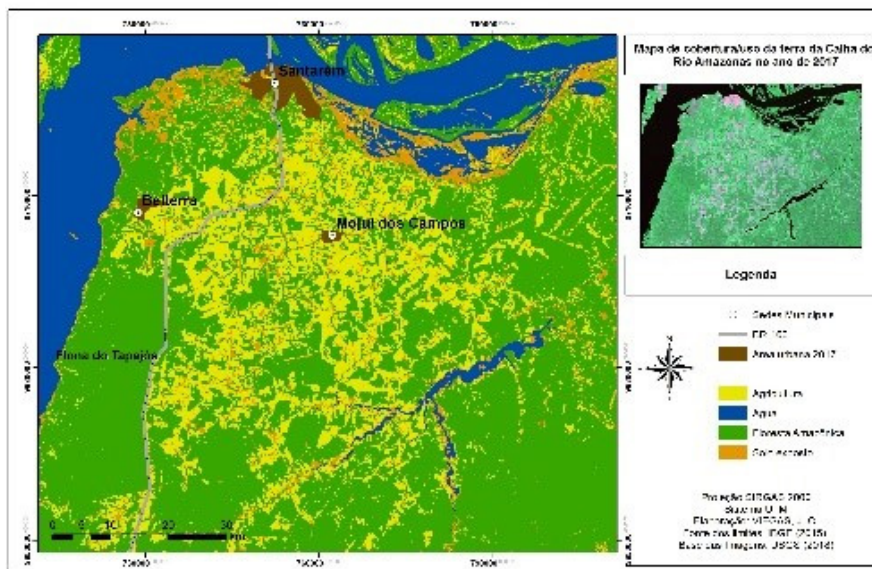


Fonte: Passos.

Em 2010 a agricultura mecanizada se expande ainda mais, ocupando, notadamente áreas de ocupação já consolidadas (pela agricultura familiar) mas, também em áreas de significativos fragmentos florestais que estão sendo desmatados a partir das bordas. Nesse mapa de uso e cobertura da terra da calha do rio Amazonas estão evidentes as áreas desmatadas a leste da PCH do Curuá-una. É por conta dessa ocupação que o INCRA arrecadou uma grande área de floresta e implantou o Projeto de Assentamento Corta Corda (Figura 7).

A Figura 6, se presta para mostrar a evolução do uso do solo na porção da BR-163, inserida na calha do rio Amazonas. É nítido que entre 1990 e 2017, conforme acusa a legenda do mapa, ocorreu expansão da agricultura mecanizada. Lembrando que, inicialmente a agricultura mecanizada vai se apossar de áreas já desmatadas, pois a calha do rio Amazonas (Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos) estava consolidada. No entanto, nos anos seguintes, observa-se o desmatamento dos fragmentos de floresta ainda existentes na área. Os sojicultores adotaram/adotam a estratégia de desmatar a partir das bordas desses fragmentos florestais.

FIGURA 6. Uso da terra na Calha do rio Amazonas, registrada para o ano de 2017.



Fonte: Passos.



Em 2018, os fragmentos de florestas estão muito reduzidos. Há predomínio quase total da agricultura mecanizada e de algumas pequenas áreas de resistentes agricultores familiares. A partir de entrevistas, notadamente com técnicos do INCRA Santarém, obtivemos a informação de que: a maioria dos proprietários de pequenos lotes, ao vendê-los para os sojicultores, se deslocaram mais ao leste, entre os rios Curuá Una e o Xingu, motivados pelo Projeto de Assentamento do INCRA, denominado de Corta Corda. A Figura 7, se presta para mostrar como a área de floresta entre os rios Curuá-Una e o Xingu e o rio Amazonas e a Transamazônica está sendo devastada a partir das bordas, ou seja, nas laterais da BR-163 e da BR-230/Transamazônica.

Está evidente que, a chegada do agronegócio na calha do rio Amazonas, trouxe impactos socioambientais consideráveis: (a) desmantelou grande parte da estabilidade dos pequenos agricultores; (b) incrementou o desmatamento dos significativos fragmentos florestais que existiam (e ainda existem, apesar de já reduzidos); (c) trouxe uma cultura totalmente diferente da então presente na região; (d) e pior, criou as necessidades para que o INCRA arrecadasse áreas florestadas e implantasse o PA Corda; (e) etc.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados oficiais divulgados anualmente pelo INPE demonstram que o desmatamento é preocupante na Amazônia Legal. Entretanto, podemos observar que a perda de cobertura florestal não tem sido determinante na abertura de novas frentes produtivas na área de estudo. É certo que a região observada faz parte de área com antropização já consolidada.

Foi possível constatar que o mercado segue como principal agente na promoção do desenvolvimento, repetindo-se a lógica de influência das demandas globais nas atividades locais, processo arraigado e recorrente na realidade amazônica. Os recursos naturais, notadamente o solo, tem seu uso voltado, fundamentalmente, para gerar produtos que atendam às determinações exógenas.

A constatação da ineficiência do ZEE parece seguir o mesmo destino de parte dos projetos do INCRA e a pressão do agronegócio contribui para descharacterizar os fundamentos do ZEE. Como o espaço é fruto da sociedade, necessário se faz o conhecimento desta sociedade, através de levantamento das condições socioambientais que possam subsidiar a implementação de políticas alternativas para amenizar os efeitos da insustentabilidade, em implantação naquela região.

O que não parece razoável é que uma região tão peculiar em termos ambientais e de formação de sua sociedade tenha que se adaptar, continuamente, aos ditames do mercado internacional. Já foi assim na época do ciclo da borracha e mais recentemente com a elevada aceitação de madeira nobre no exterior.

O mito de que a região era despovoada e dispunha de recursos infinitos justificou o direcionamento de migrantes para a região (nordestinos refugiados da grande seca de 1915; assentados rurais da região Sul na década de 1970; trabalhadores para as obras dos projetos federais dos PNDs e do Polamazônia). Houve o crescimento de cidades, vilas, fazendas e estruturas produtivas, agora conectadas também por estradas, e a reestruturação da antiga rede urbana de padrão dendrítico (baseada nos rios), expandindo a cidade de Santarém em dois principais vetores: o rio e a penetração do território.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becker, B. (2010). *Novas Territorialidades na Amazônia: desafio às políticas públicas*. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Humanas*, 5(1), 17-23.
- Comissão Pastoral da Terra. (2010, julho). *Santarém apresenta dossiê contra Cargill em audiência pública na região*. Recuperado em 21 janeiro de 2023, de <https://n9.cl/g5342v>
- Fearnside, P. M. (1987). Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amaz.*, 36(3), 395-400.
- Heckenberger, M. (2005). *The ecology of power: culture, place and personhood in Southern Amazon*. Londres: Routled.
- Tura, L., & Carvalho, V. de. (2006, julho). *A expansão do monocultivo de soja em Santarém e Belterra (PA): injustiça ambiental e ameaça à segurança alimentar*. 1º Encontro da Rede de Estudos Rurais. Universidade Federal Fluminense, Niterói.

# RESQUÍCIOS: UM OLHAR SOBRE OS IGARAPÉS DE MANAUS

*Vestigios: una mirada sobre  
los arroyos de Manaus*

Remnants: a look at Manaus's  
Igarapés (Streams)

MAXIMÍLIAN MEDEIROS RODRIGUES

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, Brasil)*

## RESUMO

O artista amazonense Maxi Rodrigues traz à tona as suas preocupações sobre as águas amazônicas, ao capturar imagens durante os seus deslocamentos urbanos ou ao navegar pelos rios e igarapés que rodeiam e penetram a cidade de Manaus. Com a série Resquícius (2021), ele nos alerta sobre

o acúmulo de lixo que fica depositado nas margens dos igarapés durante o período de chuvas, sintoma das ações nocivas advindas da falta de políticas ambientais específicas. Pensar sobre os igarapés de Manaus é pensar sobre a memória contida na diversidade dos cursos d'água da região e seus significados para a comunidade local.

*Palavras-chave:* Igarapé; água; Manaus; Amazônia; lixo.

### Resumen

El artista amazónico Maxi Rodrigues pone de relieve sus preocupaciones sobre las aguas amazónicas al capturar imágenes durante sus desplazamientos urbanos o al navegar por los ríos y arroyos que rodean y penetran la ciudad de Manaus. Con la serie Residuos (2021), nos alerta sobre la acumulación de basura que se deposita en las márgenes de los arroyos durante el período de lluvias, síntoma de las acciones nocivas derivadas de la falta de políticas ambientales específicas. Pensar en los arroyos de Manaus es pensar en la memoria contenida en la diversidad de cursos de agua de la región y sus significados para la comunidad local.

*Palabras clave:* Arroyo; agua; Manaus; Amazonia; basura.

### Abstract

Amazonian artist Maxi Rodrigues brings to light his concerns about Amazonian waters by capturing images during his urban travels or while navigating the rivers and igarapés (streams) that surround and penetrate the city of Manaus. With the Remnants series (2021), he alerts us to the accumulation of garbage deposited on the banks of the streams during the rainy season, a symptom of the harmful actions stemming from the lack of specific environmental policies. Thinking about the streams of Manaus is thinking about the memory contained in the diversity of watercourses in the region and their significance to the local community.

*Keywords:* Igarapé; water; Manaus; Amazon; garbage.

**A** Amazônia e a questão ambiental são sem dúvida um assunto com o peso e a dimensão de seu território e refletem um debate sobretudo político. Porém, o que trago para este texto são as preocupações de um artista que trabalha e pensa sobre a Amazônia e esta enquanto imagens

amazônicas. Posso afirmar que sou alguém cuja pele e alma respiram e se inspiram nesse lugar, desde o começo, meio e fim.

O futuro das paisagens e dos caminhos feitos pelos rios são preocupações constantes dentro de minha poética ligada à água e se tornou necessário em meu processo criativo a partir da prática da errância, não só na natureza, mas também na cidade de Manaus. Busco caminhar e navegar para capturar imagens que mostram relações dos diferentes lugares com os vários formatos dos trajetos das águas, como, por exemplo, os rios e igarapés que rodeiam e penetram a cidade.

Para realizar o meu trabalho poético que aqui apresento, foi preciso fazer recortes dos resultados da ação nociva do homem no meio ambiente. A história dos igarapés são marcados tanto pela marginalização dos pobres e trabalhadores de baixa renda, pessoas empurradas para as margens dos rios, a fim de tornar viável a construção da “moderna” cidade de Manaus, como pelos seus transbordamentos naturais que ocorrem ano após ano durante o período de enchente na Amazônia.

Enquanto as áreas destinadas à implantação das indústrias foram planejadas para prover infraestrutura e serviços adequados para seu funcionamento, as moradias dos trabalhadores foram sendo construídas na parte periférica da cidade mediante invasões clandestinas, sem planejamento. A classe desfavorecida financeiramente estabeleceu-se em sua grande maioria nas margens dos igarapés. Além de serem utilizados como moradias da população de baixa renda, os igarapés de Manaus se constituem em lixeiras, receptores de esgotos sanitários e industriais na sua maioria (Geissler & Alencar, 2011, p. 3).

No caso específico de Manaus é possível ver problemas enormes ligados ao lixo, a exemplo do Rio Negro (este fica em frente à cidade), bem como a falta de políticas públicas efetivas para buscar soluções de infraestrutura e de saneamento básico. E, não somente isso, mas a cultura de jogar o lixo e os detritos diretamente na água por parte da população, a qual parece desconhecer os malefícios que surgem a partir desta ação. Isso se torna visível e pode ser observado nitidamente não somente pelo lixo acumulado nas margens, como pelo mau cheiro e pelos imensos alagamentos por conta das fortes chuvas.

As casas sobre as margens dos igarapés são as palafitas, casas com estrutura de madeira suspensa para evitar que as casas sejam arrastadas pelas águas durante o período de cheias e manter a proximidade com o sustento através do rio. Entretanto, só pelo fato de se morar próximo a esses lugares coloca-se

a saúde da população em risco devido às inúmeras doenças trazidas pelas águas poluídas, principalmente no período de chuvas.

Os Igarapés que não possuem casas se devem ao Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM), criado para solucionar os problemas ambientais, urbanísticos e sociais em decorrência da ocupação irregular dos igarapés, pois se observa que “Manaus está dividida em quatro Bacias urbanas, sendo a Bacia de Educando, cujo principal contribuinte é o igarapé do Quarenta; Bacia do São Raimundo, principal contribuinte é o Igarapé do Mindu; Bacia do Puraquequara e Bacia do Tarumã” (Geissler & Alencar, 2011, p. 5) e que,

a maior parte dessas bacias apresenta elevados índices de concentração populacional. Este aspecto, além de ser inconstitucional ocasiona sérios prejuízos socioambientais, como processos erosivos, retificação do leito, aterramento, enchentes e poluição hídrica tornam-se traços comuns na paisagem dos principais igarapés que cortam e drenam a cidade de Manaus (Geissler & Alencar, 2011, p. 6).

Essas áreas são de extrema importância para pensar sobre o desenvolvimento e a grande concentração de pessoas na cidade, tendo como foco as questões que envolvem o meio ambiente, o planejamento urbanístico, a memória e a mudança nas paisagens amazônicas próximas aos igarapés e com uma cidade no meio da floresta.

É importante refletir sobre a imagem dos igarapés numa época antes da poluição, antes das ocupações de suas margens e historicamente como lugar de passeio, de banhos e como lugar de lazer para o desfrute da paisagem amazônica. Para as pessoas da Amazônia, é inerente uma conexão com a paisagem e, sobretudo, com a água. Observa-se uma busca constante por lugares limpos para nadar, tomar banho e desfrutar isso com a família e amigos, mas infelizmente isso não pode mais ser feito nos igarapés da cidade. Permanece na memória a época em que Manaus respirava o ar de ‘Paris dos Trópicos’ e imitava passeios e banhos europeus.

Historicamente, os igarapés que drenam Manaus foram utilizados como balneários até meados da década de setenta, antes da instalação do Distrito Industrial. É tradicional a utilização das águas frias dos igarapés para o “banho”, termo este muito empregado no município para o usufruto e lazer obtido nestes corpos d’água. (...) as pessoas procuram estes banhos nos extremos da cidade, ou mesmo em municípios próximos, porém, estes têm ficado cada vez mais distantes da cidade (Geissler & Alencar, 2011, p. 8).

A paisagem amazônica para a minha poética está ligada não só à floresta como intocável e mítica, mas, sobretudo, como alerta sobre as ações nocivas realizadas nas áreas urbanas, onde tais atos podem ser foco através da arte. Com sua densa floresta, e rios e igarapés, a Amazônia serve de inspiração para o meu universo particular de criação, não apenas como captura daquilo que se observa de pronto, mas proporciona distorções e transformações nas imagens que gero com a minha arte.

Mergulho na profundidade das coisas por via das aparências, esse é o modo da percepção, do reconhecimento e da criação pela via do imaginário estético-poetizante da cultura amazônica. Modo singular de criação e recriação da visão cultural que se foi desenvolvendo, emoldurado por uma espécie de *sfumato* que se instaura como uma zona indistinta entre o real e o surreal. Como elemento que estabelece uma divisão imprecisa, semelhante à do encontro das águas (de cores diferentes) de certos rios amazônicos, como as do Amazonas com o negro, ou do Amazonas com o Tapajós (Loureiro, 1995, p. 58).

A imagem da paisagem amazônica traz consigo um ar bucólico para uma representação muitas vezes de forma romântica, que traz a figura do viajante que descobre lugares novos ao caminhar pelas margens diante de um cenário intacto. Entretanto, atualmente as viagens e descobertas levam a um contraste entre o intocável e o destruído.

No imaginário de quem não habita ou observa o meio ambiente cotidianamente com acuidade, os pensamentos sobre paisagem são na maioria sempre de uma Amazônia bucólica, resultando em trabalhos poéticos que representam um imaginário no qual não existem problemas e defeitos para o povo amazônida ribeirinho. Entretanto, utilizo tais características para recriar a paisagem em um mundo particular ao mostrar não somente as belezas, mas sobretudo as ações negativas da humanidade.

Para o viajante comum ou o estudioso, este constitui um princípio instaurador, princípio segundo o qual a Amazônia é concebida como um bem único e irrepetível, revelador de um *bic et nunc* que é o resultado de uma acumulação de signos do imaginário universal. Signo de uma natureza tida como única, original e irrepetível, em contraposição com uma época de reprodução multiplicadora da natureza (Loureiro, 1995, pp. 60-61).

Utilizando imagens matriz com resultados diferentes na imagem final, tento mostrar num trabalho ligado à captura da imagem digital - fotografia digital com smartphone -, e sua posterior manipulação através do Photoshop,

minhas preocupações com a poluição das águas. A *Série Resquícius* (2021) são trabalhos que mostram aquilo que sobra, uma devolução do lixo, consequência da ação humana no igarapé no bairro São Jorge, ao lado do Parque dos Bilhares e próximo ao Millenium Shopping. Esse lugar, na verdade, se chama igarapé do Mindu, cuja extensão atravessa avenidas principais, como a Avenida Constantino Nery, local de onde as imagens foram capturadas.

Os trabalhos, após prontos, são disponibilizados para visualização na plataforma do Instagram, porque é uma maneira de expor para o público o meu trabalho e a minha produção sempre atualizada, e por ser justamente um aplicativo para fotos, sua principal característica, facilitando a divulgação da minha pesquisa em artes. Além de permitir uma síntese da minha biografia através do perfil. E a função *Story* permite publicar ações instantâneas realizadas por mim, e o vídeo do *Reels* permite assistir vídeos maiores, como uma entrevista ou um vídeo de trabalhos numa exposição. E, ainda, a transmissão ao “Vivo” possibilita transmitir em tempo real ações, como a abertura de uma exposição ou a produção da pesquisa artística num dado momento. A plataforma permite uma série de facilitadores para a minha pesquisa, tais como: localizar artistas, galerias e assuntos específicos de artes, adicionar nos destaques imagens importantes como trabalhos produzidos ou expostos com títulos, ou temas específicos e dar acesso a links vinculados à minha produção (catálogos, artigos e eventos) e ao meu contato, além de poder ler e responder os comentários e trocar mensagens no *Direct*.

As imagens com formato digital encaixam com o meu pensamento para divulgação e principalmente para o engajamento artístico digital, tanto para quem está no contexto amazônico quanto para quem é de outros lugares do mundo. Os editais e as seleções de arte em sua maioria solicitam o formato digital dos portfólios, meio pelo qual monto o acervo de meus principais trabalhos. Além disso, sempre solicitam o perfil no Instagram, no Facebook e em *site*.

O armazenamento das imagens em nuvem facilita para não haver perda dos dados, conteúdos dos trabalhos, bem como imagem matriz a ser manipulada para o trabalho poético ou texto reflexivo sobre as ideias. No dia da captura das imagens para a série *Resquícius* (2021), eu caminhei da escola onde trabalho, na Av. Constantino Nery até a área acima do contorno, próximo ao parque dos bilhares. Lembro que já tinha visualizado de ônibus, ao passar pelo local, o lixo acumulado naquela região, então decidi fazer as imagens próximas da margem do igarapé no retorno da avenida, que por sua vez ficou fechado para tráfego devido ao transbordamento das águas. Olhar tal cena me fez sentir o impacto visual gigante, o que me motivou a falar visualmente

sobre o lixo, as toneladas de resquícios no meio ambiente, principalmente na margem do igarapé.

Neste dia, fiz três imagens e escolhi somente uma para poder usá-la como imagem matriz e produzir os trabalhos poéticos. A série resultante foca tanto na profusão de objetos, ora em preto e branco, com o intuito de trazer à memória a ideia da imagem de outro tempo, que se repete, ora colorido, deformado e ampliado, copiado, espelhado e sintetizado, a fim de explicitar o excesso, o múltiplo dos objetos, os restos de todos os dias, pontos frios e quentes da mesma paisagem.

Este lugar para mim significa o cotidiano, a interferência humana na cidade e na natureza. Os igarapés que correm através da cidade de Manaus e nesse lugar não vejo outra relação com a população a não ser de depósito de sobras. É icônico o fato de ficar perto de um símbolo da modernidade urbana, um shopping. Para mim que venho de cidade pequena, onde a poluição é percebida com menos potencial do que em Manaus, posso sentir o cheiro nas imagens que produzo, pois me lembro das minhas caminhadas e das navegações pelos igarapés, lembro-me das sensações através das imagens que recolho digitalmente e dos cheiros dos lixos destes mesmos lugares.

O que também se percebe no tipo de convivência histórica do homem com a Amazônia, e que diante da presença mais do que real de rios e florestas, mesmo mantendo com florestas e rios tão estreita relação de vida e trabalho, a dimensão do cotidiano comporta sempre a leveza do etéreo, a sutileza de encontrar maravilhas nas coisas. Isso vem permitindo à vida cultural amazônica a incorporação sutil e constante do sentido da imensidão única, misteriosa e auratizadora e, ao mesmo tempo, ricamente significativa, numa relação estetizada tão dominante, que muitas vezes se converte numa ética de relações sociais. Uma ética que decorre da sensibilidade das vivências comuns ou pulsações de coexistência, reflexo da penetrante presença do imaginário com função estético – poetizante no cotidiano da vida social (Loureiro, 1995, p. 99).

As águas amazônicas dos igarapés sempre trazem até mim suas histórias de encontro. Uma conexão com a natureza que reativa a memória afetiva em relação à minha família, dos meus avós paternos e maternos que moravam nas margens do rio Amazonas. Então, eu sigo os caminhos das ruas para observar os caminhos dos igarapés, caminho lentamente para perceber detalhes, os quais são sempre e a cada vez uma experiência única. Pensar nos igarapés de Manaus é pensar na história e na memória, onde os cursos d'água possuem simbologias e significados únicos para a cidade.

Neste sentido, temos como objetivo analisar as formas com que os igarapés foram usados, pensados e praticados na construção da cidade de Manaus no final do século XIX e início do XX. Estas intervenções urbanas foram orientadas a partir das modificações sanitárias, estéticas e disciplinares, estruturadas por programas de melhoramento e embelezamento que o modelo de urbanismo impôs à época. A importância de entender as relações da nossa sociedade com o ambiente, que hoje é um problema que se coloca como prioritário no pensamento das cidades, demonstra que as ações e as intervenções urbanas devem procurar encontrar soluções que inventem formas novas de se relacionar com seus patrimônios naturais e culturais, o que implica rever as próprias concepções acerca do homem e suas sociabilidades diante do ambiente, presentes em nossa cultura através da nossa história (Grobe, 2014, p. 23).

*Resquício 1* (2021) (Imagem 1) resulta numa produção com a ação *glitch*, com sua característica principal de falha na imagem, ao exemplo da própria questão com a qual ela propõe, falha humana e a percepção visual de envelhecimento da imagem, análogo a um problema antigo que ainda continua atualmente, onde diariamente são retiradas toneladas de lixo dos igarapés. A falha humana acontece pela falta de consciência ambiental.

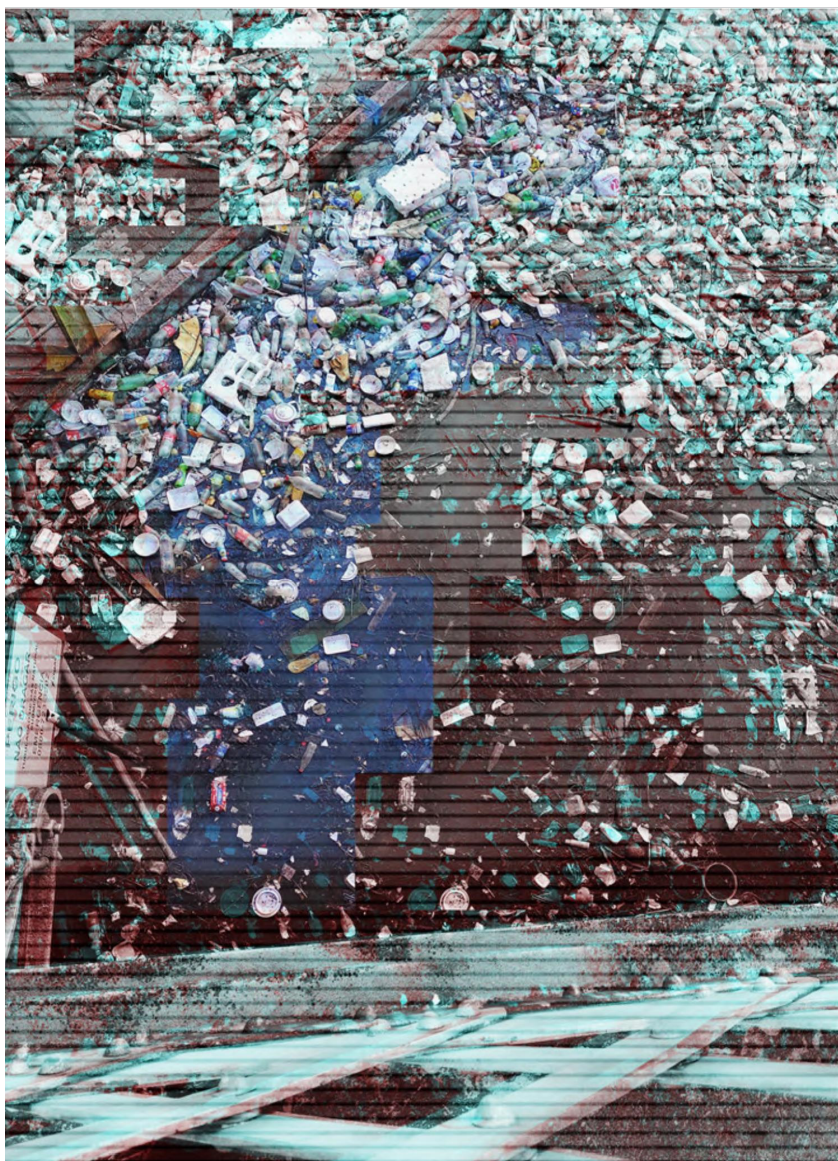
Refletir sobre este lugar leva a pensar em possibilidades de melhorar os cuidados com os igarapés. Estes poderiam servir como caminho aos vários lugares da cidade caso se tivesse um investimento tecnológico do poder público, mas sem poluição ao nível ao qual se encontra.

*Resquício 2* (2021) (Imagem 2) amplia o centro da imagem do rastro de água com o lixo, além de distorção que está dentro daquilo que trabalho e investigo, sendo uma das características principais das águas, como por exemplo, o rio com os seus movimentos e aumento na parte central da imagem. Já em *Resquício 3* (2021) (Imagem 3), coloco aquilo que já trabalhei em outras imagens, que é o reflexo dela, com o movimento de pincelada, que simula a pintura a óleo, em contraste com a abstração, numa simplificação das formas e a ampliação dos pixels que acusa um desdobramento efetivo. Assim como o espelho d'água, o reflexo traz consigo a percepção de ações, daquilo que se faz e principalmente a observação da sua essência.

É graças a esta forma peculiar do olhar do homem da região (que a Amazônia, que sempre se constitui para viajantes e estudiosos um espaço delimitado de geografia e cultura), tornou-se também uma extensão ilimitada às instigações do imaginário. Por essa prazerosa, o homem da Amazônia percorre pacientemente as inúmeras curvas do rio, ultrapassando a solidão de suas

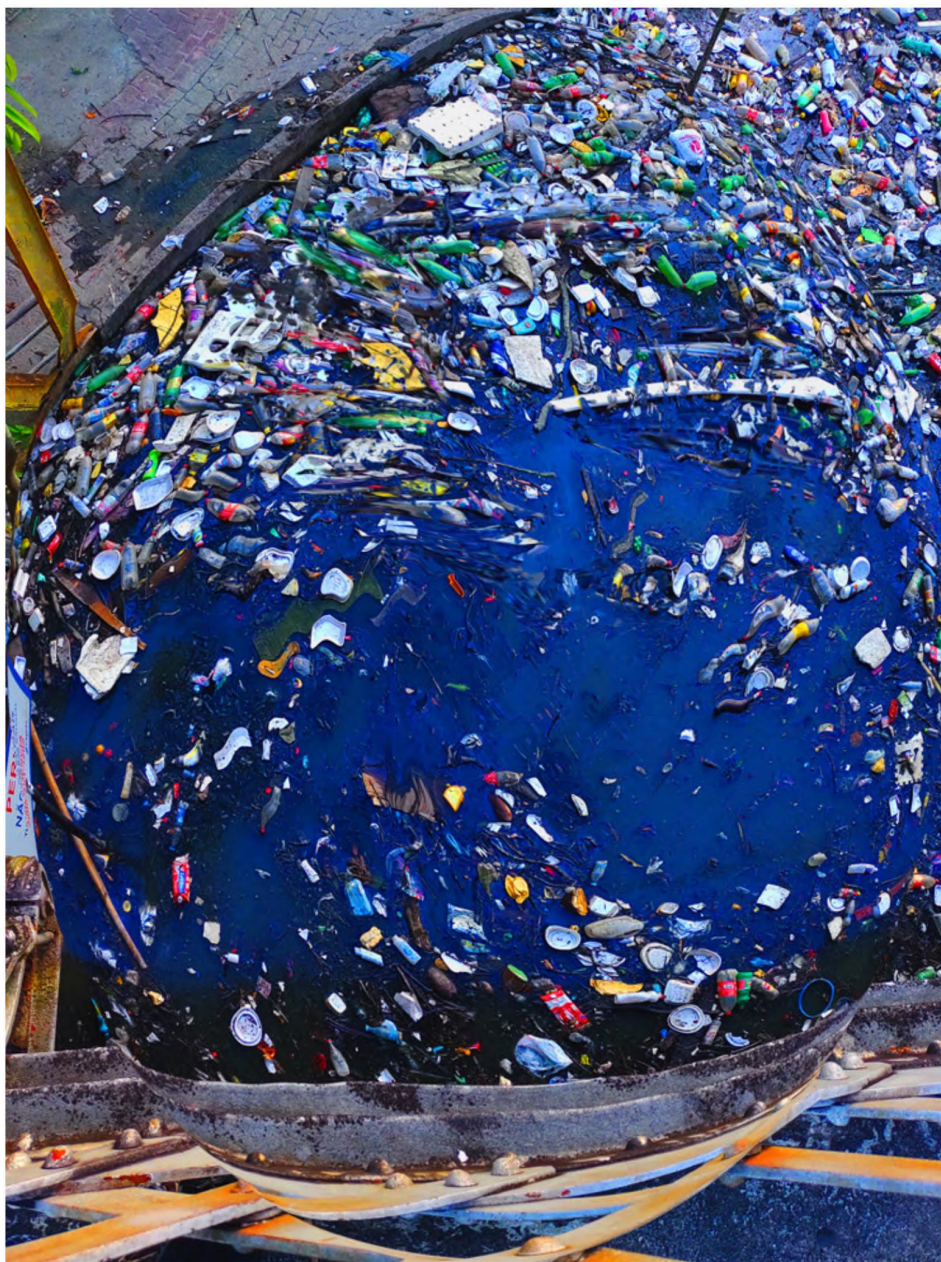
várzeas pouco povoadas e plenas de intocáveis tonalidades de verde, da linha do horizonte que parece confinar com o eterno, da grandeza que envolve o espírito numa sensação de estar diante de algo sublime (Loureiro, 1995, p. 59).

IMAGEM 1. Resquício I. Imagem digital.



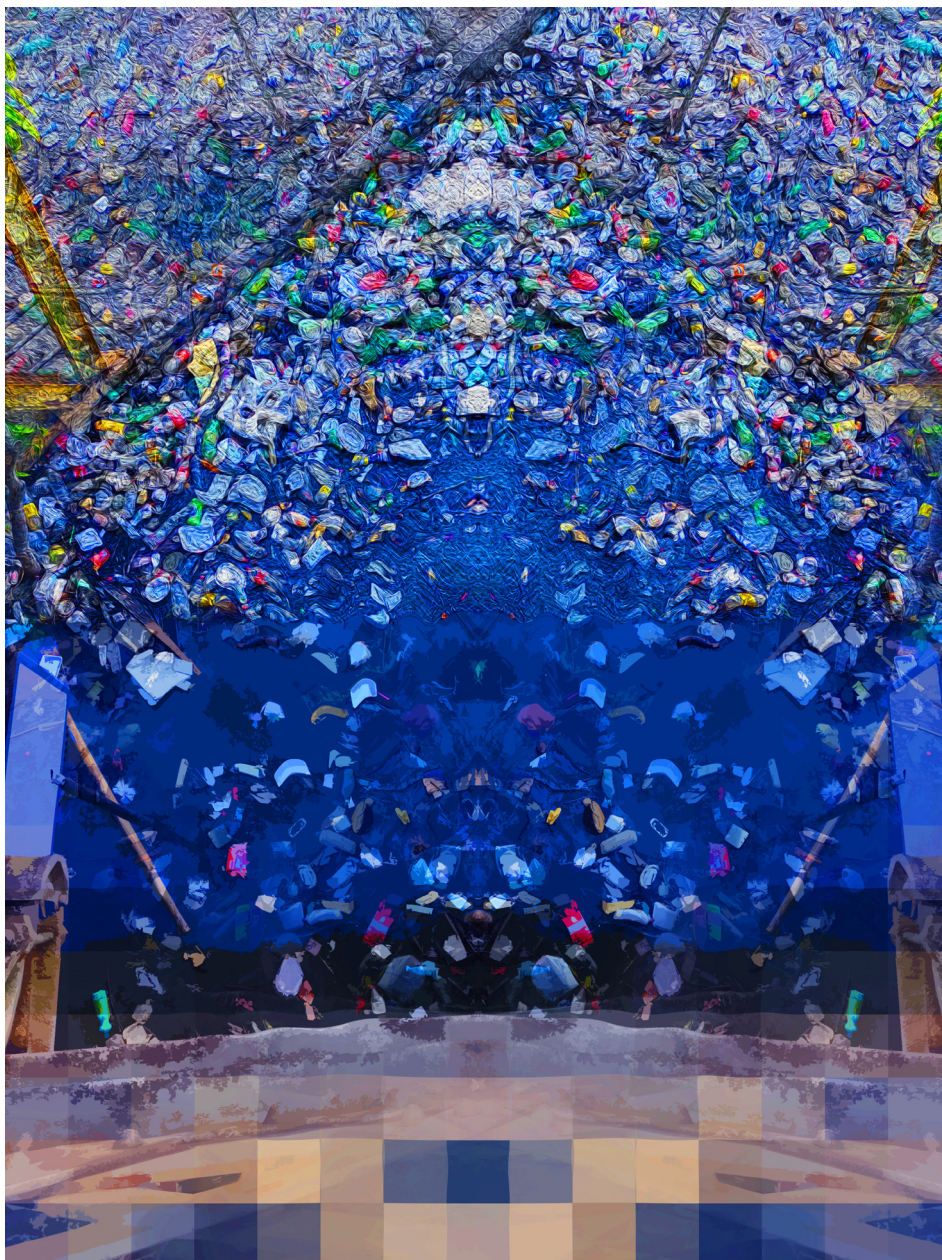
*Fonte: Maxi Rodrigues (2021).*

IMAGEM 2. Resquício 2. Imagem digital.



*Fonte: Maxi Rodrigues (2021).*

IMAGEM 3. Resquício 2. Imagem digital.



*Fonte: Maxi Rodrigues (2021).*

Os trabalhos poéticos apontam como resultado a preocupação com o lixo nos igarapés e principalmente, a conscientização da ação de jogar aquilo que não serve mais nas águas como um ato terrível ao nosso meio ambiente. Os rios têm uma proporção maior do que os igarapés, que por sua vez, são rios menores, seus leitos são pequenos e, em períodos de enchente, transbordam. Especificamente em Manaus, os seus transbordamentos ocorrem pelas ruas e, em período de estiagem, se transformam em pequenos córregos. No rio navegam grandes barcos, navios e balsas, já no igarapé só permite pequenas embarcações. A canoa se torna um belo exemplo para este navegar. Entretanto, em Manaus não são usados para o deslocamento na cidade.

A cultura amazônica é, portanto, uma produção humana que vem incorporando na sua subjetividade, no inconsciente coletivo e dentro das peculiaridades próprias da região, motivações simbólicas que resultam em criações que estreitam, humanizam ou dilaceram as relações dos homens entre si e com a natureza. Uma natureza plurivalente para o homem, da qual ele retira não somente sua subsistência material, como também espiritual (Loureiro, 1995, p. 70).

Ao observar os rios e igarapés que fazem parte de minhas viagens e caminhadas posso perceber com todos os sentidos a Amazônia e a água numa conexão única. Na viagem de Parintins para Manaus, singramos o rio Amazonas com todas as suas características e afluentes para depois chegar ao Rio Negro em frente a Manaus, e o encontro dos dois pode simbolizar muitas coisas e erguer muitos significados, assim como sua lenda.

Na sociedade amazônica, é pelos sentidos atentos à natureza magnífica e exuberante que o envolve que o homem se afirma no mundo objetivo e é através deles que aprofunda o conhecimento de si. Essa forma de vivência, por sua vez, desenvolve e ativa sua sensibilidade estética. Os objetos são percebidos na plenitude de sua forma concreta sensível, forma de união do indivíduo como realidade total da vida, numa experiência individual que se socializa pela mitologia, pela criação artística e pela visualidade. Experiência sensorial que é essencial à vida amazônica, pois representa qualidade complementar à expressão dos sentimentos e ideias, concorrendo para criar uma unidade cultural no seio de uma sociedade geograficamente dispersa (Loureiro, 1995, pp. 84-85).

As águas devem ser respeitadas e compreendidas como parte das necessidades básicas do ser humano. O lixo mostra aquilo que sobrou de materiais e atos que apontam a história de um povo, de uma sociedade e a maneira com que esta lida com a questão dos resíduos.

Este problema perpassa tanto as políticas praticadas pelo poder público especializado, enquanto um problema histórico se faz tão atual e tão presente atualmente, além do comportamento de cada cidadão com o cuidado que este deve ter com o meio ambiente. O que se percebe na relação do homem da Amazônia é a conexão com as coisas, desde um simples ato de respirar seu ar, sentir sua terra nos pés e beber da sua água, conexões sutis, mas de certa forma deslumbrantes. Algo que inspira poeticamente e dá sentido à vida.

O que também se percebe no tipo de convivência histórica do homem com a Amazônia, e que diante da presença mais do que real de rios e florestas, mesmo mantendo com florestas e rios tão estreita relação de vida e trabalho, a dimensão do cotidiano comporta sempre a leveza do etéreo, a sutileza de encontrar maravilhas nas coisas. Isso vem permitindo à vida cultural amazônica a incorporação sutil e constante do sentido da imensidão única, misteriosa e auratizadora e, ao mesmo tempo, ricamente significativa, numa relação estetizada tão dominante, que muitas vezes se converte numa ética de relações sociais. Uma ética que decorre da sensibilidade das vivências comuns ou pulsações de coexistência, reflexo da penetrante presença do imaginário com função estético – poetizante no cotidiano da vida social (Loureiro, 1995, p. 99).

Trago uma cena do cotidiano na cidade de Manaus, a qual serve de base para reflexão sobre o futuro da cidade, da sociedade, da memória e da paisagem amazônica diante do urbano. Esta série de trabalhos representa também outros lugares semelhantes da cidade e de onde também. São retiradas toneladas de lixo diariamente, com risco de acidentes constantes em períodos de forte chuva, além do risco iminente de doenças. Tais lugares representam a pobreza do lugar, em contraste com a arquitetura moderna da cidade, com suas avenidas e shoppings.

Portanto, procuro através da arte e da minha poética com temática ligada à água, trazer as lembranças de um ambiente ribeirinho familiar, um convívio em paz com a natureza, e em contraste uma maneira de mostrar estas mesmas paisagens diluídas, imagens daquilo que se observa presentemente (com muito lixo) e minha constante preocupação com o futuro. Guardo em minha memória minha relação com a água desde criança em Parintins/Amazonas, cidade chamada de ilha. Onde eu cresci olhando o firmamento, o nascer e o pôr do sol sobre o rio Amazonas. Atravessando a ponte Amazonino Mendes acima do lago Macurany e o igapó na estrada Odovaldo Novo ao lado da cidade Garantido. A “Lagoa Azul” que transbordava na rua atrás de minha casa e invadia a cozinha. Então, esses elementos construíram uma sensibilidade ao olhar a paisagem dos igarapés em Manaus. A cada metro caminhado próximo

às margens, as histórias contidas em moradores e o lixo observado junto com a coloração e o odor da água.

Assim como a relação do amazônida com a floresta se faz inerente, a navegação também tem seu lugar incontestável, seja pela história com as descobertas junto à colonização, seja para a sobrevivência e a observação da paisagem hora simples e, ao mesmo tempo grandiosa.

A navegação é norteada pela posição dos astros no céu ou por alguns sinais identificativos percebidos nas margens: uma casa iluminada por lamparinas, um aglomerado de casas de madeira sobre palafitas conectadas ao rio por um trapiche, a localização estratégica de uma ilha, o ponto de fuga de ângulos formados pela copa de uma árvore grande e a estrela d'alva etc. (Loureiro, 1995, p. 100).

Ao caboclo ribeirinho, da várzea e da terra firme, habita nesse mundo particular cheio de símbolos, histórias e memórias. Um ciclo de construção, de reafirmação da identidade e de criação inspiradora, na qual “sobre esse estado é que o homem da Amazônia vai criando e habitando seu mundo, construindo uma realidade condizente com seu desejo, como se vivesse no processo de uma poética em ação” (Loureiro, 1995, p. 104).

Paisagens ribeirinhas e urbanas atuais, mesmo que não sejam as que agradam aos olhos, mas que devem ser observadas de perto para perceber a poluição constante produzida por quem nela vive. Então, se faz necessário falar sobre isso na arte, de maneira a atingir e provocar a inquietação e a consciência em todos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Geissler, R. M. O., & Alencar, M. S. D. (2011). A contextualização da Gestão dos Recursos Hídricos no município de Manaus/AM. II *Seminário Internacional: Desafios da Orientação Educativa na Educação Básica Superior. Manaus: [s.n.]*.
- Grobe, C. M. P. (2014). *Manaus e seus igarapés: a construção da cidade e suas representações (1880-1915)*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.
- Loureiro, P. (1995). *Cultura Amazônica: uma poética do imaginário*. Belém: Cejup.

PEGADA ECOLÓGICA COMO  
INSTRUMENTOS DE MENSURAÇÃO DA  
IN(SUSTENTABILIDADE) NA AMAZÔNIA

*Huella ecológica como  
instrumentos de medición de la (in)  
sostenibilidad en la Amazonia*

Ecological Footprint as a  
measurement tool of (un)  
sustainability in the Amazon

ALEM SILVIA MARINHO DOS SANTOS  
*Universidade do Estado do Amazonas (UEA, Brasil)*

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma discussão sobre a metodologia da pegada ecológica como instrumento para mensurar a (in)sustentabilidade do consumo de carne bovina no estado do Amazonas, região Norte do Brasil. Pesquisas de mensuração e acompanhamento dos impactos ecológicos da alimentação urbana, sobretudo relacionado ao consumo de carne bovina ainda estão reduzidas. No estado do Amazonas este aumento se faz em decréscimo ao consumo de pescado. Ao mesmo tempo aumenta o consumo dos alimentos industrializados e congelados. Utilizando-se da metodologia da pegada ecológica (*Ecological Footprint Method*), mensura-se em global hectare (gha), o impacto ecológico do consumo alimentar da carne bovina total para o estado do Amazonas e em quatro de suas maiores cidades (Manaus, Parintins, Itacoatiara e Tefé). Os resultados demonstram uma área de consumo elevado para as quatro cidades (511.329; 18.003; 11.769; 7.370 gha), respectivamente, e para todo o Estado (960.739,612 gha). Portanto, o aumento do consumo de carne bovina no Amazonas eleva a área (hectare) necessária para absorção deste impacto ecológico em zona urbana.

*Palavras-chave:* Amazônia; cidades; sustentabilidade.

## Resumen

Este trabajo presenta una discusión sobre la metodología de la huella ecológica como instrumento para medir la (in)sostenibilidad del consumo de carne bovina en el estado de Amazonas, en la región Norte de Brasil. Las investigaciones de medición y monitoreo de los impactos ecológicos de la alimentación urbana, especialmente en relación con el consumo de carne bovina, aún son limitadas. En el estado de Amazonas, este aumento se da en detrimento del consumo de pescado. Al mismo tiempo, aumenta el consumo de alimentos industrializados y congelados. Utilizando la metodología de la huella ecológica (*Ecological Footprint Method*), se mide en hectáreas globales (gha) el impacto ecológico del consumo total de carne bovina en el estado de Amazonas y en cuatro de sus ciudades más grandes (Manaos, Parintins, Itacoatiara y Tefé). Los resultados muestran un área de consumo elevado para las cuatro ciudades (511.329; 18.003; 11.769; 7.370 gha) respectivamente y para todo el estado (960.739,612 gha). Por lo tanto, el aumento del consumo de carne bovina en Amazonas incrementa la superficie (hectárea) necesaria para absorber este impacto ecológico en la zona urbana.

*Palabras clave:* Amazonia; ciudades; sostenibilidad.

## Abstract

This paper discusses the ecological footprint methodology as a tool for measuring the (un)sustainability of beef consumption in the state of Amazonas, northern Brazil. Research on the measurement and monitoring of the ecological impacts of urban food consumption, particularly related to beef consumption, is still limited. In the state of Amazonas, this increase occurs at the expense of fish consumption. At the same time, the consumption of industrialized and frozen foods is increasing. Using the ecological footprint methodology, the total beef consumption impact for the state of Amazonas and its four largest cities (Manaus, Parintins, Itacoatiara, and Tefé) is measured in global hectares (gha). The results show a high consumption area for the four cities (511,329; 18,003; 11,769; 7,370 gha) respectively and for the entire state (960,739.612 gha). Therefore, the increased beef consumption in Amazonas raises the area (hectares) needed to absorb this ecological impact in urban zones.

*Keywords:* Amazon; cities; sustainability.

## I. INTRODUÇÃO

Os seres humanos vêm pressionando profundamente os sistemas ecológicos. Em consequência de uma “relação cada vez mais predatória com a natureza em face do modelo capitalista de produção” (Lowy, 2005). Para Engelman (2013), se temos de alcançar um ambiente saudável e uma civilização duradoura, precisamos medir nosso progresso, por meios cientificamente mensuráveis.

Nesse sentido, indicadores de sustentabilidade evoluem como importantes ferramentas para mensurar e acompanhar os impactos ecológicos das sociedades humanas. A pegada ecológica é uma metodologia que se presta à aferição dos impactos ecológicos. Usa-se para calcular a área de consumo (hectares) da carne bovina por ambientes urbanos. Mensura à sustentabilidade quando expressa em hectares globais (gha) a pressão das atividades humanas aos ecossistemas.

Entre as atividades humanas de maior impacto ecológico está o consumo de alimentos. Neste, destaca-se a alimentação de carne bovina, pelo que representa quanto à degradação de áreas naturais para pastos, cultivos e água destinada para alimentação dos rebanhos. O consumo dessa proteína cresce no mundo. No Brasil não é diferente, dados das Pesquisas de Orçamentos Familiares do IBGE (2004, 2010), demonstram que o consumo de carne bovina

teve um acréscimo (+62%) e no Amazonas (+27%), em detrimento do pescado (-42%) de água doce. Na Amazônia a proteína bovina é considerada uma das principais causadoras de impactos ambientais.

As análises foram realizadas com base em dados anuais em conformidade com o método da pegada ecológica para o item de consumo (carne bovina). A partir disso, foi realizada a comparação da pegada ecológica com outros trabalhos sobre a temática.

As cidades do Amazonas tornaram-se ao longo dos anos “ecossistemas urbanos”. Esse conceito para Dias (2002) representa o ambiente construído pelo ser humano, caracteriza-se para Odum (1985), como sistemas heterotróficos, abertos, dependentes de grandes áreas externas a ele para a obtenção de energia e materiais, diferindo dos ecossistemas heterotróficos naturais por apresentarem um metabolismo muito mais intenso. Esses sistemas são bastantes heterogêneos apresentando relações de ordem política, social e cultural.

Apesar do estereótipo de povo da floresta, cerca de 79% da população vive em cidades, como na capital Manaus (51%), em Parintins, Itacoatiara e Tefé. Nesse contexto, cidades concentram um consumo intenso. Por isso são consideradas como parasitas dos sistemas naturais, ocasionando impactos à natureza que ultrapassam seus próprios territórios (Odum, 2004; Dias, 2002; Andrade, 2006).

Portanto, o estudo tem o objetivo de calcular a pegada ecológica do consumo de carne bovina do Estado do Amazonas, apresentando também o cálculo para quatro cidades (Manaus, Parintins, Itacoatiara e Tefé) da calha do rio Solimões/Amazonas e fazendo comparação com outros resultados.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. *A pegada ecológica, uma métrica de contabilidade ambiental*

“A ideia de desenvolver indicadores para avaliar a sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992, e consta na Agenda 21” (Siche *et al.*, 2007, p. 137). A proposta era definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Para isso, tornou-se necessária a criação de sistemas de mensuração que considerassem esses aspectos.

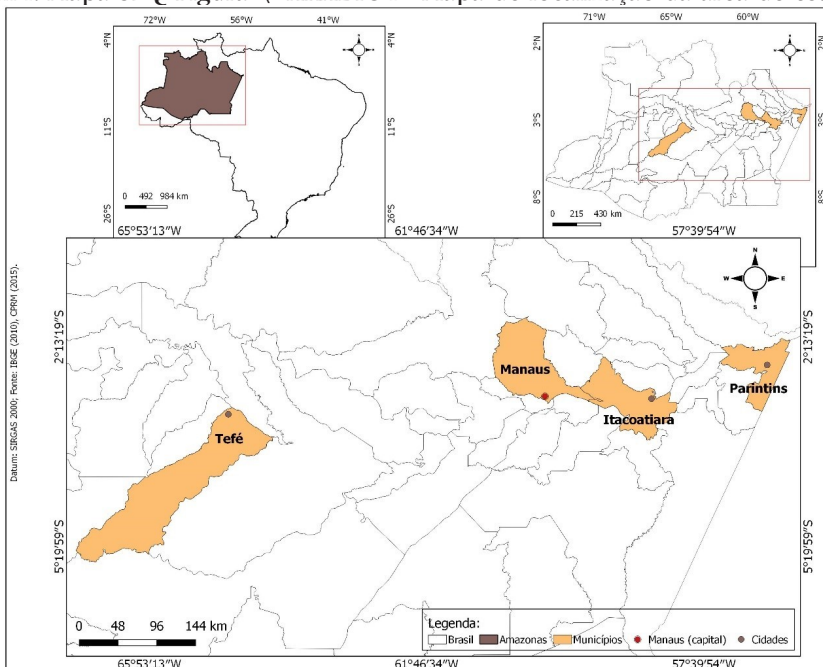
Entretanto, a maioria dos sistemas de indicadores de sustentabilidade criados e utilizados, atende dimensões específicas do desenvolvimento susten-

tável, e “não podem ser considerados indicadores de sustentabilidade em si mesmos” (Van Bellen, 2002, p. 32). A pegada ecológica é um dos indicadores mais bem avaliados, devido a forma clara e objetiva que apresenta a relação de dependência entre o consumo humano e a capacidade de suporte da natureza, tornando-se uma ferramenta essencial de avaliação de sistemas urbanos e de educação ambiental.

A pegada ecológica é uma métrica de contabilidade ambiental. A ferramenta avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre as áreas biologicamente produtivas, necessárias para manter o estilo de determinadas sociedades e consequentemente sua sustentabilidade ambiental. O indicador possibilita determinar de forma quantitativa um diagnóstico dos resultados das atividades humanas desenvolvidas junto aos sistemas ecológicos (Dias, 2002).

Neste trabalho escolhemos a pegada ecológica para analisar o consumo de carne bovina em quatro cidades do estado do Amazonas - Manaus, Tefé, Itacoatiara e Parintins (Mapa 1), na região Norte do Brasil.

MAPA I. Mapa SEQ Figura \\* ARABIC I - Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: IBGE (2010); Santos e Santarém, 2022.

A metodologia foi criada pelos pesquisadores Mathis Wackernagel e William Rees, foi publicada no livro *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* (1996). O princípio básico, conforme Wackernagel e Rees (1996) consiste em estimar o consumo de recursos naturais e as necessidades para assimilação dos resíduos na forma de quantidades de área produtiva. A métrica nos ajuda “a perceber a quantidade de recursos naturais que utilizamos para suportar o nosso estilo de vida” (Raposo, 2009, p. 20).

Seu conceito fundamental é a capacidade de carga. Na metodologia o conceito deste é empregado de forma inversa. Define a área necessária para manter uma população em um espaço ecológico utilizando determinada área biologicamente produtiva (Van Bellen, 2002; Andrade, 2006; Parente, 2007; Firmino, 2009). A partir disso, verifica-se se o sistema está sustentável ou está pressionando os sistemas ecológicos. A contabilidade ambiental tende a ser negativa se a área (hectare) disponível por cada cidadão, por exemplo, se torna menor do que a área de consumo de determinado alimento.

Desse modo, para medir a sustentabilidade de um sistema por meio da ferramenta, de acordo com Andrade (2006) e Firmino *et al.* (2009) deve-se fazer a seguinte pergunta: Qual a área de terra ou de mar biologicamente produtiva necessária para suprir determinada população sem prejuízo ao ecossistema natural? Isso implica considerar não apenas a população do sistema, mas a dinâmica existente no sistema, como o fluxo de mercadorias, a renda, os modos de vida e eficiência produtivas.

A metodologia possui a característica de ser analítica e educacional. Quanto à primeira opção, a métrica demonstra de forma clara e inequívoca a demanda da humanidade por recursos naturais, revelando os limites ecológicos existentes. A sua primeira característica a qualifica para contribuir para a conscientização e sensibilização acerca dos impactos ambientais, já que informa a pressão ecológica imposta à natureza (Dias, 2002; Van Bellen, 2002; Siche *et al.*, 2007; Arruda, Azevedo, & Dalmas, 2017).

A pegada ecológica mostra que vivemos em um mundo com capacidade de carga limitada. Hipoteticamente a superfície terrestre possui “51 bilhões de hectares” (Dias, 2002). Desse montante, apenas “12,2 bilhões de hectares” (WWF, 2016, p. 76) foram consideradas terras biologicamente produtivas. Na medida que são necessários “20,1 bilhões de hectares” (WWF, 2016, p. 76) necessários para manter o consumo humano. Dessa forma, a humanidade está em déficit na balança ecológica, vivendo além dos meios biofísicos.

Como o procedimento da pegada ecológica é baseada na ideia de que para cada item de consumo existe um terreno produtivo (Van Bellen, 2004). A pegada ecológica é dividida em áreas de terreno (pastagem, cultivo, floresta, construída e pesqueira) e de consumo, com pelo menos seis (6) principais categorias (alimentação, habitação, transporte, bens de consumo, serviços e energia), a partir disso divide-se também em itens de consumo (carnes, vegetais, combustíveis fósseis, água, resíduos sólidos, papel, etc.).

Cada território produtivo ou área biologicamente produtiva possui um fator de equivalência. Representa a produtividade média mundial de um terreno produtivo, dividido pela produtividade média mundial de todos os tipos de terrenos produtivos (Andrade, 2006). O fator de equivalência funciona como um conversor de unidades de medida, o resultado é a pegada ecológica. Abaixo são apresentados os fatores de equivalência referentes aos terrenos biologicamente produtivos (Tabela 1).

TABELA 1. Fatores de equivalência de territórios produtivos.

<b>Territórios Produtivos</b>	<b>Fator de equivalência (gha)</b>
Área de Cultivo	2,51
Área de Pastagem	0,46
Área de Floresta	1,26
Área Marítima	0,37
Área Construída	2,51
Área de energia e carbono (CO <sub>2</sub> )	1,26

*Fonte: Global Footprint Network (2010).*

O *Global hectare* é a unidade de medida da pegada ecológica. Esta unidade corresponde a um hectare de espaço biologicamente produtivo com “produtividade média mundial” (Feitosa, Cândido, & Firmo, 2010, p. 399). A finalidade em se utilizar o *Global* é proporcionar que se estabeleçam *benchmarks*, ou seja, comparações da pegada ecológica em global hectare entre países, regiões, municípios, cidades, instituições e indivíduos (Antun & Balđin, 2013; Chapman, 2017).

Neste sentido, no Brasil podem ser encontrados diversos trabalhos que aplicam a pegada ecológica em diversas escalas. Desde Países (WWF, 2016),

Estados (Padrão, 2011; Gonzales; Andrade, 2015), Municípios (Furtado; Júnior; Hrdlicka, 2008; Carvalho, 2011; Santos, 20012, 2013), Cidades (Ferreira, 2007; Martins, 2008; Fiorini; Souza; Mercante, 2013; Santos; Leonardos; Motta, 2013), a Instituições (Paixão, 2012; Mendes, 2014).

Os procedimentos para o cálculo da pegada ecológica para o item de consumo (carne bovina) seguem as etapas abaixo, conforme metodologia adaptada de Santos (2012) e Santos, Leonardos e Mota (2013):

- Etapa 1: Número da população, disponível em IBGE (2010).
- Etapa 2: Consumo anual de carne bovina e média do peso do gado<sup>1</sup>.
- Etapa 3: Consumo *per capita*, obtido pela divisão do consumo anual pela população.
- Etapa 4: Quantidade de kg/hectare (produtividade) por meio da densidade do gado no Amazonas (0,66) (IDESAM<sup>2</sup>, 2015) multiplicado pelo peso médio do gado local. Depois dividido pela quantidade de hectares (4) necessários para um boi, de acordo com o trabalho de Dias (2002).
- Etapa 5: Obtenção dos bois consumidos nas cidades pela divisão do consumo anual total pela média local do quilo do boi.
- Etapa 6: Cálculo da área *per capita* (ha), adquirida pela divisão do consumo *per capita* pela produtividade (kg/ha).
- Etapa 7: Área total (ha): multiplicação da área *per capita* pela população das cidades.
- Etapa 8: Fator de equivalência (0,46) de acordo com GNF (2010) e WWF (2010).
- Etapa 9: A pegada ecológica (gha) *per capita* foi alcançada através da multiplicação do fator de equivalência pela área *per capita* (ha).
- Etapa 10: A pegada ecológica total, resultante da multiplicação da Pegada Ecológica (gha) *per capita* pela população.

Para o cálculo da pegada ecológica do estado do Amazonas foi empregada a média estadual 190 kg (IDESAM, 2015). Para as Cidades de Manaus (190 kg), Tefé (200 kg), Itacoatiara (180 kg) e Parintins (165 kg). Utilizou-se uma média, calculada pela média do peso do gado local das cidades estudadas, que resultou em 183 quilos. Os dados do consumo de Manaus, como uma exceção foram

<sup>1</sup> O cálculo para o Estado do Amazonas utilizou a média estadual (190 kg) (IDESAM, 2015). Para as Cidades de Parintins (165 kg), Itacoatiara (180 kg), Manaus (190 kg) e Tefé (200 kg), foi utilizada uma média, calculada pela divisão do peso do gado local das cidades, que resultou em 183 kg.

<sup>2</sup> Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.

adquiridos por meio da pesquisa de orçamentos familiares (IBGE, 2010), cerca de 51% do consumo de carne bovina do estado corresponde à capital Manaus. Para o cálculo do Amazonas foram consideradas o total de população do estado e para as quatro cidades foram consideradas as populações urbanas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo abrange o estado do Amazonas, parte da região norte do Brasil. A capital Manaus constitui-se em uma metrópole regional e as cidades de Parintins, Itacoatiara e Tefé são importantes centros na calha do rio Solimões/Amazonas. As três cidades do interior do estado, são classificadas como “cidades médias” (Schor & Oliveira, 2011), pela sua importância na rede urbana do Amazonas. Somadas as populações destas quatro cidades equivalem a aproximadamente 70% da população de todo o estado.

Apresenta-se abaixo os resultados dos cálculos da pegada ecológica para o item de consumo (carne bovina) para o estado do Amazonas e as demais cidades Parintins, Itacoatiara, Tefé e Manaus (Tabelas 2 e 3).

TABELA 2. Cálculo da pegada ecológica do consumo de carne bovina do Amazonas (2010).

<b>População (01)</b>	<b>Consumo (kg/ano) (02)</b>	<b>Consumo Per capita(Kg/ano) (03)</b>	<b>Kg/ha (04)</b>	<b>Consumo de bois (05)</b>
3.480.937	66.256.154	19,0	31,35	348.716,60
<b>PE (ha) Per capita (06)</b>	<b>PE (ha) Total (07)</b>	<b>PE (gha) Per capita (09)</b>	<b>PE (gha) Total (10)</b>	
0,60	2.109.659,78	0,276	960.739,61	

Fonte: Trabalho de campo (2018).

A Tabela 2 demonstra que dos 66.256.154 kg/ano de carne bovina consumida pela população amazonense, resultou em uma área de *consumo per capita* de 0,60 (ha) e total de 2.109.659,788 (ha), contabilizando uma pegada ecológica (PE) *per capita* de 0,276 (gha) e uma pegada ecológica total de 960.739,612 (gha). Por conseguinte, a área de consumo por habitante no estado do Amazonas é de 0,60 hectares, apenas para a alimentação relacionada à carne bovina.

Os resultados da pegada ecológica precisam ser comparados com outros lugares, por isso, existe o fator de equivalência que se presta para a padronização dos dados. Com a pegada ecológica é possível calcular o impacto do consumo em várias escalas (Andrade, 2006 e Firmino *et al.*, 2009). Assim, presta-se para comparações com outros lugares do mundo e padroniza a PE em uma única unidade de medida gha (Santos *et al.*, 2013, p. 50). A comparação pode ser observada na Tabela 3 abaixo.

TABELA 3. Benchmarks da pegada ecológica de cidades.

Cidades	Ano	População urbana	Área per capita	PE (gha) per capita	PE (gha) total
Manaus/AM	2010	1.792.881	0,62	0,2852	511.329
Parintins/AM	2013	69.890	0,35	0,1680	11.741
	2015	69.890	0,56	0,2576	18.003
Itacoatiara/AM	2015	58.151	0,44	0,2024	11.769
Tefé/AM	2015	50.069	0,32	0,1472	7.370
Londrina/PR	2010	433.369	0,26	0,1104	47.843

Fonte: Trabalho de campo (2018).

As cidades Amazonenses com exceção de sua capital Manaus, não possuem um contingente populacional elevado, se comparadas à cidade de Londrina/PR. Entretanto, a pegada ecológica *per capita* é elevada em cada uma das cidades pesquisadas, maior do que a cidade de Londrina. Isso pode ser explicado pela diferença de produtividade, densidade do gado e modelo de criação de gado. Sobretudo na Amazônia o gado é criado de forma extensiva, ou seja, sempre necessitando de enormes áreas para criar os bovinos. Isso acaba contribuindo para a pegada ecológica elevada.

A pegada ecológica do consumo de carne bovina demonstra que é necessária uma área maior que sua área urbana para suprir as necessidades de consumo de carne bovina. Dessa forma, ressalta-se que para Odum (2004) as cidades atuam como parasitas dos sistemas ecológicos, na medida que necessitam sempre de áreas superiores à sua área administrativa. Na mesma linha teórica, Dias (2002) argumenta que as cidades ocupam um pequeno espaço da super-

fície terrestre, mas consomem cerca de 75% de todos os recursos disponíveis no planeta. Portanto, acabam contribuindo para um ambiente desequilibrado.

Por fim, as cidades Amazonenses (Manaus, Parintins, Itacoatiara e Tefé) revelaram ter uma pegada ecológica elevada (511.329, 18.003, 11.769, 7.370) respectivamente. É preciso que essa pegada ecológica do consumo de carne bovina seja monitorada, para que políticas públicas sejam planejadas e efetivadas para fins da segurança alimentar e autonomia alimentar das populações amazônicas.

#### 4. CONCLUSÃO

O consumo de carne bovina gera impactos ecológicos visto que sua cadeia produtiva é degradante aos serviços ecossistêmicos essenciais para a manutenção da vida, visto que estão interrelacionados com um sistema maior, a biosfera. Autores como Meirelles Filho (2014), afirmam que o consumo desta proteína está no cerne da pressão ecológica na Amazônia, e contribui principalmente para o desmatamento.

A degradação ambiental altera o meio ambiente, deixando-o empobrecido para o fornecimento dos recursos indispensáveis ao homem e restringindo o meio de vida essencial para as funções ecológicas de todas as formas de vida (Cunha *et al.*, 2013). Cada vez mais, a cidade necessita de recursos naturais, como um metabolismo, parasitando ecossistemas ao seu redor para suprir as necessidades de consumo de sua população. Uma vez que as cidades devem importar a grande maioria dos alimentos fora de seus limites. Assim, alimentar uma população cada vez mais urbana se torna um desafio, principalmente para cidades localizadas em ambientes frágeis, como a floresta Amazônica.

Um banco de dados para o acompanhamento dos números do consumo de proteína animal seria importante para o planejamento de políticas públicas relacionadas à segurança e autonomia alimentar. Esse banco de dados poderia ser mais bem otimizado se as instituições envolvidas pudessem disponibilizar e atualizar seus números, sobretudo em nível municipal. Todavia, o contrário acontece, pois há dificuldades de registros dos quantitativos municipais. Em relação ao quantitativo de consumo de pescado esses dados são mais difíceis de contabilizar, pois não se centralizam em frigoríficos, mas nas contas dos inúmeros pescadores que abastecem as diversas feiras, mercados e pontos da zona urbana.

A pegada ecológica mensura, dentre outros, o impacto ecológico do consumo alimentar, ao fazê-lo, demonstra que, no Estado do Amazonas, encontra-se elevada (960.739,612 gha) em relação à carne bovina. Evoca-se, assim, o Princípio da Precaução para a defesa do meio ambiente, não apenas relacionada à saúde humana, mas para a manutenção da cultura alimentar cabocla-ribeirinha.

As cidades Amazonenses (Manaus, Parintins, Itacoatiara e Tefé) revelaram ter uma pegada ecológica elevada (511.329, 18.003, 11.769, 7.370) respectivamente. É preciso que essa pegada ecológica do consumo de carne bovina seja monitorada, para que políticas públicas efetivas sejam planejadas e praticadas. Impactos ambientais negativos já podem ser observados, e não afetam somente os povos Amazônicos.

Afinal, se o caboclo-ribeirinho deixar de consumir o pescado, deixará de ser caboclo-ribeirinho?.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, B. B. (2006). *Turismo e sustentabilidade no município de Florianópolis: uma aplicação do método da Pegada Ecológica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Antun, A. E., & Baldin, N. (2013). Pegada ecológica: percepção de crianças em caminhadas na natureza. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, 34(124), 245-265.
- Arruda, R. de O. M., Azevedo, F. D., & Dalmas, F. B. (2017). Pegada ecológica: uma ferramenta utilizada como indicador e conscientizador do consumo, aplicado na UNG Universidade, Guarulhos/SP. *Revista Principia*, nº 33, 108-115, 2017.
- Barros, M. V. A. de. (2014). *Pegada ecológica: um estudo aproximativo para aplicabilidade nas indústrias do polo industrial de Manaus (PIM)*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.
- Carvalho, J. R. M. de. (2011). Ecological footprint method: análise da sustentabilidade ambiental no município de Campina Grande, PB. *Saúde & Amb. Rev.*, 6(1), 42-53.
- Chapman, M. A. (2017). *Agri-"Culture" and Biodiversity: rethinking payments for ecosystem services in light of relational values*. Tese de doutorado, University of British Columbia, Vancouver, Canadá.
- Cunha, G. F., Pinto, C. R. C., Martins, S. R., & Castilhos Jr, A. B. de. (2013). Princípio da Precaução no Brasil após a Rio-92: impacto ambiental e saúde humana. *Ambiente e Sociedade*, 16(3), p. 65-82.
- Den Zen, S., Barioni, L. G., Bonato, D. B., Almeida, M. H. S. P. de, & Rittl, T. F. (2008). *Pecuária de corte brasileira: impactos ambientais e emissões de gases efeito estufa (GEE)*. Piracicaba: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada.

- Dias, G. F. (2002). *Pegada ecológica e sustentabilidade humana*. São Paulo: Gaia.
- Engelman, R. (2013). A métrica da sustentabilidade. In E. Assadourian & T. Prugh. *Estado do mundo 2013: a sustentabilidade ainda é possível?* Salvador: Uma Ed.
- Feitosa, M. J. da S., Cândido, G. A., & Firmo, L. A. (2010). Sistema de indicadores de Sustentabilidade: uma aplicação do Ecological Footprint Method no município de Campina Grande (PB). *Ambiência*, 6(3), 393-414.
- Fiorini, A. J. C. E.; Souza, C. C. de S., Mercantes, & M. A. (2013). A pegada ecológica como instrumento de Avaliação Ambiental da Cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Sustentabilidade em Debate*, 4(1), 231-248.
- Firmino, A. M. *et al.* (2009). A relação da pegada ecológica com o desenvolvimento sustentável: cálculo da pegada ecológica de Toribaté. *Caminhos de Geografia*, 10(32), 41-56.
- Furtado, J. S., Hourneaux Júnior, F., & Hrdlicka, H. (2008). Avanços e percalços no cálculo da pegada ecológica municipal: um estudo de caso. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 2(1), 73-88, 2008.
- Gallopín, G. C. (1997). Indicators and their use: information for decision making. In B. Moldan, S. Bilharz, & R. Matravers (Eds.). *Sustainability indicators: a report on the project on indicators of sustainable development*. Chichester: Wiley and sons.
- Global Footprint Network (2010). *Calculation methodology for the national Footprint accounts, 2010 Edition*. <http://www.footprintnetwork.org>.
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D., & Woodward, R. (1995). *Environmental Indicators: a Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*. Washington: WRI.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2004). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Aquisição alimentar domiciliar per capita: Brasil e grandes regiões*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008- 2009: Aquisição alimentar domiciliar per capita: Brasil e grandes regiões*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas. (2015). *A cadeia produtiva da carne bovina no Amazonas*. Manaus: IDESAM, 2015.
- Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas. (2012). *Aspectos físicos, econômicos, populacionais, infraestrutura*. Manaus: IDAM.
- Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (2016). *Estatística do Monitoramento do Desembarque Pesqueiro Na região de Tefé - Médio Solimões: 2008-2010*. Tefé: IDSM.
- Instituto de Pesquisas Espaciais (2014). *Pesquisa TerraClass 2012: Mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal Brasileira*. Brasília: INPE.

- Krama, M. R. (2009). *Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Lowi, M. (2005). *Ecologia e socialismo*. São Paulo: Ed. Cortez.
- Luchezi Júnior, Á. (2006). *Pecuária e desmatamento na Amazônia - o custo de oportunidade ambiental da pecuária no Sudeste Paraense: estimativas em nível de propriedade rural*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, DF, Brasil.
- Martin, A. M. C. B. (2008). *Avaliação da sustentabilidade biofísica do socioecossistema São Luiz, através do índice Pegada ecológica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.
- Meirelles Filho, J. C. de S. (2014, janeiro/abril). É possível superar a herança da ditadura brasileira (1964-1985) e controlar o desmatamento na Amazônia? Não, enquanto a pecuária bovina prosseguir como principal vetor de desmatamento. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 9(1), 219-241.
- Mendes, B. J. (2014). *Pegada ecológica da Faculdade de Economia do Porto*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, Portugal.
- Menezes, M. L. P. (2009). Cidades e modalidades de controle do espaço e do território na Amazônia Ocidental brasileira. In L. E. Aragón, & J. A. de Oliveira. *Amazônia no cenário Sul-Americano*. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas.
- Odum, E. P. (2004). *Fundamentos de Ecologia* (6ª ed.). São Paulo: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Odum, E. P. (1985). *Ecologia*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Padrão, G. de A. (2010). *Pegada ecológica da atividade agropecuária na Amazônia: o caso do estado do Acre*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Paixão, S., Sá, N., Simões, J., & Gaminha, I. (2012). Pegada ecológica de uma instituição do ensino superior portuguesa. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 1, 165-180.
- Parente, A. (2007). *Indicadores de sustentabilidade ambiental: um estudo do Ecological Footprint Method do Município de Joinville-SC*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Itajaí, Campis Biguaçu, SC, Brasil.
- Pinto, J. G. (2008). *Análise introdutório do processo de ocupação Urbana em Manaus e suas consequências socioambientais: o estudo de caso das comunidades São Pedro, Artur Reis e Bariri*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.
- Porto, K. de S. (2011). *Impactos socioambientais do processo de ocupação da orla do município de Tefé/Amazonas - o bairro do Juruá*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Prado, G. B., & Ribeiro, H. (2011). Precarização na Amazônia e consumo de carne: o que está por trás? *Saúde Soc.*, 20(3), 730-742.

- Queiroz, K. O. (2014). Valorização e fragmentação do território: os desmembramentos histórico-territoriais de Tefé no Amazonas. *VI Congreso Iberoamericano de estudios Territoriales y Ambientales, São Paulo de 8 a 12 de setembro de 2014*.
- Raposo, S. P. V. (2009). *A pegada ecológica na organização e tratamento de dados: uma proposta para o 7º ano*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Auto Dourado, Vila Real, Portugal.
- Santos, A. S. M. dos. (2012). *Segurança alimentar no ritmo das águas: mudanças na produção e consumo de alimentos e seus impactos ecológicos em Parintins-AM*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Santos, A. S. M. dos Leonardos, & O. H., Mota, J. A. (2013). Alimentação urbana e a pegada ecológica do consumo de carne bovina na cidade de Parintins. *ACTA Geográfica*, 7(14), 45-53.
- Schor, T., & Oliveira, J. A. de. (2011). Reflexões metodológicas sobre o estudo da Rede Urbana no Amazonas e perspectivas para a análise das cidades na Amazônia Brasileira. *Revista Acta Geográfica*, 15-30.
- Schor, T., & Marinho, T. P. (2013). Ciclos econômicos e periodização da rede urbana no Amazonas - Brasil: as cidades Parintins e Itacoatiara de 1655 a 2010. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, 56, 229-258. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-901X.voi56p229-258>
- Sicher, R., Agostinho, F., Ortega, E., & Romeiro, A. (2007). Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente & Sociedade*, 10(2), p. 137-148.
- Tavares, A. O. do C., & Agra Filho, S. S. (2011). Aplicações da Pegada Ecológica no Brasil: um estudo comparativo. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, (21), 54-65.
- Valentim, J. F., & Andrade, C. M. S. de. (2009). Tendências e perspectivas da pecuária bovina na Amazônia brasileira. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, 4(8).
- Van Bellen, H. M. (2004). Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente e Sociedade*, 7(1), 67-88.
- Van Bellen, H. M. (2002). *Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Wackernagel, M., & Rees W. (1996). *Our Ecological Footprint: reducing human impact on the earth* (6ª ed.). Canada: New Society Publishers.
- World Wild Fund For Nature. (2016). *Planeta Vivo Relatório 2016: risco e resiliência em uma nova história*. Suíça: WWF internacional.



A MODERNIDADE A MODERNIZAÇÃO  
E A NÃO MODERNIDADE DO  
MUNDO DA VIDA HUMANA E A  
DIVERSIDADE DA NATUREZA NA  
AMÉRICA LATINA E NA AMAZÔNIA

*La modernidad, la modernización y la  
no modernidad del mundo de la vida  
humana y la diversidad de la naturaleza  
en América Latina y la Amazonia*

Modernity, Modernization, and  
Non-Modernity of the Human Life  
World and the Diversity of Nature  
in Latin America and the Amazon

CAMILO TORRES SANCHEZ  
*Universidade do Estado do Amazonas (UEA, Brasil)*

## RESUMO

Faz-se uma apresentação sobre o processo da modernidade a modernização e a não modernidade do mundo da vida humana e a diversidade da natureza na América Latina e na Amazônia objetivando suas implicações para o desenvolvimento, as políticas públicas ambientais e as lutas ecológicas dos povos da região.

*Palavras-chave:* Modernidade; modernização; não modernidade; mundo da vida; Amazônia.

## Resumen

Se presenta una visión sobre el proceso de modernidad, modernización y no modernidad del mundo de la vida humana y la diversidad de la naturaleza en América Latina y la Amazonia, con el objetivo de analizar sus implicaciones para el desarrollo, las políticas públicas ambientales y las luchas ecológicas de los pueblos de la región.

*Palabras clave:* Modernidad; modernización; no modernidad; mundo de la vida; Amazonia.

## Abstract

A presentation is made on the process of modernity, modernization, and non-modernity of the human life world and the diversity of nature in Latin America and the Amazon, aiming at their implications for development, environmental public policies, and the ecopolitical struggles of the region's peoples.

*Keywords:* Modernity; modernization; non-modernity; life world; Amazon.

## 1. INTRODUÇÃO

Vários autores meditam sobre se existe uma natureza intocada não humana fora do mundo da vida humana (Almino, 1993 & Diegues, 1996). Ou se a natureza selvagem está também dentro da humanidade, como seu primeiro fundamento, sendo simultaneamente seres humanos e animais sociais vivos (Bensaid, 1999), ou o ser humano e o mundo da vida natural são simplesmente um mecanismo similar a uma máquina, com o corolário de que o mundo da vida humana, até agora nomeado como a Sociedade, poderia ser também tratado como um mecanismo mecânico. Quem, como e para que, es-

tes supostos de naturalidade ou humanidade universal são construídos? Nesta comunicação acredita-se que o mundo da vida humana e natural se fazem um ao outro numa contradição permanente, que não pode ser resolvida somente transformada utilizando os expedientes das redes sociotécnicas (Latour, 1994) e de domesticidade (Descola, 2002) que fundamentam as formas estruturais do mundo na região latino-americana e amazônica.

O ser humano individual debate-se com a fera que leva dentro de se. A cidade vive a eterna oposição com as florestas, e as civilizações opõem-se segundo seu maior ou menor arraigo a identidades fundamentadas na experiência da vida, do vivo. Será a sina utópica da ecologia política crítica lutar nas frentes natural e humana como se estivesse numa cidade sitiada de fora por um predador como o clima e sitiada por dentro pela fome, as doenças e os conflitos humanos. Com o fim de preservar tanto o mundo natural [a natureza] e o mundo humano [a humanidade] da invasão técnica homogeneizadora e racional. Como este conflito afeta os objetos, sujeitos e discursos sobre a natureza e a biodiversidade?

## 2. OBJETIVANDO A RELAÇÃO EUROPA FRENTE A AMÉRICA LATINA E A AMAZÔNIA

Um objetivo importante desta comunicação é se será possível entender as relações e rupturas entre o mundo da vida natural e o mundo da vida humana na América Latina e na Amazônia sem discutir as fontes das ideias de mundo, modernidade, vida, natureza, biodiversidade e humanidade do Ocidente. Para praticar esta ecologia política crítica latino-americana será possível isolar-se das fontes europeias? Será necessário fazer a crítica da própria influência da Europa na América Latina? Deve-se entender a Modernidade como civilização e a Não Modernidade como barbárie ou selvageria e a Modernização técnica e racional como a solução a essa dualidade entre civilização e barbárie? ou a modernização será uma nova barbárie só que agora com recursos tecnológicos que podem destruir toda a humanidade.

Existe um amplo debate em torno disso, Astrid Ulloa (2002, p. 140) entende para os primórdios renascentistas da modernidade, estas fontes como fundadas na oposição ao monismo e dualismo. O monismo sustenta o ideário renascentista que consideram a natureza e a humanidade como parte de uma única essência divina em permanente movimento. Na visão monista o mundo está autocontido em esferas e no meio delas está a terra e os seres humanos recebendo influências tanto de cima - o céu - como de baixo - o inferno -. Já o dualismo concretiza-se na modernidade no processo de desencantamento do mundo.

Tem sido descrito como racionalização esse processo de desencanto que levou a que, a desintegração das concepções moralistas, religiosas, costumeiras e em especial as tradições do mundo gerasse na Europa ocidental uma cultura profana supostamente universal.

As modernas ciências empíricas (Oliveira, 2002), a autonomização das artes e as teorias da moral e do direito fundamentadas a partir de princípios não naturais levaram à formação das esferas culturais de valores fechados sob si mesmos, que possibilitaram processos de aprendizagem individual e isolado, segundo as leis internas dos problemas teóricos, estéticos ou prático-morais, formulados por estas novas esferas da realidade respectivamente (Habermas, 1990; 1992) permitindo a especialização e universalização dos saberes, por fora de seu contexto natural vivo tanto humano como biofísico.

### 3. NA TRILHA DA MODERNIDADE

A metodologia a seguir para responder estas questões será acompanhar análises do processo de desencanto do mundo da modernidade, na sua implantação e incorporação na América Latina e na Amazônia, e seus desdobramentos no avanço da crise civilizatória atual.

As formas vivas antes do desencantamento do mundo moderno eram vistas como membros imperfeitos da comunidade humana e utilizados à revelia de sua condição. Depois de consolidado o desencanto do mundo, junto com a sua progressiva eliminação, a flora e a fauna da Europa passam a ser vistas como entes dignos de apreço e simpatia, numa romantização, diferente da primeira de tipo neurótico, que não impede a continuação da domesticação de umas poucas espécies, e a destruição da grande maioria das formas de vida natural (Thomas, 1996). Será possível isso haver sucedido da mesma forma no bioma amazônico?

Os princípios de racionalização que foram criados na modernidade atingiram diretamente o mundo da vida natural. Para o campo anglo-saxão, Keith Thomas em 1996 dissipa a noção prévia de que antes da industrialização, o homem dava mais valor à natureza. Ao contrário, somente quando a flora e a fauna foram dizimadas na Europa, e reduzidas a poucas espécies com muitos indivíduos, é que a natureza passa a ser objeto de estimação. O autor mostra como se passa da violência contra o mundo natural, onde a natureza era um inimigo numa guerra sem quartel, para um vínculo baseado na simpatia com um objeto que já não existe.

Alimonda (2011) mostra que, para compreender melhor a implantação, ou não, da modernidade europeia no que depois seria nomeado como América Latina, deve se deslocar o olhar sobre as origens da Modernidade do seu berço na Europa do norte, e olhar para o que ele nomeia como a “primeira Modernidade”, que foi iniciada pelos reinos ibéricos de Portugal e Espanha com sua expansão, as navegações e as conquistas ultramarinas na África, Ásia e América e o estabelecimento de um modo de produção fundado exclusivamente no mundo tropical com as plantações de cana de açúcar e a mineração, o regime de escravidão, e o regime de administração colonial associado a visão religiosa ultraconservadora da Contrarreforma, que tem sido nomeado como a Colonialidade da Modernidade.

A diferencia do acontecido na Europa, a formação estrutural da Amazônia nunca teve grande violência contra a natureza por parte dos moradores originários ou tradicionais sejam estes indígenas, negros ou caboclos, e as tentativas europeias de desmatamento não deram resultado até hoje, não se incorporou por completo ao regime colonial, à economia mercantil e não se industrializou plenamente. Os valores cristãos dos invasores sofreram miscigenação com as crenças dos cristãos novos, indígenas e africanos e ainda não experimentou um processo completo de instalação de uma racionalidade instrumental. A modernidade iluminista mercantil mundializada na Amazônia foi realizada de forma parcial quando comparada com o acontecido na Europa (Torres, 2005) e nas outras neo-Europas como os Estados Unidos ou a Argentina.

Esta desintegração das concepções religiosas sobre o mundo da vida, na América Latina e na Amazônia, ou sua substituição por outras, operou não tanto pela substituição da experiência mágica do mundo pela experiência da razão moderna, foi pela sua substituição da visão mágica pela visão metafísica racional do mundo protestante. Esta substituição da cultura mágico-religiosa, num estágio mais avançado da modernização, significa que a cultura profana, uma visão esclarecida sobre o mundo da vida, não substitui a antiga cultura sagrada, e nem uma outra cultura religiosa a substitui, pois é uma “cultura administrada e instrumentalizada”, que invade as esferas do mundo da verdade, a moral e a beleza.

Pode ser na forma de uma “atitude administrativa” orientada a administrar, gerir e manejar estas esferas humanas do mundo da vida e da natureza. Este processo está em pleno andamento na Amazônia com a entrada das igrejas evangélicas e as teorias de administração racional na transição entre a forma estrutural nacional-desenvolvimentista industrial NDI e a forma tecnocientífica informacional globalizada TIG.

Os princípios que sustentam a visão moderna das formas do mundo da vida não são homogêneos em toda Europa ocidental, na Inglaterra, França, Alemanha, Itália, Espanha e Portugal existiram variações que dificultam sua interpretação e que obrigam a entender estas variações como uma confluência de várias vertentes intelectuais (Weber, 2004). No Brasil, no estuário amazônico e na Amazônia confluíram estas visões de mundo (Pádua, 2002) facilitando sua análise integrada, e claro aumentando as dificuldades desta.

No debate sobre a formação estrutural e a Modernidade no Novo Mundo existem várias temáticas recorrentes, todas originadas do debate europeu sobre a natureza desta nova terra. Isto é o debate sobre a natureza intocada (Diegues, 1996) ou o paraíso na Amazonia, o colapso demográfico dos povos originários (Palacio, 2001) ou o genocídio indígena; e a disputa sobre a criação das neo-Europas na América (Crosby, 1993), a Nova Atlântida ou Terra Prometida europeia. Com relação a estes temas pode se dizer que está provado que a natureza na América Latina não era intocada, nem o paraíso, mas também não tinha sido eliminada da realidade cotidiana dos moradores originais, como aconteceu efetivamente na Europa já no século XIII, ainda mais a intervenção dos povos originários, que moravam em grande número, no mundo natural foi de diversificação, de criação de uma rede de domesticidade de formas vivas que a própria natureza e seus processos não seria capaz de criar e manter.

Esta rede de formas vivas foi mantida graças precisamente ao crescimento e complexificação da população e sociedades da América tropical, mostrando como é possível manter as formações florestais americanas junto a um grande adensamento populacional, tese esta contrária a maioria das abordagens atuais sobre a origem e a conservação das formações naturais americanas. Com todo isso é bastante provável que a invasão europeia só tenha sido possível por causa precisamente do elevado nível de cultura e oferta alimentar que certas áreas do continente tinham, ou seja as “neo-Europas” podem haver sido edificadas acima dos pilares que a civilização originaria edificou para se.

Outras temáticas são a discussão sobre o “encontro do novo e o velho mundo”, o embate sobre a “fronteira de recursos e o meio ambiente” e a “história das ideias” sobre a formação do debate sobre a modernidade e a modernização do mundo da vida na América Latina. A primeira temática é tratada como o processo de mercadorização advindo da invasão europeia, o debate sobre a fronteira na Amazônia seria sobre o fracasso da criação de uma fronteira de exploração na área, a criação de uma neo-Europa nas áreas amazônicas. O questionamento sobre a história do ambientalismo e o ecologismo, funda-

menta-se na crítica dos grupos de tecno-cientistas que atuam na naturalização das espécies amazônicas, eliminando o que de humano tem, contribuindo para a tripartição crítica do mundo da vida, com gravíssimas consequências para a artificialização, exclusão social e xenofobia contra a natureza tropical americana e amazônica.

O mundo da vida natural como problema da verdade teórica, prático-moral e estético, um problema que para ser esclarecido por fora do contexto do pensamento europeu normal deve ser pensado na sua complexidade multi-dimensional, o natural como objeto da ciência, a natureza como objeto do direito e da moral, e a natureza como objeto estético. Como já foi pensado o mundo da vida humana pelas várias disciplinas das ciências sociais (Leff, 2001). Como se situa a ideia de “biodiversidade” - o mundo da vida natural - neste desenho conceptual. Para isso se realizou um estudo das vertentes que entendem o mundo da natureza e humano na Amazônia como um sistema, uma estrutura e uma formação, para terminar identificando a formação estrutural do mundo nesta região.

Diz Jurgen Habermas, “Mas não foi apenas a profanação da cultura ocidental que Max Weber descreveu do ponto de vista da racionalização, foi principalmente o desenvolvimento das sociedades modernas. As novas estruturas sociais estão marcadas pela diferenciação desses dois sistemas, interligados de modo funcional [técnico], que se cristalizaram em volta do cerne organizativo da empresa capitalista e do aparelho burocrático do Estado” (Habermas, 1990, p. 4). Aqui deve-se discutir o que seria a Empresa e o Estado numa perspectiva de Ecologia Política Crítica da biodiversidade. Assim fica posta a discussão sobre as relações entre diversidade do mundo da vida natural e a história de sua incorporação, ou não, nas formas da empresa e do estado no campo amazônico, que produziriam um processo de modernização nacional-desenvolvimentista industrial.

A cisão do mundo da vida e sua fragmentação são originados pela institucionalização de um agir científico, social, econômico e administrativo teleo-racional (voltado sobre se mesmo) do qual a mercadorização faz parte. Na mesma forma em que o quotidiano foi arrebatado por esta racionalização cultural, social e científica tentou-se a dissolução das formas de vida tradicionais naturais e humanas, que no princípio da modernidade se diferenciavam sobretudo em função dos misteres exercidos quase sempre em relação simbiótica com a diversidade da vida, para o que nova ciência da antropologia foi determinante. A modernização do mundo da vida, na realidade, não é determinada apenas por estruturas da teleo-racionalidade.

Discutindo a Habermas (2000) considera-se que os mundos da vida racionalizados, estavam marcados antes por uma relação, tornada reflexiva, com tradições que tinham perdido, na interpretação deles, a sua espontaneidade natural, pela [suposta] universalização de normas de ação e uma generalização de valores que pretendiam desvincular o agir comunicacional de contextos estritamente delimitados como o habitat local, a família e a aldeia, e lhe abrem segundo estes autores amplos campos de ação. Passa-se do diálogo local com os objetos e sujeitos naturais para um diálogo nacional e mundial com localizações abstratas e objetos só conhecidos “de ouvidas”.

É este, a traços largos, o quadro da modernidade traçado pelos clássicos da teoria da sociedade moderna. Na arte pode-se citar o racionalismo abstrato, que elimina qualquer função de representação real da arte moderna. No direito à instituição do sistema acusatório e as teorias da ação racional, que suspendem os vínculos familiares e regionais no processo jurídico, criando a ideia espúria de igualdade individual global perante a uma pretensa lei universal. Na ciência as disciplinas que usam a teoria de sistemas como paradigma articulador, destituindo à ciência de sua história social e cultural específicas, e ainda dos problemas naturais locais que foram a fonte de suas práticas. Estes são contextos criados que limitam deliberadamente as possibilidades de comunicação entre sujeitos e objetos no mundo da vida, mantendo a ruptura e a crise.

Segundo Habermas (2000, p. 5), “A teoria da modernização procede a uma abstração do conceito de “modernidade” de Weber com importantes consequências; essa abstração dissocia a modernidade das suas origens na Europa dos novos tempos e utiliza-a como um padrão neutralizado espaço-temporalmente de processos de desenvolvimento social em geral”, ou seja, sem localização e historização. “A palavra ‘modernização’ foi introduzida como ‘terminus’ apenas nos anos 50; este termo caracteriza desde então uma abordagem teórica que retoma a problemática posta por Max Weber, mas a elabora com os meios postos à disposição pelo funcionalismo das ciências sociais”.

Dissociar a modernidade espaço temporalmente de suas origens oculta a unidade de formação e estrutura entre as esferas do mundo da vida, abrindo o caminho para seu tratamento individual, técnico e funcional, e a tentativa de dissociação do mundo da vida humana do mundo da vida natural. Isto foi realizado com a pretensão de suspender o fluxo histórico do tempo, no suposto que a história não é substância do devir do vivo. Impondo o mesmo padrão de formação estrutural em situações históricas humanas e naturais diferenciadas com resultados a olhos vistos desastrosos.

#### 4. RECONSTITUIR A MODERNIDADE

Reconstituir a Modernidade envolveria Re - Constituir os processos de formação estrutural do mundo nos pequenos contextos locais e atuais como a Amazônia continental, voltando o desenvolvimento humano à escala do local e individual vivo, onde existiria um único direito com universalidade real: não a liberdade do homem como ser moral e sim sua liberdade como ser vivo. Isto significa que o único direito humano termina onde começa o direito de viver de outras espécies (Torres, 2005).

Este processo citado de modernização já descrito por Habermas (1990, p. 5), “Quebra além disso as conexões internas entre a modernidade e o contexto histórico do racionalismo ocidental do qual veio, e de tal modo que os processos de modernização deixam de poder ser concebidos como racionalização, como uma objetivação histórica de estruturas racionais”. Permitindo em última instância esquecer a “raiz” natural onde este processo aconteceu. Passa-se assim a pensar a objetivação racional de sistemas ahistóricos.

Existe a tendência dentro do discurso da modernização de associar modernização com a visão da evolução, em várias perspectivas. A primeira que aceita o paradigma evolutivo clássico do darwinismo, ou seja, o darwinismo social, onde existe um estado ideal de desenvolvimento que deve ser atingido por todos os sujeitos a escala planetária, validando a noção de disfuncionalidade da ecologia social estadunidense que mantém a ruptura entre as esferas do mundo da vida ao tratá-las como subsistemas (Garret, 1980). Esta tendência é melhor conhecida como o discurso do “Progresso”. Outra perspectiva mais recente é aquela que aceita uma noção de evolução entendida como um leque de trajetórias possíveis, ainda dentro da visão de sistemas ahistóricos refletindo versões das ciências humanas europeias nas suas várias opções de “reflexividade” (Giddens, 1994), “manejo do risco (Beck, 1995) e “governança” (Feeny, 1990; Garret, 1980). Ou seja, existem vários caminhos para atingir a “felicidade” do desenvolvimento modernizante.

A isto Habermas (2000, p. 6) responde premonitoriamente que, “Em face de uma modernização que se autonomizou ao longo de sua evolução, de uma modernização que progride por si própria, o observador ligado às ciências sociais, (e a própria realidade), tem razões de sobra para dispensar o horizonte conceitual do racionalismo ocidental em cujo âmbito a modernidade surgiu” neste sentido a crise da modernização, segundo Habermas, não está para ser solucionada, está para ser administrada na sua ação destrutiva da natureza e do mundo não moderno.

Segundo Habermas (2000), uma vez desfeitas, porém, as conexões internas entre o conceito de modernidade histórica e a autocompreensão da modernidade adquirida dentro do horizonte da razão sistêmica ocidental, torna-se então possível relativizar os processos de modernização no seu curso, por assim dizer automático, adotando a posição de distanciamento de um observador pós-moderno. Ou será melhor dizer de um observador não-moderno.

##### 5. AMÉRICA LATINA NÃO MODERNA E NATURALMENTE VIVA

Mas à América Latina Tropical não lhe foi dada a escolha de entrar na pós-modernidade posto que jamais foi genuinamente moderna como afirma Bruno Latour (1994). A América Latina não teve a experiência completa da modernidade e tampouco a da modernização, teve suas manifestações miraculosas e suas miragens, seus horrores e suas alegrias extremas (Latour, 2001). Também experimentou o peso maciço da agressão das projeções neuróticas de inferioridade, imaturidade, degeneração, insalubridade, selvajaria, covardia, bestialidade e tristeza que os europeus e os neo-europeus em geral criaram para dominar a fauna, a flora e aos povos ameríndios (Gerbi, 1996). Devendo-se por força da necessidade adotar uma posição de “resistência localista” de nossa parte na abordagem da formação estrutural do mundo da vida humana e natural, no caso habitantes urbanos de uma cidade encravada no meio da floresta inundada da planície amazônica.

O intelectual colombiano Arturo Escobar (1999) afirma que, ao enfatizar a historicidade de todos as ordens existentes ou por existir, a antropologia pode mostrar a Ocidente sua própria historicidade, resgatando a ideia do mundo como uma totalidade estruturada genealogicamente, antevendo o princípio e o fim do próprio Ocidente e seus sistemas a-historicizados. A antropologia, paradoxalmente ao dissolver a figura do Homem como sujeito do devir, erige sua proposta de uma contra ciência que recoloca a subjetividade dos objetos na discussão, o Ser Humano é um ser do ser.

A verdade pregada por Ocidente passa a ser teorizada criticamente. As suas ordens instaladas, políticas, científicas, empresariais, médicas e outros, são questionados pelo substrato de dominação e exclusão que portam. No processo de visibilizar esta dominação fazem sua aparição os setores e grupos humanos que resistem e atuam contra esta verdade de Ocidente. Antevendo que nestes grupos organizados incubam-se os cenários propositivos e saídas para uma sociedade da vida e do bem-estar, equitativa e digna.

Arturo Escobar mostra como estes regimes de verdade naturalizam-se, legitimam-se para parecer como inquestionáveis e refratários a todo debate e crítica. Os discursos do “bem comum” e do “futuro melhor” dos organismos multilaterais, de órgãos do governo ou de importantes setores acadêmicos, ocultam práticas e procedimentos que reforçam o marginalamento dos indivíduos comuns e das populações locais com relação às decisões que regem a sua existência ou sob o controle do uso dos recursos naturais, técnicos e culturais com os que sua sociedade se organiza e reproduz-se.

A olhos vistos, as premissas do iluminismo ocidental estão mortas, e como apenas se mantém em vigor as suas consequências. Deve-se procurar nas pegadas desse animal chamado modernização as indicações para amansá-lo, com o problema de ainda ter dentro do ser humano aquele outro animal chamado pensamento selvagem, onipotência das ideias, desleixo e ressentimento... Deve-se combater em duas frentes simultaneamente esta modernização tecnocientífica informacional globalizada.

## 6. A COISIFICAÇÃO TÉCNICA

Segundo Habermas (2000, p. 6) nesta perspectiva, dos impulsos de uma modernidade cultural que aparentemente se tornou obsoleta, destacou-se uma modernização social que progride de forma autossuficiente; ela executa apenas as leis [técnico] funcionais da economia e do Estado, da técnica e da ciência, as quais parecem ter-se conjugado num sistema imune a influências”. Isto na medida que as relações internas deste sistema se dão cada vez mais entre objetos e coisas como os automóveis numa autoestrada que ocultam os seres humanos facilitando a eles sua “maquinização” pois é mais fácil e eficiente agir maquinalmente que humanamente.

Nesse sentido “A aceleração [maquinização] imparável dos processos sociais surge então como o verso de uma cultura exausta e que passou a um estado cristalino” (Habermas, 2000, p. 6), estado cristalino referenciado a aceleração causada pelas máquinas ferramentas que movem a sociedade modernizada, ao estupor da impossibilidade de reagir à multiplicidade de sinais éticos, morais, estéticos e de verdade que ocultam o ser de se mesmo e da natureza. “‘Cristalizada’, é assim que Gehlen classifica a cultura moderna, porque todas as possibilidades nela contidas foram já desenvolvidas nos seus componentes fundamentais.

Descobriram-se e assimilaram-se igualmente “todas as possibilidades contrárias e antíteses, de tal modo que agora se tornam cada vez mais improváveis

veis quaisquer alterações de suas premissas... Se o leitor tiver esta noção aperceber-se-á da cristalização... mesmo num domínio tão surpreendentemente movimentado e matizado como é o da pintura moderna”. E é porque “a história das ideias está terminada” que Gehlen pode constatar com um suspiro de alívio “que chegamos à ‘post-história’” (Habermas, 2000, p.7).

Sim contraditoriamente a história das ideias acabou para dar início a história dos objetos sujeitos híbridos [ideia-materia ou sujeito-objeto], vivemos agora a história do abalo entre modernização, modernidade e arcaísmo, entre história escrita, ouvida e falada, entre o mundo globalizado e o mundo do local, o mundo do ruído e o mundo do silêncio religioso.

E, é tal como Gottfried Benn, dá-nos este conselho: ‘Conta com aquilo que tens!’. Este adeus neoconservador à modernidade dirige-se, portanto não à desenfreada dinâmica da modernização social, mas antes à capa exterior de uma autocompreensão cultural da modernidade que parece ter sido ultrapassada (Habermas, 2000, p. 7). Se as ideias não são mais os eixos que sustentam o mundo então o que o sustenta? Se somente contamos com aquilo que temos, os eixos sustentadores do mundo agora são os objetos que se converteram nas ideias do mundo modernizado, as coisas que falam por se mesmas e que devem ser agora o objeto da história mundial.

Se estes objetos produto da racionalidade são somente objetos úteis e eficientes porque os almejamos tanto? Se são a racionalidade feita coisa porque os tratamos subjetivamente? Por que nos subjugam e se apoderam de nossa vontade instrumentalizando-nos? “A força subversiva à Heidegger (...) que arranca o véu da razão revelando a mera vontade de poder técnico, deverá simultaneamente abalar o invólucro de aço forjado dentro do qual o espírito da modernidade se objetivou socialmente” (Bruseke, 2001).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alimonda, H. (2011). La colonialidad de la naturaleza. Una aproximación a la Ecología política Latinoamericana. In Alimonda (Org.). *La naturaleza colonizada: ecología política y minería en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO, CICCUS.
- Almino, J. (1993). *Naturezas mortas: a filosofia política do ecologismo*. Brasília: Fundação Alexandre Gusmão, 1993.
- Beck, U. (1995). A Reinvenção da política: Rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna* (pp.11-71). São Paulo: Editora Unesp.

- Bensaid, D. (1999). *Marx o intempestivo: grandezas e misérias de uma aventura crítica*. Rio de Janeiro: Civilização brasileira.
- Bruseke, F. (2001). Heidegger como crítico da técnica moderna. In *A técnica e os riscos da modernidade* (pp. 57-114). Florianópolis: UFSC.
- Crosby, A. W. (1993). *Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa: 900-1900*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Descola, P. (2002). La antropología y la cuestión de la naturaleza. In G. Palacio (Org.) *Repensando la naturaleza: encuentros y desencuentros disciplinarios entorno de lo ambiental*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Diegues, A. C. (1996). *O Mito Moderno da Natureza*. São Paulo: Edit. Hucitec.
- Escobar, A. (1999). *Prólogo*. In A. Escobar. *El final del salvaje: Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. Santafé de Bogotá: CEREC/ICAN.
- Feeny, D., & Berkes, F. et al. (1990). The Tragedy of the Commons: Twenty-Two Years Later, *Human Ecology*, 18(1), 1-19.
- Gerbi, A. (1996). *O Novo Mundo: história de uma polêmica: 1750-1900*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Giddens, A., Lash, S., & Beck, U. (1994). *Reflexive modernization: Politics, tradition, and aesthetics in the modern social order*. Stanford: Stanford University Press.
- Habermas, J. (1990). *O Discurso Filosófico da Modernidade*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Habermas, J. (1992). La modernidad: su conciencia del tiempo y su necesidad de autocercioramiento. In *El discurso filosófico de la Modernidad*. Madri: Taurus Humanidades. p. 11-15.
- Leff, E. (2001). *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 115-157.
- Latour, B. (1994). *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Latour, B. (2001). *A Esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru, SP: EDUSC.
- Oliveira, B. J. (2002). *Francis Bacon e a fundamentação da ciência como tecnologia*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Pádua, J. A. (2002). *Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Palacio, G. (2001). En búsqueda de conceptos para una historiografía ambiental. In G. Palacio (Org.). *Naturaleza en disputa: ~ensayos de historia ambiental de Colombia 1850-1995*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Thomas, K. (1996). *O homem e o mundo natural*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Torres S. C. (2005). *O mundo da vida no estuário amazônico: ecologia política da biodiversidade no arquipélago de Belém do Pará-Brasil*. Tese de doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

- Ulloa, A. (2002). De una naturaleza dual a la proliferación de sentido: la discusión antropológica en torno a la naturaleza, la ecología y el medio ambiente. In G. Palacio (Org.) *Repensando la naturaleza: Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Weber, M. (2004). *A ética protestante e o espírito do capitalismo*. São Paulo: Martin Claret.

CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA E  
RESPONSABILIDADE SOCIAL:  
DESAFIOS PARA A BIOÉTICA E O  
DIREITO, UMA PROPOSTA UBUNTU

*Conciencia ecológica y responsabilidad  
social: desafíos para la bioética y el  
derecho — una propuesta Ubuntu*

Ecological Awareness and Social  
Responsibility: Challenges for Bioethics  
and Law — An Ubuntu Proposal

BRUNA GUESSO SCARMAGNAN PAVELSKI

LUNA STIPP

*Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP, Brasil)*

## RESUMO

À guisa do direito ambiental, o presente artigo propõe evidenciar os problemas ambientais cada vez mais presentes, que se dão pelo descumprimento do preceito constitucional brasileiro, bem como, dos instrumentos de proteção internacional. O objetivo do estudo foi analisar como o ordenamento jurídico tem tratado e proporcionado proteção ao meio ambiente, tendo em vista a necessidade de consciência ecológica e da responsabilidade social, sob a ótica da proposta Ubuntu e da necessidade de se pensar no meio ambiente como bem transgeracional, além disso, analisa-se a necessidade de se refletir sobre o cuidado com a “casa comum” da humanidade. Assim, partindo da revisão de pesquisa bibliográfica e legislativa, empregou-se o método hipotético-dedutivo. Com efeito, restou demonstrado que é imprescindível exercer a consciência ecológica e a responsabilidade coletiva, tendo em vista que a degradação ambiental avança, colocando o meio ambiente em risco e conseqüentemente o ser humano.

*Palavras-chave:* Consciência; ecologicamente equilibrado; desafios; Ubuntu.

## Resumen

A través del derecho ambiental, este artículo propone evidenciar los problemas ambientales cada vez más presentes debido al incumplimiento del precepto constitucional brasileño y los instrumentos de protección internacional. El objetivo del estudio fue analizar cómo el ordenamiento jurídico ha tratado y proporcionado protección al medio ambiente, teniendo en cuenta la necesidad de una conciencia ecológica y responsabilidad social desde la perspectiva de la propuesta Ubuntu, así como la necesidad de pensar en el medio ambiente como un bien transgeneracional. Además, se analiza la necesidad de reflexionar sobre el cuidado de la «casa común» de la humanidad. Basado en una revisión de la investigación bibliográfica y legislativa, se empleó el método hipotético-deductivo. En efecto, quedó demostrado que es imprescindible ejercer la conciencia ecológica y la responsabilidad colectiva, ya que la degradación ambiental avanza, poniendo en riesgo el medio ambiente y, conseqüentemente, al ser humano.

*Palabras clave:* Conciencia; ecológicamente equilibrado; desafíos; Ubuntu.

## Abstract

From the perspective of environmental law, this article seeks to highlight the increasingly present environmental problems resulting from the non-

-compliance with Brazilian constitutional provisions as well as international protection instruments. The study aims to analyze how the legal system has treated and provided protection to the environment, considering the need for ecological awareness and social responsibility from the viewpoint of the ubuntu proposal, and the need to think of the environment as a transgenerational good. Additionally, the study reflects on the care for humanity's "common home". Based on a review of bibliographic and legislative research, the hypothetical-deductive method was employed. It has been shown that it is essential to exercise ecological awareness and collective responsibility, considering that environmental degradation continues to advance, putting the environment and consequently humans at risk.

*Keywords:* Awareness; ecologically balanced; challenges; Ubuntu.

## I. INTRODUÇÃO

**A** guisa do direito ambiental, o presente estudo propõe evidenciar os problemas ambientais cada vez mais presentes, que se dão pelo descumprimento do preceito constitucional brasileiro, bem como, dos instrumentos de proteção internacional. O objetivo do estudo é analisar como o ordenamento jurídico tem tratado e proporcionado proteção ao meio ambiente, tendo em vista a consciência e responsabilidade social, a necessidade de se pensar no meio ambiente como bem transgeracional, de se além de refletir o cuidado com "a casa comum".

Propõe-se de maneira dialógica a aplicação da filosofia africana, *Ubuntu*, que consolida na alteridade a fonte da vida, na diversidade e singularidade a razão da humanidade para manter e estabelecer a harmonia e manutenção do bem com e assim um pensar coletivo onde todos sejam responsáveis por todos os outros.

À semelhança de outros direitos, o direito ao gozo de um ambiente saudável surge com a Declaração Universal dos Direitos Humanos em 1948. Por seu turno, a Constituição Federal Brasileira reconhece o direito que a pessoa tem de viver em um meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado, em concomitância os Estados devem criar mecanismos legais que possibilitem a cada indivíduo o habitar em um ambiente saudável para o desenvolvimento de sua vida. Todavia, "as necessidades e interesses de sociedades cada vez maiores têm levado o homem a agir de forma irracional, essa postura tem sido a causa

dos complexos problemas ambientais presentes na atualidade, fruto da própria atividade humana” (Puig & Lobaina, 2012, p. 4. Tradução das autoras).

Com efeito, Puig e Lobaina aduz que “a cultura ambiental pode ser portadora de uma consciência ecológica que favorece uma relação de equilíbrio e harmonia entre o homem e a natureza, concebida a partir do cognitivo, do afetivo e da ação” (Puig & Lobaina (2012, p. 1, tradução das autoras), tomando consciência do ambiente geral e sensibilizando grupos a partir da consciência ecológica e da responsabilidade social. De maneira a estar *Ubuntu* cultivando a *philia*, de forma a evitar inimizades ou que se pratique ações que ameaçam os laços comunitários, preservando o meio ambiente que une e reflete no bem-estar não apenas local, mas de um todo permanente e dinâmico.

A prevalência de comportamentos irracionais e egocêntricos nos indivíduos leva a reconsiderar que a formação de uma cultura ecológica e *Ubuntu* é um caminho necessário para desenvolver uma ética de solidariedade, responsabilidade e compromisso moral, que leve à humanização do planeta e, portanto, à sua sustentabilidade. Nesse ponto, considera-se a questão ambiental como desafios da bioética, filosofia e do direito, para que, juntos, conjugados resulte na responsabilidade de todos para com o meio ambiente.

Assim, partindo da revisão de pesquisa bibliográfica e legislativa, emprega-se o método hipotético-dedutivo. Portanto, resta demonstrado que urge a necessidade de educar para exercer e disseminar a consciência e responsabilidade social.

## 2. MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO COMO DIREITO FUNDAMENTAL

A Constituição Federal de 1988, se preocupou em tutelar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como fundamental, haja vista o fato de que para se ter acesso pleno ao direito à vida, imprescindível gozar de um ambiente salubre. Isso implica dizer, que os direitos tidos como fundamentais

<sup>1</sup> Tradução da autoria do original em espanhol: *Las necesidades e intereses de las sociedades siempre crecientes han conllevado al hombre a actuar de forma irracional, esta postura ha sido la causa de la compleja problemática ambiental presente en la actualidad, resultado de la propia actividad del ser humano. Ante tal situación, la cultura ambiental puede ser portadora de una conciencia ecológica que favorezca una relación de equilibrio y armonía entre los hombres y la naturaleza, concebida desde lo cognitivo, lo afectivo y desde la acción, logrando inculcar conocimientos a las personas y grupos sociales; ayudando a la toma de conciencia sobre el medio ambiente general y mostrándose sensible a ellos. La prevalencia de un actuar irracional y egocéntrico en los individuos obliga a reconsiderar que la formación de una cultura ecológica es una vía necesaria para el desarrollo de una ética de la solidaridad, la responsabilidad y el compromiso moral, que conduzca a la humanización del planeta y con ello a la sostenibilidad del mismo.*

estão interligados, pois na falta de um automaticamente se torna inviável o exercício do outro.

Cumprido apontar, que já havia uma tendência mundial sobre preservar o meio, vez que muitos dos efeitos causados pelo mau uso do ambiente já eram sentidos no passado, tendo inclusive maus prognósticos para o futuro, o que já tornava urgente medidas para conter o avanço das consequências no meio ambiente.

Acerca da evolução histórica das medidas visando a proteção ambiental, aponta Gurski, Gonzaga e Tendolini:

Após o final da Segunda Guerra Mundial, catástrofes como grandes derramamentos de petróleo, e a disseminação desses eventos pela mídia, fez o tema da natureza cair na opinião pública. Em 1968, a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) organizou a Conferência sobre a Biosfera em Paris, simbolizando a consciência da perda de qualidade do meio ambiente, colocando esse termo meio ambiente no lugar do então usado “natureza”, para dar um sentido mais amplo e por tratar de bens comuns internacionais como o ar, mares e oceanos, o espaço poluído pelo petróleo e dejetos, demonstrando que esse tema poderia ser debatido não só na esfera científica, mas também econômica e política. Foi nesse período também que um grupo de pessoas renomadas, de diferentes áreas, empenhou seus estudos na política e economia global, utilizando de fórmulas matemáticas para tratar do meio ambiente e discutir sobre desenvolvimento sustentável (Gurski, Gonzaga & Tendolini, 2012, p. 69).

Historicamente, a proteção ao meio ambiente somente ganhou destaque após muito tempo de exploração desenfreada, com o advento das tecnologias, a humanidade na corrida pelo desenvolvimento econômico somente extraía os recursos naturais, sem pensar em quais seriam as consequências, sem estudos prévios. Atualmente, é notável que por conta dessa atitude impensada, a corrida agora se funda em buscar formas de conter as consequências do aquecimento global, a natureza explicitamente responde aos danos que lhe foram causados por anos.

O meio ambiente apesar de tantas vezes tão castigado, é indispensável a sobrevivência da humanidade, a natureza não só oferece as mais diversas fontes de energia, como alimenta e até mesmo confere o oxigênio que o ser humano respira. Infelizmente, em uma sociedade que gira em torno do desenvolvimento desenfreado, é notável que grande parte da população mundial

não tem agido de maneira responsável visando cuidar da natureza, mesmo estando conscientes que os seus recursos são finitos.

Um grande marco na intenção de conscientizar a população mundial acerca da urgência ambiental foi a Conferência de Estocolmo, nas palavras de Gurski, Gonzaga e Tendolini:

A Conferência de Estocolmo teve como frutos, o reconhecimento do problema ambiental e a necessidade de agir; foi criada a Declaração de Estocolmo (Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente), com o objetivo de descrever as responsabilidades e nortear as políticas futuras relativas ao meio ambiente apoiadas no Plano de Ação para o Meio Ambiente composto por 109 recomendações, além de ser considerada um marco jurídico mundial (Gurski, Gonzaga & Tendolini, 2012, p. 70).

Diante da necessidade de acompanhar esse movimento mundial, e tendo em vista a vastidão natural que o Brasil possui, pensar no meio ambiente como uma garantia fundamental era a atitude mais adequada. O Brasil enquanto detentor da Amazônia, conhecida como pulmão do mundo, trouxe no bojo de sua Carta Magna disposição expressa sobre a proteção do meio ambiente. O art. 225, *caput*, da Constituição Federal de 1988, dispõe:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

Da disposição supramencionada, é possível constatar que a Constituição impõe o dever de defesa e preservação não só ao Poder Público, mas a toda a sociedade. E mais interessante é que, mencionado artigo ressalta a importância de que a proteção ambiental seja tão eficaz, que não se atenha apenas a geração presente, mas que perdure até as gerações futuras.

Nas palavras de Bôas e Werkema:

A força normativa e política da Constituição reforçam a garantia e a necessidade da salvaguarda dos direitos fundamentais e a proporcionalidade assume, então, uma especial dimensão. Sua aplicação é uma exigência constitucional de proteção dos direitos fundamentais, de tal sorte que muito mais do que uma simples técnica ou método, ela se revela como um verdadeiro princípio (Bôas & Werkema, 2018, pp. 26-40).

O termo “proteção ambiental”, não se reduz apenas a atitudes negativas como não realizar queimadas ou não jogar lixo na rua, mas engloba uma série de deveres complexos, pois os resultados das ações contra ou a favor do meio ambiente não ocorrerão de forma imediata. Daí a preocupação de que essa defesa seja feita de forma a entregar às próximas gerações um meio ambiente que seja capaz de fornecer condições de vida suficientes, pois as ações ou omissões de hoje refletirão de forma contundente no amanhã.

Ainda no intuito de pormenorizar esse comando dado pela Constituição, a Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei de nº 6.938/1981, regula qual deve ser o tratamento jurídico conferido ao meio ambiente em solo brasileiro. A mencionada lei traz no bojo de seu art. 2º, os objetivos desejados e que pretendem alcançar (Brasil, 1981).

Notável é o esforço do legislador em trazer de forma normativa a importância do meio ambiente, trazendo a previsão de que se trata inclusive de patrimônio público que deve ser assegurado e protegido. Convém mencionar, que a Política Nacional do Meio Ambiente é apenas uma das várias normas que vem regular o tratamento jurídico brasileiro conferido ao meio ambiente, dada a sua grande importância.

### 3. RESPONSABILIDADE SOCIAL: DESAFIOS PARA A BIOÉTICA E O DIREITO

Em que pese no Brasil haver uma ampla gama de legislações que visam a proteção ambiental, tais disposições não tem alcançado sua eficácia plena, se tornando um grande desafio para a bioética e para o direito. É fato que o Brasil possui dimensões geográficas relevantes, com diversos biomas, o que dificulta em tese um controle do meio ambiente de forma absoluta.

Contudo, nos últimos anos, infelizmente é possível observar que há um favorecimento por parte do Estado aos grandes exploradores da natureza, poucas não são as notícias de extensas queimadas, grandes desmatamentos que assolam as terras nas mais diversas regiões. Apesar de a Constituição impor a proteção ambiental não só ao Poder Público, mas também à sociedade como um todo, é notável que quando o Estado assume uma postura mais flexível no que tange à fiscalização ambiental, a consequência é quase que imediata.

Na seara política, um fator tem se destacado como fomentador de delitos ambientais verificados no Brasil nestes dois últimos anos: a sinalização de uma política mais “flexível” dos órgãos de fiscalização ambiental, inclusive do próprio Ministério do Meio Ambiente (Sousa, 2020).

O Instituto Espacial de Pesquisas Espaciais (INPE) que se trata de instituto federal, possui um projeto que realiza anualmente a fiscalização do desmatamento na Amazônia Legal. Segundo consta no site institucional do Governo Federal:

O projeto PRODES realiza o monitoramento por satélite do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal e produz, desde 1988, as taxas anuais de desmatamento na região, que são usadas pelo governo brasileiro para o estabelecimento de políticas públicas. As taxas anuais são estimadas a partir dos incrementos de desmatamento identificados em cada imagem de satélite que cobre a Amazônia Legal. A primeira apresentação dos dados é realizada para dezembro de cada ano, na forma de estimativa. Os dados consolidados são apresentados no primeiro semestre do ano seguinte (Brasil, 2021).

A área desmatada na Amazônia foi de 13.235 km<sup>2</sup> entre agosto de 2020 e julho de 2021, de acordo com números oficiais do governo federal divulgados nesta quinta-feira (18) pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) (Dantas; Manzano, 2021).

Apesar de atualmente dispor de mais tecnologia para controle, sendo possível visualizar através de satélite qual seja a área desmatada, o que se constata é que isso não é suficiente para inibir tal prática, mas pelo contrário ao longo dos anos é justamente o contrário, há um aumento progressivo de derrubadas anuais na Amazônia Legal.

Além do desmatamento, o índice de queimadas tem aumentado progressivamente também no Brasil, estima-se que anualmente as queimadas equivalem a uma área maior que a Inglaterra, segundo informações extraídas do projeto MapBiomas:

Um levantamento inédito, feito pelo Projeto MapBiomas após analisar imagens de satélite entre 1985 e 2020, mostra o impacto do fogo sobre o território nacional. A cada um desses 36 anos o Brasil queimou uma área maior que a da Inglaterra: foram 150.957 km<sup>2</sup> por ano, ou 1,8% do país. O acumulado do período chega a praticamente um quinto do território nacional: 1.672.142 km<sup>2</sup>, ou 19,6% do Brasil, sendo que 65% do total da área queimada foi de vegetação nativa. O estado de Mato Grosso apresentou maior ocorrência de fogo, seguido pelo Pará e Tocantins (A cada ano, Brasil queima área maior que a Inglaterra, 2020).

Cumpra apontar, que além da flexibilidade evidenciada no Poder Público, outro problema são as empresas privadas que nem sempre agem de forma ética e honesta, na sede de auferir valores monetários astronômicos, se valem de qualquer coisa para atingirem seus objetivos, mesmo que isso traga danos irreparáveis ao meio ambiente. Um exemplo é a mineradora Vale, que se valia de documentos fraudulentos para amparar suas atividades de extração de minério em locais que não possuem condições seguras, nas palavras de Ferreira e Romero:

Sem dúvida, o rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão, em Brumadinho, comprovou a relação de promiscuidade estabelecida pela Vale com suas certificadoras, em especial a TÜV SÜD, que levou a uma certificação fraudulenta de estabilidade. É necessário o imediato fim do processo de automonitoramento de segurança de barragens por auditores escolhidos e remunerados pelas empresas mineradoras. É inadmissível que a Vale tenha contratado para atuar como certificadora da estabilidade de suas barragens a mesma empresa com a qual mantinha contratos de consultoria (Ferreira & Romero, 2020, p. 121).

O que se percebe é que o grande entrave para o tão sonhado meio ambiente ecologicamente equilibrado é justamente o desenvolvimento econômico. Não é que seja impossível fomentar a economia e preservar o meio ambiente, mas a questão é que não é possível ter tudo, para haver um desenvolvimento sustentável se faz necessário investir também, e geralmente ninguém quer perder nenhum centavo, explorar sem preservar é muito mais barato, ainda mais porque a maioria dos que exploram hoje nem mesmo estarão vivos para visualizarem o estrago ao longo do tempo.

A devastação ambiental que se observa hoje demonstra uma total inversão de valores, onde o ter se tornou muito mais importante que o ser. Poderia se dizer que tal problemática se daria por falta de consciência ambiental, mas é meio incabível tal informação, pois muitas são as campanhas ao longo dos anos sobre a importância de preservar, tal temática se encontra estampada nos jornais de grande circulação, nas mídias sociais, em praticamente todo lugar.

Se não há falta de informação por parte da sociedade, talvez a melhor solução seja a aplicação devida da lei nos casos em que a legislação ambiental seja desrespeitada, o que demanda do Poder Público um maior comprometimento em cumprir o que a lei exige.

A reflexão que parece clichê, mas ainda não parece ter sido entendida por grande parte da sociedade é que se não houver uma preocupação imediata sobre como explorar de forma sustentável, logo não teremos mais o que explorar, visto que os recursos naturais são finitos. Além disso, quando a natureza é agredida não é somente o solo ou a vegetação que sofre, mas a saúde da população é diretamente atingida, pois a poluição, desmatamento e queimadas retiram a qualidade do oxigênio.

Preservar o meio ambiente é uma necessidade, não há como se falar em qualidade de vida sem um meio ambiente equilibrado, o desequilíbrio traz mudanças climáticas extremas, tragédias ambientais e uma série de problemas cada vez mais difíceis de reverter.

Somente a consciência coletiva, de que o meio ambiente está em vias de se deteriorar ao ponto de enfrentarmos total inospitalidade neste planeta, fará com que as medidas adequadas sejam tomadas. Como já mencionado, não há falta de informação, mas talvez uma falta de consciência sobre a relevância do problema, se nem mesmo quem deveria encabeçar as ações para deter a devastação ambiental se mostra extremamente flexível, muito menos será possível esperar que os demais façam sua parte. Assim, passa a trazer à baila a filosofia Ubuntu, como forma de pensar coletivamente e totalmente altruísta na busca de preservar o meio ambiente.

#### 4. FILOSOFIA UBUNTU E O MEIO AMBIENTE: UM PENSAR COLETIVO E ALTRUÍSTA ENTRE O HOMEM E O MEIO AMBIENTE

Os direitos humanos muitas vezes são pensados como aplicáveis a todos aqueles que se caracterizam como tal, de maneira que a ideia de uma universalidade costuma ser idealizada para incorporação do conceito quando estabelecido, o que pressupõe a existência de deveres, obrigações e respeito aplicáveis a um indeterminado número de pessoas e independente do local onde se encontram, simplesmente pelo fato de serem, humanos.

Fixados tendo como ponto de partida os direitos naturais do homem alguns expostos na Declaração Universal dos Direitos Humanos, eles por vezes servem como um escudo protetor das arbitrariedades do Estado que na modernidade capitalista se estende e faz necessário a quase uma totalidade de países, mas fato é que essa vinculação universal à ele é falaciosa, o terreno árido da hegemonia e pluralidade singulariza as necessidades e concepções desses direitos.

O ano de 1972 deu início na agenda internacional ao debate sobre questões ambientais, em Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente trouxe à tona a necessidade da consciência ecológica que implicou em pensar harmonicamente desenvolvimento e preservação do meio ambiente e de seus recursos naturais e desde então os temas que envolvem o meio ambiente tem crescido na agenda nacional e internacional dos países.

Sob um viés diferente em relação ao pensar os direitos humanos conjugou-o com a filosofia Ubuntu, expressa pela professora, Edna Raquel Hogemann, que reconhecendo o caráter ético- filosófico da concepção religiosa e filosófica propôs a melhoria dos direitos humanos por meio dessa reflexão e ação.

Assim, fixando os pressupostos do pensar coadunando com a liberdade individual e igualdade formal, ressaltou-se como principal característica a valorização dos indivíduos, juridicamente considerados, por meio da concessão de direitos decorrentes da autonomia e do exercício do livre-arbítrio, decorrentes de sua racionalidade (Hogemann, 2017, p. 53).

A construção da filosofia Ubuntu com os direitos ambientais estimados como necessários para desenvolvimento humano surge como uma proposta extensiva de manutenção da sua própria sobrevivência, concebidos na perspectiva diacrônica, como aquela que resulta da evolução não sincrônica em contextos históricos singulares que permutam ao longo do tempo.

Ubuntu é uma antiga expressão religiosa africana que significa ou que dá a entender que a lealdade expande e faz coerente a relação entre as pessoas. Sua procedência vem de crenças e práticas morais daqueles que falam as línguas Nguni (zulu e xhosa), bem como daqueles povos que viveriam próximos ou com eles, tais como os Satho-Tswana e Shonas (Metz, 2011, p. 532).

Trata-se de um resultado de uma interpretação hermenêutica moderna que além de verificar o contexto de produção normativo, agrega os valores atuais iluminando e possibilitando um novo pensar sobre fatos antigos, mas que ainda estão presentes na realidade carentes de novas interpretações.

Desta premissa os direitos humanos sob o prisma da filosofia Ubuntu presuppõe que o ser humano só é considerado como tal quando está em conjunto, a humanidade é construída com a presença da alteridade e essa só é possível na presença do outro, a condição de desenvolvimento de um pensar coletivo que viabiliza o sentimento humanitário só é viável dentro de uma comunidade.

O desafio é extensivo e complexo na atualidade, pois além do convívio entre as diversas culturas em constante evolução, nem sempre consciente, instrumentos tecnológicos e novas formas de agrupar-se aglutinam grupos que se identificam em ideias e posturas que caminham mais a exclusão.

Assim, para além da realidade individualista, passageira e utilizando Zygmunt Bauman, líquida, o Ubuntu não quer um pensar voltado para dentro, mesquinho e egoísta, mas um pensar coletivo e consciente do meio que nos conecta que seja agregador e caminhe para a preservação do que nos une, que torna aceitável a permanência no meio, cultivando a *philia*, evitando ameaças que colocam em risco laços comunitários.

A solidariedade aparece como central, assim como na natureza algumas relações entre os seres são consideradas simbióticas, mutualistas, ele reflete quando pensado o ser humano com o meio em que se encontra e os diversos contextos e culturas, é da singularidade e ao mesmo tempo diversidade que alimenta o diverso e enriquece o meio. O Ubuntu não somente nutre a diversidade, como incentiva-a, desde que não ameace a existência comunal. A existência comunal é a medida de moralidade da ação humana no Ubuntu (Hogemann, 2017, p.120).

A cultura Ubuntu espera que todos sejam responsáveis por todos os outros (eu, a família, o povo, a nação, as nações), sob o signo da solidariedade, da alteridade do respeito à dignidade do indivíduo e do grupo. Uma reflexão, ainda que superficial, sobre as principais tendências da ética leva a concluir-se que presumem e compartilham a afirmação do Ubuntu que a própria essência do “Eu” humano é destruída pela integral ausência do “Outro”. A individualidade é inegavelmente e impotente dependente de alteridade. Ignorância da alteridade é a ignorância da individualidade (Hogemann, 2017, p. 135).

Neste sentido, a Declaração Universal dos Direitos dos Homens em seu artigo primeiro constrói a ideia de uma comunidade universal “que todos os homens nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotados de razão e de consciência e devem agir uns para com os outros em espírito de fraternidade” (artigo 1º). O espírito de fraternidade e solidariedade então seriam os pressupostos não racionais, mas intuitivos ligados aos valores relacionais construídos no seio de cada cultura que tornam os seres capazes de experimentar a situação do outro, sofrendo e sentindo com o próximo hábil a identificar os parâmetros necessários para guiar e harmonizar o que transcende a cada ser e geração.

O ser investido desses sentidos é capaz de estabelecer uma unidade não extremista e egoísta caminha, portanto, no sentido ao respeito e preservação da diferença, em renúncia ao direito privado. É sob esse viés de simpatia, compaixão e caridade que as relações são estabelecidas e respeitadas nos seus papéis.

No mundo social, a *solidariedade* não decorre do instinto, mas de uma *ideia racional*, segundo a qual a sobrevivência do todo depende da relação de todos os cidadãos entre si ou da sociedade, tomada aqui com o conjunto de cidadãos, com qualquer deles (Boiteux, 2010, p. 529).

Celso Lafer vincula a amizade com a solidariedade, como condição para a paz mundial, considerando que o espírito da fraternidade consagrado no artigo 1 contesta a relação política concebida como uma relação amigo/inimigo e é uma instigação ao “desenvolvimento das relações amistosas entre as nações (Lafer, 2008, p. 33).

No âmbito jurídico e ambiental a solidariedade deve ser compreendida como a obrigação compartilhada por todos, quando da existência de uma obrigação, interpretando também a obrigação individual em que um ser é também responsável pelo todo, neste sentido não eximindo de responsabilidade os grandes detentores do capital ou os despossuídos, pois o que importa é reconhecer que todos possuem o mesmo grau de responsabilidade e que nenhuma vida humana é em vão.

A solidariedade é considerada um dever social e na filosofia *Ubuntu* essa ideia é coadjuvante da existência comunal, prescreve essa como sendo a medida da moralidade da ação humana, reconhecendo a existência individual impossível sem o apoio de uma comunidade geral e a consciência de se que faz parte de um todo extenso e permanente.

Assumir uma postura intercultural importa na promoção da “conversa com o outro, que representa outro mundo, outro ponto de vista”, sendo esse outro, aquela “pessoa viva, fonte de consciência, não uma mente computadorizada” (Panikkar, 2006. p. 26), para além do ouvir, sentir e respeitar o universo distinto dos seres e suas singularidades enriquecedoras.

A diferença que contribui para a compreensão que só é possível com o estado do homem consciente de quão ínfimo é sua estada no meio, mas quão importante e impactante pode ser o seu trajeto se conduzido para a preservação do meio e futuras gerações. Reconhecer quem somos e para quem somos é o primeiro processo de ressignificação do “eu” com seu entorno.

De uma relação sadia e altruísta a filosofia *Ubuntu* é pensada não apenas para preservação do pluralismo e hegemonia, mas também como reconhecimento do ser em simbiose com o meio que vive, consumindo o necessário, preservando o meio para que as futuras gerações possam usufruir de um ambiente saudável ou que ao menos estejam nas mesmas condições das quais usufruiu.

##### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar no meio ambiente implica inicialmente compreender e aceitar o quanto a sua vitalidade é a razão da existência humana, para então após essa premissa passarmos a valorizar e praticar as medidas que já estão impostas na Lei e carecem de aperfeiçoamento.

A consciência ecológica conduz a responsabilidade social capaz de em conjunto com o pensar *Ubuntu* tornar-se uma ferramenta aos desafios que a modernidade traz, de maneira que se possa desde hoje agir em respeito ao próximo, entendido esse como tudo aquilo que sustenta e circunda a existência do ser humano.

##### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A cada ano, Brasil queima área maior que a Inglaterra. (2020). Mapbiomas Brasil. Recuperado em 5 de maio de 2022 de: <https://mapbiomas.org/a-cada-ano-brasil-queima-area-maior-que-a-inglaterra>.
- Boiteux, E. A. P. C. (2010). O princípio da solidariedade e os direitos humanos de natureza ambiental. *Revista Da Faculdade de Direito*, 105, 509-533.
- Brasil (1981). Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm).
- Brasil (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília. Publicada no DOU de 5 de outubro de 1988. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.html).
- Brasil (2004). Decreto nº 5.098, de 3 de junho de 2004. Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos – P2R2, e dá outras providências. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5098.htm).
- Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). (s. d.). Observação da terra. Recuperado em 3 maio, 2022, de: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>.

- Bôas, R. V. V.; Werkema, M. S. (2018). A relevância do princípio da proporcionalidade à efetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. *Revista Jurídica Direito & Paz*, 38, 22-40.
- Dantas, C.; Manzano, F. (2021). *Desmatamento na Amazônia passa de 13 mil km<sup>2</sup> entre agosto de 2020 e julho de 2021, apontam dados do Prodes*. G1. Recuperado em 3 de maio de 2022 de <https://n9.cl/i89zt>
- Ferreira, R. O. F., & Romero, S. L. G. G. (2020). “Se não lutarmos, seremos engolidos”: resistência e militância dos atingidos pela Vale S.A. Entrevista com Camila Leal. *Revista Engenbaria de Interesse Social*, 5(6), 119-128.
- Gurski, B., Gonzaga, R., & Tendolini, P. (2012). Conferência de Estocolmo: um marco na questão ambiental. *Administração de Empresas em Revista*, 1(7), 65-79.
- Hogemann, E. R. (2017). *Direitos Humanos e Filosofia Ubuntu*. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris.
- Lafer, C. A. (2008). Declaração universal dos direitos humanos: sua relevância para a afirmação da tolerância e do pluralismo. In M. L. Marcílio (Org). *A declaração universal dos direitos humanos. Sessenta anos: sonhos e realidades*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Metz, T. (2011). Ubuntu as a moral theory and human rights in South África. *African Human Rights Law Journal*, 532-559.
- Panikkar, R. (2006). *Paz e Interculturalidad: una reflcxión filosófica*. Barcelona: Herder.
- Puig Columbie, N., & Lobaina, N. la O. (2012). Principios del pensamiento complejo: base metodológica para la formación de una cultura medioambiental. *Revista Desarrollo Local Sostenible Grupo Eumed.net y Red Académica Iberoamericana.*, 5(13).
- Sousa, J. S. (2020). *Situação e perspectivas da política ambiental brasileira ante o desafio da covid-19*. Trabalho de Conclusão de Curso, Rio Verde-Go. Recuperado em 2 de maio de 2022 de <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1463>.
- Steil, C. A., & Toniol, R. (2013). Além dos humanos: reflexões sobre o processo de incorporação dos direitos ambientais como direitos humanos nas conferências das Nações Unidas. *Horizontes antropológicos*, 19(4), 283-309.



IRRIGAÇÃO COM POTES DE  
ARGILA CONSOLIDADA NA  
AMAZÔNIA ORIENTAL COMO  
ESTRATÉGIA DE DIFUSÃO DA  
AGROTECNOLOGIA À SOCIEDADE

*Irrigación con ollas de arcilla  
consolidada en la Amazonia Oriental  
como estrategia de difusión de la  
Agrotecnología a la sociedad*

Irrigation with Consolidated Clay Pots  
in the Eastern Amazon as a Strategy for  
Disseminating Agrotechnology to Society

DILMA ÁZIRA ISMAEL CARLOS

*Universidade São Tomás de Moçambique (Maputo, Moçambique)*

LUCIETTA GUERREIRO MARTORANO

*Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa, Brasil)*

## RESUMO

Objetivou-se compartilhar conhecimentos sobre uma agrotecnologia social de irrigação com potes de argila na Amazônia brasileira como estratégia de difusão da agrotecnologias à sociedade. A Unidade de Referência Tecnológica (URT) foi instalada pela Embrapa Amazônia Oriental, na comunidade de Lavras, no município de Santarém. Em aproximadamente 400 m<sup>2</sup> foram instalados 18 potes de argila de 20 L, mantidos cheios de água pluvial, armazenada em caixa d'água (3.000 L), conectada na calha instalada na base do telhado da residência do agricultor. A água segue até os potes por força gravitacional por sistema de canos (PVC) hidráulicos inseridos no solo, conectados por canos de borracha na tampa dos potes contendo boia que controla a entrada de água. As plantas, sugam a água na parede dos potes quando há déficit hídrico no solo, garantindo o atendimento das demandas evapotranspiratórias. Os resultados após seis anos de uso do sistema de irrigação apontaram que é alto o potencial de replicabilidade por ser de fácil uso, baixo custo, aumento de produtividade com ganhos econômicos, sociais e ambientais. Conclui-se que a agrotecnologia social é aderente aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) pelo reuso de água da chuva na produção de alimentos à sociedade.

*Palavras-chave:* Tecnologia social; gestão hídrica; agricultura familiar; Amazônia oriental.

## Resumen

El objetivo fue compartir conocimientos sobre una agrotecnología social de irrigación con ollas de arcilla en la Amazonia brasileña como estrategia de difusión de agrotecnologías a la sociedad. La Unidad de Referencia Tecnológica (URT) fue instalada por Embrapa Amazonia Oriental en la comunidad de Lavras, en el municipio de Santarém. En aproximadamente 400 m<sup>2</sup> se instalaron 18 ollas de arcilla de 20 L, llenadas con agua pluvial almacenada en una caja de agua (3.000 L), conectada a una canaleta instalada en la base del techo de la residencia del agricultor. El agua fluye hasta las ollas por gravedad, a través de un sistema de tubos hidráulicos (PVC) insertados en el suelo, conectados por tubos de goma a las tapas de las ollas, que contienen una boya para controlar la entrada de agua. Las plantas absorben el agua de las paredes de las ollas cuando hay déficit hídrico en el suelo, garantizando la satisfacción de las demandas evapotranspiratorias. Los resultados después de seis años de uso del sistema de irrigación indican un alto potencial de replicabilidad, siendo fácil de usar, de bajo costo, y con aumento de productividad, generando beneficios económicos, sociales y ambientales. Se concluye que la agrotecno-

logía social es compatible con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), reutilizando agua de lluvia para la producción de alimentos.

*Palabras clave:* Tecnología social; gestión hídrica; agricultura familiar; Amazonia oriental.

## Abstract

The objective was to share knowledge about a social agrotechnology of irrigation with clay pots in the Brazilian Amazon as a strategy for disseminating agrotechnologies to society. The Technological Reference Unit (URT) was installed by Embrapa Eastern Amazon in the community of Lavras, in the municipality of Santarém. Approximately 400 m<sup>2</sup> were fitted with 18 clay pots of 20 L, filled with rainwater stored in a water tank (3,000 L), connected to a gutter installed at the base of the farmer's roof. The water flows into the pots by gravity through a system of hydraulic PVC pipes inserted into the soil, connected by rubber hoses to the lids of the pots, which contain a float that controls the water inlet. Plants absorb the water from the pot walls when there is a water deficit in the soil, ensuring evapotranspiration demands are met. After six years of using the irrigation system, the results indicate a high replication potential, being easy to use, low-cost, and increasing productivity with economic, social, and environmental gains. It is concluded that social agrotechnology aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs) by reusing rainwater for food production.

*Keywords:* Social technology; water management; family farming; Eastern Amazon.

## 1. INTRODUÇÃO

O setor agrícola de sequeiro, depende fundamentalmente de água para produzir os alimentos e reduzir o risco de escassez e insegurança alimentar. A disponibilidade e a qualidade da água promovem condições determinantes no atendimento das necessidades humanas e de outros animais (Schierhorn & Elferink, 2020). Viabilizar medidas mitigadoras torna-se uma demanda urgente para garantir a quantidade e a qualidade hídrica, adotando-se tecnologias sociais que permitam o fornecimento de água aos cultivos agrícolas.

No contexto global, a água utilizada na agricultura tem um papel importante, evidenciando ganhos econômicos, uma vez que a irrigação aumenta

a produtividade das culturas. Mas ambientalmente, toda água utilizada para suprir as demandas evapotranspiratórias nos diferentes estádios fenológicos das plantas, no período de escassez pluvial podem comprometer a qualidade dos recursos hídricos utilizados na irrigação (Abad, 2007).

Em Martorano *et al.* (2014) é possível observar que os resultados exitosos de pesquisa usando a tecnologia de irrigação com potes de argila enterrados no solo. Disponibilizar água às plantas em unidades demonstrativas foi proposto por Allen *et al.* (1998). Essa agrotecnologia de irrigação possui baixo custo de implantação e manutenção de forma a permitir que o produtor de base familiar reuse a água da chuva na produção de alimentos. Os resultados de pesquisa na África, mais especificamente na Etiópia (Araya *et al.*, 2015, Gebru *et al.*, 2018) e, no Brasil, no município de Santarém (Martorano *et al.*, 2018) evidenciaram o potencial de aplicação dessa agrotecnologia social para outras regiões brasileiras (Siqueira *et al.* 2018). O uso de soluções simples, de fácil adoção e manuseio pelos agricultores de base familiar com potes de barro visa suprir a demanda hídrica às plantas. A água da chuva é armazenada em caixas d'água e canalizada aos potes, mantendo-os sempre cheios de água na área cultivada (Martorano, 2020).

As análises termográficas realizadas por Carlos *et al.* (2021) apontaram que os padrões térmico-hídricos no solo na Unidade de Referência Tecnológica (URT), em Lavras no Oeste do Pará confirmam o uso eficiente da água no processo produtivo, os quais reforçam que essa forma de produzir está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente o ODS 2 com a oferta de alimentos o ano todo; os ODS 6, 9 e 12, pois o reuso de água da chuva na agricultura garante a produção de forma responsável) e, ODS 13 como estratégia de regulação térmica para mitigar os efeitos decorrente de mudanças climáticas.

Em decorrência das aplicabilidades e consolidação após os seis anos de funcionamento na unidade de referência tecnológica (URT) na comunidade de Lavras, no oeste do Pará, objetivou-se difundir resultados à comunidade científica e à sociedade em geral, em um evento que trata da temática Amazônia em nível internacional.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Funcionalidade do sistema

A agrotecnologia de irrigação com potes de argila garante que no período de maior oferta pluvial de uma região, o volume de água é armazenado usan-

do calhas instaladas nos telhados e caixas d'água. Um sistema formado por canos de policloreto de vinil (PVC) é instalado para conduzir a água até os potes de argila instalados no solo. Como os potes são porosos, em períodos de escassez hídrica no solo as plantas emitem raízes, quando em contato com a parede dos potes sugam a água até atingir o suprimento hídrico necessário sem desperdício (Geburu *et al.*, 2018). Em regiões áridas na Ásia, África e parte da América Latina foram testadas anteriormente (Bainbridge, 2011), onde a irrigação com potes de argila torna-se economicamente mais viável e de fácil implementação (Namara *et al.*, 2005). No Brasil, essa tecnologia social foi desenvolvida para permitir que o agricultor de base familiar não tivesse preocupação com o abastecimento dos potes. Todo o processo é realizado de forma mecânica, onde as boias instaladas nas tampas dos potes permitem a manutenção hídrica nos potes de argila. Na URT, o sistema é composto por duas caixas d'água que juntas armazenam 3 mil litros para abastecer 18 potes de argila com capacidade de 20 L cada e, estão distribuídos em uma área de 18 m x 22 m que foi disponibilizada ao projeto pelo produtor rural (Martorano *et al.*, 2018). Na Imagem 1 apresenta-se os principais componentes do sistema de irrigação com potes de argila, na comunidade de Lavras, no município de Santarém, no oeste do estado do Pará.

A variabilidade anual nas condições de tempo e clima dificultam a produção agrícola nos meses de redução das chuvas na região, principalmente em anos como 2015/2016 que houve prolongamento do período de estiagem, com impactos na produção de sequeiro. Foi exatamente nesse ano de escassez hídrica que o projeto IrrigaPote foi instalado na comunidade de Lavras com resultados exitosos, inclusive por ter permitido a diversificação da produção pela manutenção da oferta hídrica às plantas (Carlos e Martorano, 2020).

## 2.2. Descrição da área de estudo

Na Amazônia, vale destacar que os agricultores de base familiar clamam por resultados de pesquisa que sejam de fácil aplicação, de simples adoção e de baixo custo. Geralmente, os alimentos presentes, diariamente na mesa dos brasileiros são produzidos pela agricultura familiar que propiciam, emprego, renda, garantem a diversidade de produtos ofertados, movimentando a economia na região (Bezerra *et al.*, 2014). De acordo com dados do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2006) e Adepará (2018) a agricultura familiar é responsável por 84% da produção de arroz, 83% de feijão, 82% de café arábico e 69% da produção de milho no estado do Pará. A comunidade de Lavras está localizada no km 19

da rodovia BR 163, no planalto santareno, facilmente acessível aos municípios de Belterra e Mojui dos Campos.

IMAGEM 1. Imagens do sistema de irrigação com potes de argila na URT em Lavras, Santarém, Pará.



Fonte: Autoras, 2023.

Segundo Souza *et al.* (2020) na comunidade de Lavras 82% das famílias são oriundas do Estado do Pará e 12% do Estado do Ceará. A principal fonte de renda das famílias na comunidade é oriunda de aposentadoria, pensão e bolsa governamental como o Bolsa Família (35%). Os produtos mais cultivados são: laranja (20%), mandioca (18%) e mamão (14%). Além dos alimentos cultivados, a comunidade comercializa produtos advindos do extrativismo, sendo os principais o óleo de andiroba (23%), o piquiá (22%) e a castanha-da-Amazônia (22%).

### 2.3. Método de coleta e análise de dados

Os dados de campo foram coletados usando metodologias participativas, dias de campo, percepções de grupos visitantes, bem como uma análise dinâmica com perguntas e montagem de papeletas, considerando dois grupos na propriedade rural, sendo um dia a avaliação de percepções sobre o projeto foi realizada com os filhos dos proprietários, todos maior de idade que ajudam os pais nas tarefas na propriedade. Em outro momento, a análise de percepção foi

realizada com o casal de agricultores que trabalham mais diretamente com o sistema IrrigaPote. Assim sendo, os dados de percepções foram obtidos totalizando seis participantes, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Os membros da família foram motivados para refletir sobre os aspectos econômicos, sociais e ambientais após a implantação do projeto IrrigaPote. Esse diagnóstico foi realizado em diferentes momentos entre dezembro de 2019 a outubro de 2021 para aferir as informações obtidas nas atividades de análise de percepções. Os dados foram tratados visando comparar as informações dos dois grupos, categorizando, decodificando e contabilizando os dados em planilha eletrônica (Microsoft Excel). Dados veiculados em diferentes mídias e frequentes visitas ao projeto também forneceram elementos sobre o grau de satisfação dos produtores, segurança ao falar para visitantes sobre o funcionamento do sistema de irrigação com potes de argila e, sobretudo, falar das conquistas na propriedade, graças às vendas dos produtos cultivados na URT. Na Imagem 2 são apresentadas imagens que evidenciam diferentes momentos do processo de obtenção de percepções na URT.

IMAGEM 2. Imagens de momentos de obtenção de dados e informações na unidade de referência tecnologia (URT) do projeto IrrigaPote, na comunidade de Lavras, no oeste do estado do Pará.



Fonte: Autoras, 2023.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Aspectos técnicos associados à implantação do projeto

A agrotecnologia de irrigação com potes de argila está consolidada na região sendo de fácil adição, podendo ser aplicada para diferentes tipos de usos, desde a jardinagem em ambientes urbanos e rurais, canteiros para produção de hortaliças nas escolas, farmacinhas verdes e uso paisagísticos em prédios, praças e residências que buscam manter ambientes cultivados. Tecnologias simples com potes de argila foram utilizadas por Namara; Upadhyay; Nagar (2005) e já evidenciavam a simplicidade no processo de irrigação, além desse tipo de sistema ser de fácil implementação.

Os sistemas de irrigação disponíveis no mercado, de acordo com Sedyama *et al.*, (2002) são, em sua maioria, dimensionados em termos de irrigação total (sem se considerar a contribuição diária das chuvas), não contabilizado as reais necessidades hídricas das culturas em função das taxas evapotranspiratórias. Neste sentido, o uso do aporte hídrico natural visa otimizar os sistemas de irrigação tanto pela reutilização de águas pluviais e, principalmente possibilitando o fortalecimento de grupos de artesãos que trabalham com a técnica milenar de confecção de potes de argila, como na Amazônia. É importante reforçar que em regiões com alta oferta pluvial, o manejo de irrigação deve maximizar o uso da água da chuva para reduzir os desperdícios hídricos na agricultura.

Na URT, os produtores de base familiar manifestaram o grau de satisfação com o sistema de irrigação de baixo custo e de fácil adoção com os potes de argila. Reforçaram que é altamente perceptível que houve diversificação nos cultivos. Antes, a produção de frutas cítricas e mamão (*carica papaya* L.) que anteriormente era a principal fonte de renda, cedeu lugar aos cultivos, como por exemplo, feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), gergelim (*Sesamum indicum* L.), urucum (*Bixa orellana*), amendoim (*Arachis hypogaea*), pimentão (*Xylopia langsdorffiana*), acerola (*Malpighia emarginata*) em consórcio, o que possibilitou que as safras fossem colhidas tanto no período seco quanto ao período chuvoso, ampliando-se as fontes de renda na propriedade rural.

A capacidade produtiva aumentou em 70% com vantagens em cultivar na URT próximo a residência. Em cerca de 400m<sup>2</sup> irrigados houve maximização do rendimento proveniente das culturas tanto de ciclo curto quanto de ciclo anual e longo. A manutenção dos cultivos com alta produtividade permitiu maior competitividade no mercado local, pela frequência de oferta de produtos ao longo do ano em decorrência das plantas não passarem por períodos de estresses hídricos.

Os ganhos sociais se materializaram na melhoria da qualidade de vida dos produtores, com melhorias no planejamento de utensílios domésticos e melhorias na infraestrutura residencial. A divulgação do projeto em diferentes mídias possibilitou maior visibilidade dos agricultores que são identificados como produtores que utilizam o IrrigaPote na produção agrícola. Frequentes visitas de campo, publicações científicas, redes sociais, matérias veiculadas em rádios e emissoras de televisão ampliaram a visibilidade dos agricultores, evidenciando a consolidação da parceria pesquisa-ensino-extensão e agricultor de base familiar.

Os resultados apresentados por Carlos e Martorano (2019) reforçaram que a agrotecnologia é sustentável por ser simples e tem potencial de expansão em diferentes sistemas agrícolas produtivos. A irrigação com potes de argila não há desperdício de água com aumento de produtividade na propriedade rural de base familiar. As oportunidades de manutenção das colheitas potencializaram as estratégias de inclusão de novas culturas na área irrigada com os potes de argila.

A tecnologia IrrigaPote ampliou o compartilhar de conhecimento pelo convívio entre pesquisadores, alunos, produtores rurais, extensionistas e professores das mais diferentes áreas técnico-científicas. Em termos de ganhos ambientais, a propriedade rural adquiriu um mosaico de sistema agroflorestral com práticas sustentáveis pelo reuso de água da chuva, manutenção dos resíduos culturais no solo e uso dos potes de argila no processo de manutenção da oferta hídrica às plantas.

Segundo Siqueira *et al.* (2018) a tecnologia tem potencial para ser utilizada por produtores de outras regiões no Brasil, onde há disponibilidade de oferta de potes de argila. Essa agrotecnologia reduz a pegada hídrica azul pela irrigação ser realizada aproveitando águas pluviais na agricultura. O aumento da demanda por potes de argila também viabiliza novas oportunidades aos artesãos que trabalham na confecção de artefatos de cerâmica. Na Figura 1 estão representados os principais indicadores apontados a partir de percepções sobre o projeto IrrigaPote.

A agrotecnologia reafirma importantes compromissos estabelecidos no contexto dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Prospectando-se em um cenário com base na Agenda 2030, é importante destacar que a produção de alimentos deve ser pautada no uso conservacionista dos recursos naturais (Borgomeo; Santos, 2019). O ODS 6 inclui aspectos da qualidade e uso eficiente da água, bem como o cuidado com os ecossistemas que de-

pendem de água. O desenvolvimento sustentável só será possível se houver comprometimento com as metas que embasam os 17 ODS, propostos pelas Organizações das Nações Unidas (ONU) e confirmados pelos países signatários, como por exemplo, o Brasil.

FIGURA 1. Vantagens competitivas do sistema de irrigação por potes em Lavras.



Fonte: Autoras, 2023.

#### 4. CONCLUSÃO

A agrotecnologia de irrigação promoveu mudanças positivas na vida dos agricultores de base familiar na URT no Oeste do Pará. O reúso de águas pluviais em potes de argila inseridos no solo representam uma tecnologia social que trouxe inovação no processo de manutenção de água de forma mecânica, usando boias para controlar a entrada de água nos potes.

O baixo custo e a simplicidade do sistema de irrigação permitem a adoção da tecnologia nas mais diferentes estratégias de cultivos agrícolas. Períodos prolongados de estiagens deixaram de ser preocupantes aos agricultores, pois a irrigação com potes de argila e uso de água da chuva garante a produção agrícola o ano todo.

Os altos rendimentos na URT, diversificação dos produtos e manutenção da oferta de diferentes alimentos e aumento na renda do produtor agrícola de base familiar são fortes indicadores de consolidação da agrotecnologia social na comunidade de Lavras. A manutenção da água no solo com o projeto IrrigaPote ampliou a visibilidade e o reconhecimento da parceria pesquisador-produtor rural pela adoção de práticas sustentáveis na agricultura de base familiar. A irrigação com potes de argila trouxe ganhos econômicos, sociais e ambientais com potencial de expansão em nível nacional e internacional.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, E. P. G. (2007). *Proposta de fixação de preço da água para irrigação na agricultura, utilizando a metodologia da programação matemática positiva*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Adepará (2018). *Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará*. Belém: ADEPARÁ.
- Allen, G., Luis P., Dirk R., & Martin S. (1998). Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. *Irrigation and Drainage Paper*, 56, FAO, Roma.
- Araya A., Girma A., Demelash T., Martorano L., & Haileselassie H., Z. (2015). Comparative Efficiency Evaluation of Different Clay Pots Versus Bucket Irrigation System Under Swiss Chard (*Beta vulgaris subsp. cicla*) Growers Condition in Northern Ethiopia. *Malaysian Journal of Medical and Biological Research*, 1.
- Bainbridge A. (2011). Buried clay pot irrigation: a little known but very efficient traditional Method of irrigation. *Agricultural Water Manangement*, 2.
- Bezerra, F., Loiola O., Maciel G., & Santiago S. (2014). Análise econômica da agricultura familiar na Amazônia Ocidental: discussões a partir da produção de macaxeira no projeto de assentamento São Pedro/Acre. *Revista de Estudos Sociais, Mato Grosso*, 16(32).
- Borgomeo, E., & Santos, N. (2019). *Background paper prepared for the high level meeting on agricultural water policies and investments*. Italy: FAO ed.
- Carlos, D., & Martorano, L. (2019). Ferramenta de análise de risco hídrico na agricultura: Amazônia Oriental e África Austral. *Fórum Nacional de Recursos Hídricos Brasil*, Foz do Iguaçu, Paraná.
- Carlos, D., & Martorano, L. (2020). Agrotecnologia IrrigaPote: potencial de expansão de irrigação de baixo custo em áreas de cultivos agrícolas no Brasil. In A. Minervino, & T. Brasileiro. *Sociedade, natureza e desenvolvimento na Amazônia* (2ª ed.). Santarém: Ufopa.

- Carlos, D., Martorano, L., Gaspar, A., Franco, I., & Silva, R. (2021). Uma aplicação na geociência da termografia infravermelho para diagnosticar padrões térmicos hídricos em solos com culturas irrigadas com potes de argila no Oeste do Pará, Amazônia. *Anuário do Instituto de Geociências*, 44.
- Gebru, A. A., Araya, A., Habtu, S., Wolde-Georgis, T., Tekla, D., & Martorano, L. G. (2018). Evaluating water productivity of tomato, pepper and Swiss chard under clay pot and furrow irrigation technologies in semi-arid areas of northern Ethiopia. *Int. J. Water*, 12(1), 54-65.
- Kyaw, T.Y., & Ng., A.K. (2017). Smart Aquaponics System for Urban Farming. *Energy Procedia*, 143, 342-347.
- Martorano L., Araya, A., Moraes, R., da S. C. de, Lima, A S., Costa, C., Barbosa, A. M., & Marques, M. C. (2018). Water replenishment in agricultural soils: dissemination of the IrrigaPot Technology. In G. Civeira (Ed.). *Soil Moisture* (cap. 5). <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.80605>.
- Martorano, L., G. (2020). Reuso da água da chuva pelo projeto IrrigaPote: estratégia de produção agrícola resiliente na Amazônia. In M. E. Damasceno Silva (Org.). *O meio ambiente e a interface dos sistemas social e natural*, 2, Atena Editora.
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006). *Censo Agropecuário 2006 Brasil*. Grandes. Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro.
- Namara, R., Upadhyay, B., & Nagar K. (2005). *Adoption and Impacts of Micro Irrigation Technologies: Empirical Results from Selected Localities of Maharashtra and Gujarat States of India* (Research Report, 93). Colombo: IWMI.
- Narayanamoorthy, A. (1999). Drip irrigation for sustainable agriculture. *Productivity*, 39(4).
- Schierhorn F., & Elferink M. (2020). Global Demand for Food Is Rising. Can We Meet It? *Harv Bus Rev*, (7).
- Sediyama G. C., Faria R. A. de, Soares, A. A., & Ribeiro, C. A. Á. S. (2002). Economia de água e energia em projetos de irrigação suplementar no Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 6(2).
- Siqueira, A. P. da S., Martorano, L. G., Moraes, J. R. S. C., Siqueira, T.T.S., Silva, T. M. G., & Grossi-Milani, R. (2018, junho/agosto). Irrigapote: Aprendizagem coletiva na utilização de tecnologia de irrigação sustentável. *Revista Educação Ambiental*, 64, ano xvii. Recuperado em 20 de julho de 2022 de <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3229>.
- Sousa, L. M. R., Conceição, A. K. C., Lira, Á, G. S., Maestri, M. P., & Aquino, M. G. C. (2020). Diagnóstico rural participativo da comunidade de Lavras, Santarém/PA, Amazônia. *Natural Resources*, 10(2). <http://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2020.002.0006>.

Vasudevan, P., Dastidar, G., Thapliyal A., & Sen, K. (2007). Pitcher or clay pot Irrigation for water conservation. *Proceedings of the International Conference on Mechanical Engineering*, Dhaka, Bangladesh.



APROVEITAMENTO DE ÁGUAS  
PLUVIAIS EM RESIDÊNCIA  
TRADICIONAL NO MUNICÍPIO  
DE MANAQUIRI (AMAZONAS)

*Aprovechamiento de aguas pluviales  
en una vivienda tradicional en el  
municipio de Manaquiri (Amazonas)*

Rainwater Harvesting in a  
Traditional Residence in Manaquiri  
Municipality (Amazonas)

EDUARDO CAVALCANTE DOS SANTOS  
*Universidade do Estado do Amazonas (UEA, Brasil)*

## RESUMO

Estudando o contexto do ser amazônico, é perceptível como a região rural do Amazonas, principalmente comunidades isoladas são diretamente afetadas pela falta de abastecimento de água potável, situação agravada em períodos de estiagem dos rios. Aproveitando o potencial existente devido ao alto índice pluviométrico da região, o sistema de captação de água pluvial surge como solução para os meses em que o rio seca e a população sofre mais com a falta de acesso à água. Esse artigo objetiva avaliar a implementação de um sistema de captação de água pluvial para aproveitamento em fins não potáveis em uma comunidade rural da Amazônia. O sistema de captação e armazenamento, foi calculado conforme NBR's 10884/1989 e 15527/2019, utilizando o método de Rippl. Foram utilizados os dados de precipitação mensais entre os anos de 2011 e 2021, disponibilizados pela estação pluviométrica de Manacapuru. Com o estudo, pôde-se concluir que, utilizando um consumo por pessoa de 79 l/d/h, um sistema de águas pluviais em uma residência tradicional consegue atender a demanda de 5 moradores confortavelmente, acumulando excedente anual de 37,87 m<sup>3</sup> considerando o pior ano de volume de acumulado da série histórica, podendo chegar até 145,11 m<sup>3</sup> quando utilizado o de maior volume.

*Palavras-chave:* Águas pluviais; Amazônia; precipitação.

## Resumen

Estudiando el contexto del ser amazónico, se percibe que la región rural del Amazonas, principalmente las comunidades aisladas, son directamente afectadas por la falta de suministro de agua potable, situación agravada durante los períodos de sequía de los ríos. Aprovechando el potencial existente debido al alto índice pluviométrico de la región, el sistema de captación de agua pluvial surge como solución para los meses en que el río se seca y la población sufre más por la falta de acceso al agua. Este artículo tiene como objetivo evaluar la implementación de un sistema de captación de agua pluvial para su aprovechamiento en fines no potables en una comunidad rural de la Amazonia. El sistema de captación y almacenamiento fue calculado conforme a las normas NBR 10884/1989 y 15527/2019, utilizando el método de Rippl. Se utilizaron datos de precipitación mensual entre los años 2011 y 2021, proporcionados por la estación pluviométrica de Manacapuru. El estudio concluyó que, utilizando un consumo per cápita de 79 litros/día/persona, un sistema de aguas pluviales en una vivienda tradicional puede satisfacer cómodamente la demanda de 5 habitantes, acumulando un excedente anual de 3.787 m<sup>3</sup>, considerando el peor año en términos de volumen

acumulado de la serie histórica, y pudiendo llegar hasta 14.511 m<sup>3</sup> en el año de mayor volumen.

*Palabras clave:* Aguas pluviales; Amazonia; precipitación.

## Abstract

Studying the context of the Amazonian being, it is noticeable how the rural region of Amazonas, especially isolated communities, are directly affected by the lack of potable water supply, a situation worsened during river droughts. Taking advantage of the region's high rainfall potential, the rainwater harvesting system emerges as a solution for the months when the river dries up and the population suffers most from the lack of access to water. This article aims to evaluate the implementation of a rainwater harvesting system for non-potable uses in a rural community in the Amazon. The system's collection and storage capacity were calculated according to NBR standards 10884/1989 and 15527/2019, using the Rippl method. Monthly rainfall data between 2011 and 2021 from the Manacapuru pluviometric station were used. The study concluded that, using a consumption rate of 79 liters/day/person, a rainwater system in a traditional residence can comfortably meet the demand for five residents, accumulating an annual surplus of 3,787 m<sup>3</sup>, considering the worst rainfall year of the historical series, and reaching up to 14,511 m<sup>3</sup> in the year with the highest rainfall.

*Keywords:* Rainwater; Amazon; precipitation.

## 1. INTRODUÇÃO

**E**m 28 de Julho de 2010, o Direito à Água e Saneamento Básico foi instituído pelas Organizações das Nações Unidas (ONU) como um direito humano, onde que à época 50% da população mundial não tinha acesso a saneamento básico e 884 milhões de pessoas não tinham acesso a água potável segura (ONU, 2010).

Quando se olha para a perspectiva do Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), são 35 milhões de pessoas que ainda não tem acesso a água tratada, onde 20 milhões vivem em áreas rurais.

Na perspectiva da Amazônia, algumas características se sobressaem para entender o desenvolver da pesquisa. A primeira é de que a Região Amazônica é uma das mais extensas áreas quentes e úmidas do Planeta, com índices

pluviométricos em torno dos 2.300 mm/ano, em média, e de até 5.000 mm/ano em seu setor ocidental (Franca & Mendonça, 2016). A segunda é de que a seca é um fenômeno que já faz parte da história da Amazônia, sendo um fenômeno que ocorre há milhares de anos na região (Borma & Nobre, 2009).

Os fatores anteriormente citados são o cerne do que será abordado na pesquisa. A oportunidade existente do grande índice de precipitação da região pode ser usada para compensar um problema histórico da região que ocorre nos períodos de estiagem, em que as comunidades ficam sem as águas dos rios para sua subsistência. Somado à dificuldade do poder público em estar garantindo as estas comunidades água potável, é comum que estas comunidades fiquem sem qualquer abastecimento de água.

Uma das questões mais debatidas no cenário urbano das cidades é a questão do acesso à água e ao saneamento básico no Brasil. Segundo o raio x do saneamento no Brasil, 16% da população não tem água tratada em suas residências e quando se chega no interior do Amazonas a questão se torna mais agravante, onde comunidades isoladas não têm nenhum tipo de acesso a saneamento e fornecimento de água, dependendo única e exclusivamente da água de rios e lagos (SNIS, 2018), cenário que se torna mais difícil com o período de vazante dos rios. Frente a isso, questiona-se quais soluções podem ser adotadas em regiões com mesma problemática no que tange ao acesso à água.

Segundo Gomes *et al.* (2014), em estudo realizado em 259 localidades dos municípios Uarini, Fonte Boa e Maraã, no estado do Amazonas: a dinâmica dos rios na Amazônia influencia diretamente na qualidade da água superficial disponível e no modo de vida da população rural, especialmente porque as casas, de construções simples, não possuem saneamento adequado, necessitando de soluções diferenciadas para atender a demanda social por água potável. Nas formas tradicionais de aproveitamento, os moradores direcionam a água do telhado para caixas d'água, quando possuem. Quando não há reservatórios de maior volume disponíveis, a água é fracionada em baldes, panelas, bacias e garrafas. As calhas são geralmente feitas de pedaços de telhas e ou tubos de PVC.

Em outro estudo realizado no interior do Amazonas, analisou-se a realidade do município de Barreirinha frente a questão do saneamento básico e sua relação com saúde pública e tomando por base esse estudo, uma das propostas de soluções que podiam ser adotadas para o problema do abastecimento de água foi a captação de águas pluviais (Soares & Araújo, 2019).

Somado a isto, é importante entender também a oportunidade existente quando se fala de captação de águas pluviais na Amazônia, visto os altos índices pluviométricos, cujos dados históricos da precipitação anual mostram que não há uma região do seu território sem que haja precipitação pluviométrica no mês, reforçando esta solução como uma via a ser adotada e fomentada em municípios do interior do estado do Amazonas.

## 2. OBJETIVOS

Esse artigo objetiva avaliar a implementação de um sistema de captação de água pluvial para aproveitamento em fins não potáveis em uma comunidade rural da Amazônia a partir do levantamento pluviométrico da região estudada, do dimensionamento do reservatório ideal pelo método de Rippl e a análise da eficiência do projeto de captação para os meses de estiagem dos rios.

## 3. REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1. *Recursos hídricos na Amazônia*

Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), estima-se que o Brasil seja detentor de 12% de água doce do mundo inteiro, tendo 80% de concentração na região norte e mais especificamente na Amazônia (ANA, 2005). O Conselho Nacional de Recursos Hídricos institui 12 principais regiões hidrográficas, sendo a Bacia Amazônica parte das três de maior destaque do ponto de vista de disponibilidade hídrica (Brasil, 2003).

Após a Lei de Nº 9.433 de Janeiro de 1997, os recursos hídricos passaram a ser regulamentados no Brasil, instituindo uma perspectiva sustentável sobre o uso e reuso da água e incentivando o crescimento de políticas públicas ano a ano. Sioli (1967), dividiu as águas da região Amazônica em três grandes tipos: águas brancas, claras e pretas. Suas características ainda conforme Sioli podem ser descritas:

- As águas pretas possuem baixa capacidade de produção e condições ecofisiológicas desfavoráveis face ao seu pH muito baixo, à quantidade baixa de sais minerais e, provavelmente, à alta concentração de substâncias húmicas. Com exceção das substâncias húmicas, o mesmo é válido para uma grande parte das águas claras, porém este grupo é muito heterogêneo e pode em parte incluir também águas relativamente ricas em sais minerais, dependendo da geologia das respectivas áreas de captação.

- As águas claras, na sua composição química diferem de todas as águas do mundo, até agora analisadas, sendo elas extremamente pobres em sais minerais, contendo uma percentagem de minerais alcalinos muito superior aos metais alcalino-terrosos e uma relação Sr/Ba inversa à das águas até agora descritas.
- As águas brancas são de uma composição química normal refletindo nas proporções percentuais dos seus íons, o valor médio mundial. Em comparação com valores totais, elas não são propriamente ricas em sais minerais, contendo somente cerca de 35% do valor médio mundial. Porém, em comparação com as águas pretas e claras a sua capacidade produtiva é muito superior (Siloli, 1967, p. xxx).

As águas na Amazônia representam um dos mais importantes vetores de transformação da superfície terrestre, em seu regime fluvial altera física e quimicamente rochas, transportando, por meio da gravidade, partículas em suspensão e sais minerais para os fundos dos vales, lagos, mares e oceanos. Três por cento da água existente no planeta é água doce corrente e um quinto dessa água é resultante da descarga do rio Solimões/Amazonas no oceano Atlântico (Pacheco *et al.*, 2012; Nobre, 2014).

O Rio Amazonas em sua trajetória recebe diversas denominações. Em terras brasileiras é reconhecido como rio Solimões, seguindo com este nome até a confluência com o rio Negro nas proximidades da cidade de Manaus, capital do Amazonas. Em sua trajetória à jusante, em direção ao Baixo Amazonas, passa a ser chamado de rio Amazonas, percorrendo em território brasileiro um total de 2.921km, até desembocar no oceano Atlântico. O volume de água do rio Amazonas despejado neste oceano é pouco mais de 17 bilhões de toneladas métricas ao dia (Nobre, 2014).

Para Pacheco *et al.* (2012, pp. 542-554) “o rio Solimões/Amazonas é o principal canal coletor de águas da maior e mais volumosa bacia hidrográfica do mundo”. Esse rio ao modelar o relevo fluvial durante seu percurso promove modificações frequentes nas paisagens, ora erodindo-as ora sedimentando-as. Por meio dessa dinâmica o processo fluvial do rio vai deixando bancos detriticos podendo formar ilhas fluviais, ecossistemas de várzeas, onde os seres humanos passam a interagir com seu sistema ambiental.

### 3.2. *A dinâmica dos rios da Amazônia*

A Amazônia vive anualmente a dinâmica de secas e cheias dos rios. No cotidiano do homem amazônida esse processo é encarado com naturalidade, pois este aprendeu a adaptar-se de forma sábia a variabilidade sazonal dos rios da região (Oliveira, 2012).

A Amazônia é composta por dois espaços territoriais distintos: áreas de terra firme e várzea. As várzeas, diferente da terra firme, são áreas inundáveis situadas às margens de rios de águas brancas ou barrentas (Pereira, 2007). Este ambiente corresponde a planícies baixas e inundáveis que evidenciam um modo particular de vida por ser a região na qual a dinâmica das águas se dá de forma acentuada.

Os ambientes de várzea se caracterizam por uma sazonalidade marcante devido às enchentes periódicas dos seus rios, que regulam os ciclos de vida da biota local e conseqüentemente regulam as oportunidades de subsistência disponíveis para as populações humanas. Assim como os demais componentes da biota das áreas inundáveis, as populações humanas locais precisam adotar estratégias de adaptação em relação às mudanças drásticas ocorridas na passagem entre as fases aquáticas e terrestres (Pereira, 2007).

Na várzea existem, conforme Pereira (2007), quatro “estações climáticas” devido à falta de sincronização entre o regime fluvial e o regime pluvial (chuvas), são elas: a enchente (subida das águas), a cheia (nível máximo das águas), a vazante (descida das águas) e a estiagem (nível mais baixo das águas). Estas estações vão contornar a dinâmica das águas, que se expressa por uma fase terrestre e outra aquática.

O acompanhamento do nível d’água nas vazantes é tão importante quanto nas cheias, visto que a população mais afetada é formada por comunidades isoladas, situadas às margens de lagos, paranás e canais (furos) que ligam os grandes rios aos lagos da planície de inundação e em caso de nível muito baixo das águas, estes canais podem secar, impedindo o acesso fluvial às comunidades (CPRM, 2012).

É importante salientar que o fenômeno de enchente e vazante não afetam somente o meio rural, mas também a área urbana que tem sofrido com inundações. A sede do município de Manaquiri por exemplo, em função da estiagem de 2005 ficou totalmente sem suas estradas fluviais. Por isso, durante esse período, uma vez por semana, a prefeitura de Manaquiri alugou caminhões

para auxiliar as vítimas da estiagem, transportando-as até a sede município, pois o transporte fluvial, principal meio de deslocamento nas comunidades estava inviabilizado devido à vazante extrema dos rios (Oliveira, 2012).

Dessa forma, evidencia-se que o fenômeno das águas, traz uma dinâmica única nas formas de vida da população, implicando em questões de saúde, saneamento básico, habitação, nas formas de geração de renda, entre outros fatores. Apresentando assim a necessidade da intervenção de políticas públicas para a região que levem em conta toda essa dinâmica presente, seja no ambiente rural ou urbano.

#### 4. METODOLOGIA

##### 4.1. Área de estudo e área de captação

O local de estudo escolhido foi uma residência unifamiliar na Comunidade Bom Intento, no Município de Manaquiri, nas coordenadas 3°26'25.9"S 60°30'49.5"W. Apesar de que, segundo IBGE (2010) a população do município de Manaquiri seja de 22 mil pessoas, a comunidade Bom Intento somado a comunidade Cai N'água abrigam cerca de 20 famílias (ICOTI, 1993).

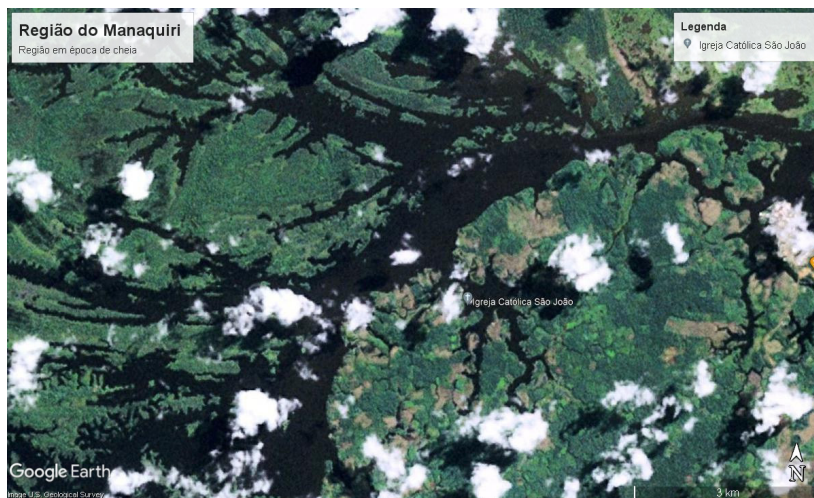
O município de Manaquiri integra a Mesorregião Centro Amazonense do Estado do Amazonas. Situado à margem direita do Rio Solimões, a relação com o tempo da comunidade é fortemente atrelada ao ciclo enchente e vazante do rio Manaquiri. Possui uma área territorial de 3.155 km<sup>2</sup> e faz limite com os municípios Iranduba, Careiro, Beruri e Manacapuru. O clima local é do tipo tropical chuvoso e úmido. A topografia se apresenta com ligeiras ondulações sem perder as características da planície amazônica (Botelho, Zogahib, & Bartolomeu, 2008).

Ainda segundo Botelho *et al.* (2008), a comunidade tradicional amazônica dispõe de pouco ou nenhum serviço público com alguma qualidade, tendo, por parte dos cidadãos, alto descrédito e ojeriza às políticas públicas promovidas para o desenvolvimento da comunidade. De Manaquiri para as comunidades não há nenhum tipo de embarcação de uso coletivo regular, somente é utilizado transporte próprio, alugado ou de carona. Essa situação determina que um meio de transporte próprio é um bem de primeira necessidade para essas localidades (Melo, 2006).

O município também conta com a peculiaridade amazônica em que, devido à sazonalidade da precipitação, os grandes rios da região apresentam pulsos de inundação, com ciclos de cheia e vazante, que constituem a principal função de

força para o sistema amazônico (Val *et al.*, 2013). Nas Figuras 1 e 2 é perceptível o impacto das cheias e vazantes sobre a região, observando apenas a diferença da área verde presente em cada uma das imagens de mesma região selecionada.

FIGURA 1. Região do Manaquiri em período sazonal de cheia dos rios no mês de junho.



Fonte: Google Earth (2021).

FIGURA 2. Região do Manaquiri em período sazonal de estiagem no mês de novembro.

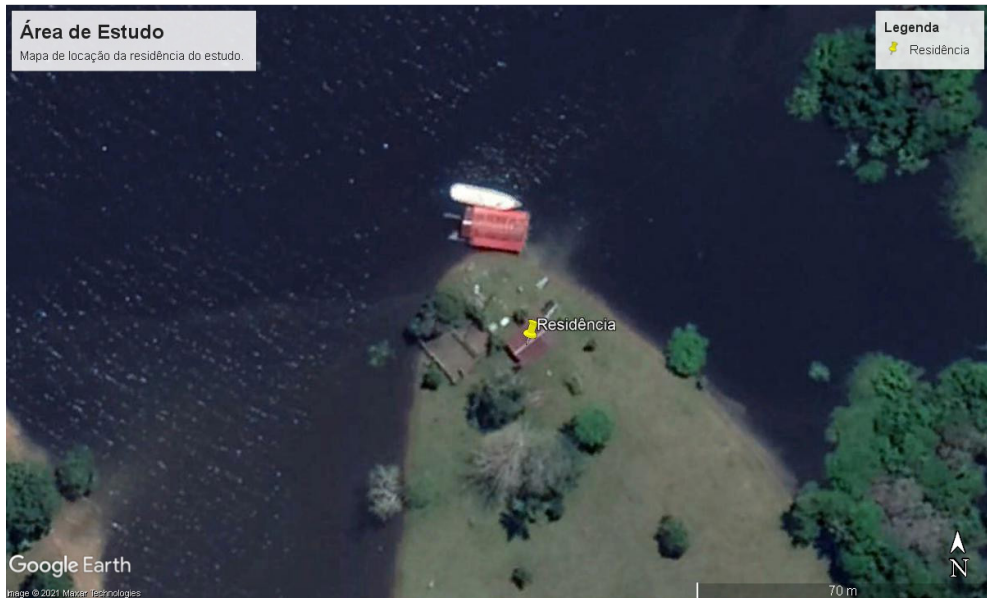


Fonte: Google Earth (2021).

A Comunidade Bom Intento está localizada no município de Manaquiri, no Lago do Fuxico (Figura 1). O lago do Fuxico é um braço do lago do Jaraquí que banha a vila de Manaquiri, e este nasce na margem direita do rio Solimões. A distância da Comunidade Bom Intento da vila de Manaquiri é estimada em 3 km. A única forma de acesso para comunidades é pelo curso do rio Jaraquí, utilizando barco, voadeira ou rabeta, dependendo da força do veículo, pode-se levar, no máximo, até uma hora para chegar.

O relevo é plano. Existem diferentes habitats aquáticos, rios, braços, paranás, canais, furos e igarapés. A comunidade está sujeita às variações do nível dos corpos d'água, que obedecem ao regime de cheias e estiagem. No período da vazante, o lago do Fuxico fica praticamente seco e por isso a navegação fica impossibilitada. Os moradores que ficam do outro lado do lago têm que caminhar uma boa parte a pé em virtude dessa situação.

FIGURA 3. Local da Residência Escolhida.



FONTE: GOOGLE Earth (2021).

A água utilizada na comunidade pode ser obtida do rio ou de cacimba. A obtenção da água de cacimba somente é possível no período da estiagem. Quando o rio está cheio esse recurso não é utilizado, pois as cacimbas são

buracos feitos na terra pelos moradores. Além disso, devido à falta de sistema público de esgoto, grande parte das casas utilizam o sistema de fossa e os flutuantes fazem o despejo do esgoto direto no próprio rio.

A partir da Figura 3 pode-se identificar melhor a residência escolhida, em medição realizada pôde-se configurar suas dimensões sendo 12,65 metros de comprimento e 9,62 metros de largura, e considerou-se o valor de 1 metro de altura para o cume do telhado. Com os dados extraídos executou-se o seguinte cálculo:

$$A = (a + h/2) \times b; n$$

Adotando os valores de  $a = 9,62$ ;  $h = 1$  e  $b = 12,65$ ; com isso pôde-se concluir a área de captação igual a 128,018 m<sup>2</sup>.

#### 4.2. *Materiais*

O levantamento de dados pluviométricos da área de estudo foi analisado segundo o Bancos de Dados Meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que promove referências meteorológicas e possui um Projeto de Recuperação Digital de Dados Históricos Pluviométricos, no período mínimo de dez anos 2011 a 2021, o recomendado para a pesquisa de projetos de sistemas de aproveitamento de água de chuva.

Para isso, identificou-se no banco de dados a estação pluviométrica mais próxima na Rede Hidrometeorológica Nacional, sendo a estação escolhida, a de código 00360001 localizada em Manacapuru. A partir dos dados coletados foi criada uma tabela a fim de conseguir centralizar e facilitar as análises de dados, dentro dele também foi preenchido hachurada de forma a interpretar visualmente em uma escala de vermelho a verde, que representa meses com maior e menor incidência de chuva, quanto mais vermelho a área hachurada menor é o volume de chuva identificado naquele mês, enquanto mais verde, maior o volume de chuva identificado (ver Tabela 1).

A partir dessa tabela pode-se identificar uma série de dados que são essenciais e guiarão toda a análise e cálculos realizados.

TABELA I. Volume de Precipitação Histórico e Mensal.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2020	408,1	166,4	281,2	238,5	491,9	156,9	51	27,6	77,1	107,8	231,5	213,2	2451,2
2019	383,7	264	249,4	258,4	269,3	169,8	135,7	78,6	74,2	164,3	188,6	218,1	2454,1
2018	146,6	277,9	319,5	300,2	155,9	112,7	41,6	66,5	86,1	70	169,1	365,4	2111,5
2017	430,3	483,9	349,8	297,7	162,3	61,9	55	80,4	174,1	106,9	180,7	414,2	2797,2
2016	184,2	-	295,9	-	181,7	45,4	35,7	72,7	73,2	-	-	-	888,8
2015	456	112,6	331,4	200	170,8	130,5	107,3	18,3	37,3	48,9	87,7	137,9	1838,7
2014	228,7	229	579,1	241,5	343,1	112,9	46,2	79,7	54,5	216,3	250,3	433,8	2815,1
2013	287,8	246,1	315,3	188	193	22,9	214,4	74,2	57,7	172,1	384,1	234,3	2389,9
2012	-	-	380,2	-	77,4	42,5	93	12,9	86,4	36,5	189,6	317,3	1235,8
2011	261	170,3	331	190	121,5	119,8	38	4,5	0	68	122,4	-	1426,5
2010	-	-	54,2	74,4	30,2	81	48,8	27	43,8	11,5	168,8	345,4	885,1
MÉDIA	309,6	243,78	317	220,97	199,74	96,03	78,79	49,31	69,49	100,23	197,28	297,73	1935,81

Fonte: Adaptado de ANA (2021).

#### 4.3. Escoamento superficial

O escoamento superficial é definido conforme o tipo da telha, sendo assim entendendo que a telha da residência é de cimento amianto, têm-se o valor igual a 0,9.

#### 4.4. Volume de chuva aproveitável

A ABNT NBR 15527/2019 determina que no cálculo do volume de água aproveitável seja utilizada a Equação 2:

$$V_{DISP}=P \times A \times C \times n$$

Onde:

V<sub>disp</sub> = volume disponível anual, mensal ou diário de água de chuva aproveitável;

P = precipitação média anual, mensal ou diária (mm);

A = área de captação (m<sup>2</sup>);

C = coeficiente de escoamento superficial da cobertura; e

n = eficiência do sistema de captação, levando em conta o dispositivo de descarte de sólidos e desvio de escoamento inicial, caso este último seja uti-

lizado. Estes dados podem ser fornecidos pelo fabricante ou estimados pelo projetista. Na falta de dados, recomenda-se o fator de captação de 0,85.

Com isso, pôde-se calcular tanto o Volume Disponível Mensal no mês de maio volume acumulado, como o anual no ano de maior. A precipitação média mensal no cálculo utilizado foi de 579,1 mm, e no anual foi de 2.815,1 mm. O restante das variáveis mantinha-se independente de ser mensal ou anual, sendo a área de captação anteriormente calculada de 128,018 m<sup>2</sup>, o coeficiente de escoamento superficial já definido de 0,9 e a eficiência sugerida padrão de 0,85. Com isso o Volume disponível mensal foi de 56,71m<sup>3</sup> e anual de 275,69 m<sup>3</sup> anual.

#### 4.5. *Vazão de projeto*

A vazão da calha considerando um período de retorno de 5 anos e intensidade pluviométrica de 180mm/h se deu por:

$$Q=(I.A)/60$$

Onde:

Q = vazão de projeto (L/min);

I = intensidade Pluviométrica (mm/h);

A = área de captação (m<sup>2</sup>).

Dessa forma, com a área de captação já definida, a vazão de projeto ideal se deu por 384,054 litros por minuto.

#### 4.6. *Dimensionamento do reservatório*

O dimensionamento do reservatório se dá principalmente pelo Método de Rippl, preenchendo a Tabela 2 com as variáveis de chuva média mensal, neste caso, usando o ano de maior volume de chuva captado, com a demanda constante mensal estipulada em 5 moradores, sendo 79 litros por dia por habitante. Realizou-se a diferença acumulada a fim de entender o quanto de volume de água de acumularia anualmente, esse valor se enquadra como o tamanho mínimo para que o reservatório consiga abrigar todo o volume de água em contrapartida a demanda da residência sem haver perda de volume d'água.

TABELA 2. Dimensionamento do Reservatório pelo Método de Rippl.

MESES	CHUVA MÉDIA MENSAL (MM)	DEMANDA CONSTANTE MENSAL (M <sup>3</sup> )	ÁREA DE CAPTAÇÃO (M <sup>2</sup> )	VOLUME DE CHUVA MENSAL (M <sup>3</sup> )	DIFERENÇA ENTRE OS VOLUMES DA DEMANDA - VOLUME DE CHUVA (M <sup>3</sup> )	DIFERENÇA ACUMULADA DO EXCEDENTE (M <sup>3</sup> )
JANEIRO	228,70	11,85	128,02	22,40	10,55	22,17
FEVEREIRO	229,00	11,85	128,02	22,43	10,58	32,75
MARÇO	579,10	11,85	128,02	56,71	44,86	77,61
ABRIL	241,50	11,85	128,02	23,65	11,80	89,41
MAIO	343,10	11,85	128,02	33,60	21,75	111,16
JUNHO	112,90	11,85	128,02	11,06	-0,79	110,37
JULHO	46,20	11,85	128,02	4,52	-7,33	103,04
AGOSTO	79,70	11,85	128,02	7,81	-4,04	99,00
SETEMBRO	54,50	11,85	128,02	5,34	-6,51	92,49
OUTUBRO	216,30	11,85	128,02	21,18	9,33	101,82
NOVEMBRO	250,30	11,85	128,02	24,51	12,66	114,48
DEZEMBRO	433,80	11,85	128,02	42,48	30,63	145,11
TOTAL	2815,10	142,20	1536,22	275,69	133,49	145,11

Fonte: Adaptado de Tomaz (2007).

Com isso, o volume do reservatório ideal seria de no mínimo 145,11m<sup>3</sup> para a residência em questão.

#### 4.7. Cálculo do volume captado em meses de pouca chuva

Pelo Método de Rippl garantir a visualização do volume de chuva no possível reservatório em todos os meses do ano, utilizou-se o mesmo método para entender o volume que o reservatório conseguiria garantir num ano de extrema escassez de chuvas nessa mesma região. Preenchendo-o e calculado como se vê na Tabela 3.

Com isso, o volume captado total num ano mais crítico é de 37,87m<sup>3</sup> e o reservatório se mantém acima de 36m<sup>3</sup> de água em todos os meses de pouca chuva.

TABELA 3. Cálculo do Volume de Chuva captado em Meses de Escassez de Chuvas.

MESES	CHUVA MÉDIA MENSAL (MM)	DEMANDA CONSTANTE MENSAL (M <sup>3</sup> )	ÁREA DE CAPTAÇÃO (M <sup>2</sup> )	VOLUME DE CHUVA MENSAL (M <sup>3</sup> )	DIFERENÇA ENTRE OS VOLUMES DA DEMANDA - VOLUME DE CHUVA (M <sup>3</sup> )	DIFERENÇA ACUMULADA DO EXCEDENTE (M <sup>3</sup> )
JANEIRO	456	11,85	128,02	44,66	32,81	32,81
FEVEREIRO	112,6	11,85	128,02	11,03	-0,82	31,99
MARÇO	331,4	11,85	128,02	32,46	20,61	52,59
ABRIL	200	11,85	128,02	19,59	7,74	60,33
MAIO	170,8	11,85	128,02	16,73	4,88	65,20
JUNHO	130,5	11,85	128,02	12,78	0,93	66,13
JULHO	107,3	11,85	128,02	10,51	-1,34	64,79
AGOSTO	18,3	11,85	128,02	1,79	-10,06	54,74
SETEMBRO	37,3	11,85	128,02	3,65	-8,20	46,54
OUTUBRO	48,9	11,85	128,02	4,79	-7,06	39,48
NOVEMBRO	87,7	11,85	128,02	8,59	-3,26	36,22
DEZEMBRO	137,9	11,85	128,02	13,51	1,66	37,87
TOTAL	1838,7	142,2	1536,24	180,07	37,87	37,87

Fonte: Adaptado de Tomaz (2007).

## 5. CONCLUSÕES

A área de captação da residência foi calculada em 128 m<sup>2</sup>. O coeficiente de escoamento superficial, devido a telha da residência foi de 0,9. Para o cálculo do volume de água de chuva aproveitável, utilizou-se o mês de março de 2014, onde o Volume de Chuva em mm foi de 579,1, tendo como resultado o volume de 56,7 m<sup>3</sup> mensal e 275,7 m<sup>3</sup> anual. Tendo o mês de agosto como pior mês para captação no quesito volume de chuva.

O reservatório calculado, a partir do método de Rippl, usando como base o ano de 2014, foi idealizado em 145,11 m<sup>3</sup> de água, o cálculo pode ser mais bem compreendido a partir da Tabela 2.

A partir da mesma metodologia foi possível avaliar o volume em reservatório ao longo de todo ano, sendo assim, vários pontos são perceptíveis quando

se utiliza o ano de pior volume de chuva para base de cálculo. A partir de agosto há um déficit pela chuva, mas o volume em reservatório permanece positivo e ao final do ano há um excedente de 37,87 m<sup>3</sup>.

Por fim, avaliando os meses de agosto a novembro, foi perceptível que o volume de chuva captado ao longo de todos os meses anteriores, consegue facilmente atender a uma demanda de 5 moradores confortavelmente a partir de uma base de consumo de 79 litros por dia por habitante, sendo assim uma solução extremamente viável para facilitar com que moradias ribeirinhas possam utilizar a captação de água da chuva ao longo dos meses de estiagem dos rios da Amazônia. Este modelo, na residência acumularia um excedente anual de até 37,87 m<sup>3</sup> de água considerando o pior ano de volume de chuva acumulado da série histórica, podendo chegar até 145,11 m<sup>3</sup> quando utilizado o ano de maior volume.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2005). *Cadernos de Recursos Hídricos: Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil*. Brasília, DF: ANA.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1989). *NBR 10844: Instalações Prediais de águas pluviais*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2007). *NBR 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2019). *NBR 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos* (2<sup>a</sup> ed.). Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2019). *NBR 16782: Conservação de água em edificações – Requisitos, procedimentos e diretrizes*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2019). *NBR 16783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020). *NBR 5626: Instalação Predial de água fria* (2<sup>a</sup> ed.). Rio de Janeiro: ABNT.
- Borma, L. de S., & Nobre, C. A. (2013). *Secas na Amazônia: causas e consequências*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Botelho, J. B. L. R., Zogahib, A. L. N., & Bartolomeu, A. O. (2008). *Um estudo de caso de promoção do desenvolvimento em comunidade tradicional amazônica*. [s. l.].
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). (2003). *Resolução n° 32, de 15 de outubro de 2003*. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. Brasília: Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Recuperado em 13

- dezembro, 2021, de <https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2032.pdf>.
- CPRM. (2012). *Relatório-síntese do trabalho de Regionalização de Vazões da Sub bacia 59*. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil.
- Franca, R. R. da, & Mendonça, F. de. A. (2016). A pluviosidade na Amazônia meridional: variabilidade e teleconexões extra-regionais. *Confins*, (29). Recuperado em 13 dezembro, 2021, de <https://journals.openedition.org/confins/11580?lang=pt>.
- Gomes, M. C. R. L. *et al.* (2014). Uso de água de chuva para consumo em localidades ribeirinhas na Amazônia. *Anais do 9º Simpósio Brasileiro de Manejo, Captação e Aproveitamento de Água de Chuva*, 9. Feira de Santana, BA, Brasil. Recuperado em 05 outubro, 2021, de <https://n9.cl/mc49p>
- ICOTI (1993). *Relatório de informações do município de Manaquiri AM*. Manaus.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). *Censo Brasileiro de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). *Censos 2017*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Melo, L. F. (2006). *Implantação e acompanhamento do manejo de recursos vegetais com potencial para comercialização junto aos ribeirinhos do município de Manaquiri-AM*. Manaus: INPA.
- Nobre, A. D. (2014). O futuro climático da Amazônia: relatório de avaliação científica. *Articulação Regional Amazônica - ARA*. São José dos Campos: CPTEC/INPE.
- Oliveira, V. P., Mafra, M. V. P., & Soares, A. P. A. (2012). Eventos Climáticos Extremos na Amazônia e suas implicações no município de Manaquiri (AM). *Revista Geonorte*, 3, 977-987.
- Organização das Nações Unidas (2010). *Resolução da Assembleia Geral da ONU. Resolução A/RES/64/292*. Recuperado em 5 novembro de 2021, de [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292).
- Pacheco, J. B., Brandão, J. C. M., & Carvalho, J. A. L. (2012). Geomorfologia fluvial do Rio Solimões/Amazonas: estratégias do povo varzeano do sudoeste do Careiro da Várzea. *Revista Geonorte*, 2(4), 542-554.
- Pereira, H. S. (2007). A dinâmica da paisagem socioambiental das várzeas do rio Solimões-Amazonas. In T. J. P. Fraxe, H. S. Pereira, & A. C. Witkoski (Orgs). *Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais*. Manaus: EDUA, 2007.
- Sioli, H. (1967). Studies in Amazonian waters. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica (limnologia)*, 9-50.
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2018). *Serviços Básicos de Água e Esgoto no Brasil*. Brasília: SNIS, 2018.
- Soares, J. de S., & Araújo, N. de S. (2019). *Saneamento básico e sua relação com a saúde pública: um estudo da geografia da saúde no município de Barreirinha - AM*. Blumenau.

Val, A. L., Almeida-Val, V. M. F., Fearnside, P. M., Santos, G. M., Piedade, M. T. F., Junk, W., Nozawa, S. R., Silva, S. T., & Dantas, F. A. C. (2010). Amazônia: recursos hídricos e sustentabilidade. In J. Tundisi (Ed.). *Recursos Hídricos*. São Paulo: Academia Brasileira de Ciências (ABC), & Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DA  
ILHA GUAJARÁ DE BEJA MUNICÍPIO  
DE ABAETETUBA-PA, A RESPEITO  
DO USO, DESPERDÍCIO, ESCASSEZ  
E PRESERVAÇÃO DAS ÁGUAS

*La percepción de los habitantes de la  
Isla Guajará de Beja, municipio de  
Abaetetuba-PA, sobre el uso, desperdicio,  
escasez y preservación de las aguas*

Perception of the Residents of  
Guajará de Beja Island, Municipality  
of Abaetetuba-PA, on the Use, Waste,  
Scarcity, and Preservation of Water

EDIZANGELA OLIVEIRO MONTEIROS BASTOS  
*Universidade da Amazônia (UNAMA, Brasil)*

## RESUMO

O estudo se propõe a analisar a percepção dos moradores da Ilha Guajará de Beja a respeito da preservação, escassez e desperdício das águas e tem como objetivo ampliar a discussão entre a reflexividade social e as questões ambientais no contexto da sociedade e da educação, enfatizando a problemática dos recursos hídricos, este é o foco principal desta pesquisa bem como a importância do meio ambiente para a qualidade de vida da nossa sociedade. O *locus* da pesquisa é Ilha Guajará de Beja localizada na Amazônia brasileira, no Município de Abaetetuba, Estado do Pará. Para a realização do referido estopo foi realizada uma abordagem quanti-qualitativa envolvendo pesquisa bibliográfica, entrevistas semiestruturadas com intuito de averiguar a percepção dos moradores a respeito da escassez, preservação e desperdício dos recursos hídricos. Os sujeitos da pesquisa são os moradores da referida localidade. Foram obtidas consideráveis informações que permitiram a observância de práticas de degradação ambiental e falta de consumo sustentável dos recursos hídricos. Conclui-se que a necessidade de uma práxis ambiental efetiva tanto nessa localidade como no município do qual ela faz parte se faz necessária, através da adoção de políticas públicas em que se objetive uma efetiva Educação Ambiental.

*Palavras-chave:* Recursos hídricos; escassez; preservação ambiental.

## Resumen

El estudio se propone analizar la percepción de los habitantes de la Isla Guajará de Beja sobre la preservación, escasez y desperdicio del agua, con el objetivo de ampliar la discusión entre la reflexión social y las cuestiones ambientales en el contexto de la sociedad y la educación, destacando la problemática de los recursos hídricos, que es el foco principal de esta investigación, así como la importancia del medio ambiente para la calidad de vida de nuestra sociedad. El lugar de la investigación es la Isla Guajará de Beja, ubicada en la Amazonia brasileña, en el municipio de Abaetetuba, Estado de Pará. Para este propósito, se llevó a cabo un enfoque cuantitativo-cualitativo, que incluyó la revisión bibliográfica y entrevistas semiestruturadas con el fin de evaluar la percepción de los residentes sobre la escasez, preservación y desperdicio de los recursos hídricos. Los sujetos de la investigación son los habitantes de la localidad mencionada. Se obtuvieron considerables datos que permitieron observar prácticas de degradación ambiental y falta de consumo sostenible de los recursos hídricos. Se concluye que es necesaria una praxis ambiental efectiva, tanto en esta localidad como en el municipio al que perte-

nece, a través de la adopción de políticas públicas que tengan como objetivo una educación ambiental efectiva.

*Palabras clave:* Recursos hídricos; escasez; preservación ambiental.

## Abstract

This study aims to analyze the perception of the residents of Guajará de Beja Island regarding the preservation, scarcity, and waste of water, with the goal of expanding the discussion between social reflexivity and environmental issues in the context of society and education, emphasizing the problem of water resources, which is the main focus of this research, as well as the importance of the environment for the quality of life in our society. The research locus is Guajará de Beja Island, located in the Brazilian Amazon, in the municipality of Abaetetuba, Pará State. For this purpose, a quantitative-qualitative approach was adopted, involving bibliographic research and semi-structured interviews to assess the residents' perception of water scarcity, preservation, and waste. The research subjects are the inhabitants of the mentioned locality. Significant data were obtained, which allowed the observation of environmental degradation practices and the lack of sustainable consumption of water resources. It is concluded that an effective environmental praxis is necessary in both this locality and the municipality of which it is part, through the adoption of public policies aimed at an effective Environmental Education.

*Keywords:* Water resources; scarcity; environmental preservation.

## I. INTRODUÇÃO

**A** água é um bem essencial ao desenvolvimento sustentável e à vida, possui valores sociais, econômicos e ambientais intrinsecamente ligados. Por isso, o homem precisa preservar, recuperar, revitalizar e monitorar os cursos d'água, de forma a garantir vida com qualidade para a população, o que torna imprescindível a mudança de posturas, padrões de conduta e hábitos com relação ao seu uso e conservação.

Conforme a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a Região Hidrográfica Amazônica ocupa 45% do território nacional. Com sua extensa rede de rios e densidade populacional dez vezes menor que a média nacional, a Amazônia concentra 81% da disponibilidade de águas superficiais do país (ANA, 2021). Cerca de 12% da disponibilidade de água doce do planeta

está localizada no território brasileiro e a Região Norte abriga aproximadamente 80% desse montante.

O presente trabalho parte do pressuposto que a participação da sociedade nos debates, no planejamento e nas decisões relacionadas com a água - o bem econômico mais precioso deste milênio - necessita de urgente atenção, sobretudo em realidades como a Amazônia. Para isso, com base em estudo socioeconômico e ambiental de uma área de ocupação ribeirinhas situada na Amazônia brasileira, na ilha Guajará de Beja, Município de Abaetetuba, estado do Pará, o presente artigo objetiva analisar a percepção dos moradores sobre as condições sociais e ambientais de preservação das águas disponíveis nessa localidade, enfocando aspectos como a disponibilidade, a qualidade, o uso e o desperdício dos recursos hídricos.

O trabalho, metodologicamente, fundamenta-se em pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, esta realizada em 20 de outubro de 2021, quando, além do levantamento in loco da situação ambiental, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e aplicados questionários abertos e fechados junto à comunidade. Os resultados são apresentados em duas partes, além desta introdução e das conclusões. Na primeira, faz-se um breve histórico da comunidade residente na Amazônia brasileira, ilha Guajará de Beja, município de Abaetetuba, estado do Pará, *lôcus* da pesquisa. Posteriormente, são apresentados os resultados obtidos quanto ao levantamento da percepção dos moradores a respeito do uso, desperdício, escassez e preservação das águas.

## 2. ILHA GUAJARÁ DE BEJA: UM POUCO DA HISTÓRIA DE FORMAÇÃO DA COMUNIDADE <sup>1</sup>

A Comunidade do Rio Guajará de Beja está localizada à margem direita da baía Maratauíra, na entrada do Rio Pará, a 35 km da Vila do Conde, onde foi implantado o complexo industrial Albras-Alunorte, e a 16 km de distância da cidade de Abaetetuba.

De acordo com a Associação de Agricultores e Moradores do Rio Guajará de Beja, anteriormente, no início dos anos 60, moravam nas margens do rio, do foz até a sua cabeceira, apenas 79 famílias, totalizando um contingente populacional de 316 (trezentos e dezesseis) pessoas. Na época, havia apenas duas religiões: a Católica Apostólica Romana e a Assembleia de Deus e as pessoas

<sup>1</sup> Informações coletadas em conversas e documentação apresentada pela Associação de Moradores e Agricultores do Rio Guajará de Beja, CNPJ. 04.103.883/0001-16.

sobreviviam da pesca, do extrativismo vegetal para o consumo e da lavoura da mandioca, milho, arroz e feijão. Dois comerciantes recebiam e transacionavam os produtos dessas famílias.

Com o passar dos anos, os moradores começaram a trabalhar no corte da madeira, fazendo lenha para ser queimada em caldeiras de máquinas a vapor. Outras fontes de renda eram a produção e venda de carvão para a cidade de Abaetetuba e a extração do látex da seringueira que era comercializado pelos moradores em troca de outros bens comerciais, antes de ser transformado em borracha e vendido pelos compradores para outros países. Nos anos 70, além dos engenhos de cana de açúcar terem desmatado grande parte da floresta, houve um aumento da exploração da madeira e a derrubada de muitos açai-zais nativos, o que quase levou à extinção da floresta, que tem uma grande importância alimentar para o povo dessa região. A produção da cachaça, nesse período, se tornou a principal fonte de renda da população local.

Nos anos 90, quando a maioria das embarcações já utilizavam motores movidos a óleo ou gasolina, muitos moradores locais passaram a fabricar e comercializar outros produtos com o município para Belém, incluindo a telha, o tijolo e demais artigos de barro. Conforme informações da já citada Associação, baseada em dados coletados no Censo do IBGE do ano de 2011, atualmente, cerca de 300 famílias vivem na região do Rio Guajará de Beja, apesar de várias das famílias originais já terem se mudado para outros lugares como Abaetetuba e Barcarena.

### *2.1. Demanda e oferta de água potável*

Cunha e Guerra (2010) afirmam que, no planeta terra, há abundância de água; suas qualidades e distribuição espacial (disponibilidade nos lugares certos) é que consistem no grande problema da humanidade. Os autores esclarecem ainda que: 97% dessa água são salgadas; a água doce corresponde a 3% do total, sendo que 80% dela encontram-se presos nas calotas polares, geleiras e lençóis freáticos muito profundos. Assim, o percentual disponível para a população mundial, por meio de rios, lagos, nascentes e águas subterrâneas correspondem a menos de um 1% do total.

Um ponto preocupante é que, no século XX, o consumo de água passou a crescer entre 4 e 8% ao ano, sendo 80% para uso industrial e apenas 8% destinados a atender a demanda mundial de água de consumo doméstico. Tal quadro revela a natureza esgotável desse recurso outrora disponível livremente.

Convém destacar que o homem é o grande causador da redução drástica desse recurso natural. Como enumeram Cunha e Guerra:

os recursos líquidos são ameaçados particularmente de três maneiras: (1) desmatamento generalizado, diminuindo a infiltração e aumentando o escoamento; (2) contaminação dos lençóis freáticos, através da poluição dos solos, tanto em áreas urbanas quanto rurais; e (3) em alguns locais, o uso excessivo desses recursos, através do bombeamento para irrigação, ou em grandes empreendimentos industriais, e nas cidades (Cunha e Guerra, 2010, p. 230).

Nesse sentido, Heller e Pádua (2010) corroboram, realçando que a disponibilidade da água no planeta é limitada, variando de região e segundo a forma como se encontra na natureza, que pode ser superficial, subterrânea, como água da chuva etc. Esses autores revelam que 94% da água na terra é oceânica; 2% estão em calotas polares e geleiras; e apenas 4% são subterrâneas.

O homem está modificando a relação entre a oferta e a demanda de água variando-a de acordo com um conjunto de pressões, relacionadas aos hábitos locais. Cunha e Guerra (2010) alertam que a poluição direta das águas, sejam elas salgadas ou doces, por atividades industriais é preocupante, pois, além de causar diminuição drástica na qualidade e quantidade dos recursos hídricos, requer que o poder público realize grandes investimentos financeiros para despoluir lagoas, rios e baías. A Baía de Guanabara é um exemplo apresentado por eles, que mostra que “os custos de recuperação são quase sempre muito maiores do que os de preservação, e muitas situações são irreversíveis” (Cunha e Guerra, 2010, p. 230). Os autores deixam claro que se não houver mudanças nessa realidade, a escassez de água potável tende a se agravar em certos microssistemas.

Portanto, se o ser humano continuar tratando esse recurso natural como inesgotável, a humanidade poderá chegar a vivenciar disputas e conflitos pela água potável cada vez maiores e mais graves, e este recurso natural poderá se converter no “ouro” das civilizações futuras.

## 2.2. *Resultados, análises e discussões*

De acordo com Heller e Pádua (2010), o abastecimento de água das comunidades humanas constitui uma questão de natureza nitidamente multidimensional. O cuidado com a água faz parte de toda história da humanidade, mas atualmente, está intrinsecamente ligado à sobrevivência humana. Essa questão se tornou um grande desafio, nas formações sociais e ambientais

contemporâneas face aos fenômenos de crescimento populacional, urbanização e sociedade de consumo. A crise ambiental, as mudanças climáticas, e os processos crescentes de globalização têm demonstrado o quanto esse recurso natural, que antes parecia inesgotável, pode vir a se tornar responsável por um possível conflito mundial.

Com base no exposto, pode-se perceber que o problema mundial de escassez de água se insere nas grandes questões ambientais a serem tratadas com relação à Amazônia. Os moradores dessa região, contudo, parecem não estar se dando conta da dimensão dessa problemática, por acreditarem que a água é um recurso inesgotável. Como esse recurso é inesgotável se o homem a cada dia polui ainda mais os rios e lençóis freáticos despejando nos mesmos grande volume de resíduos sólidos como materiais tóxicos e dejetos humanos?.

Para Tundisi *et al.* (2006), a contínua interferência das atividades humanas nos sistemas aquáticos causa impactos diretos e indiretos, e a consequência dessas ações é refletida na qualidade da água, na biota aquática e no funcionamento de lagos e represas. Para esses autores, a exploração dos recursos hídricos deve ser fundamentada em conhecimento científico acumulado, quanto às ações de gerenciamento e engenharia, pois, sem essa articulação, a quantidade e a qualidade da água estão fadadas ao desperdício.

Por não considerar esses aspectos, algumas ações presentes na realidade brasileira estão contribuindo, diretamente ou indiretamente, para que a escassez de água potável se torne uma realidade cada vez mais próxima. Visando a identificar como a população da comunidade do Rio Guajará de Beja percebe essa problemática foram entrevistadas 200 (duzentas) pessoas que vivem na comunidade.

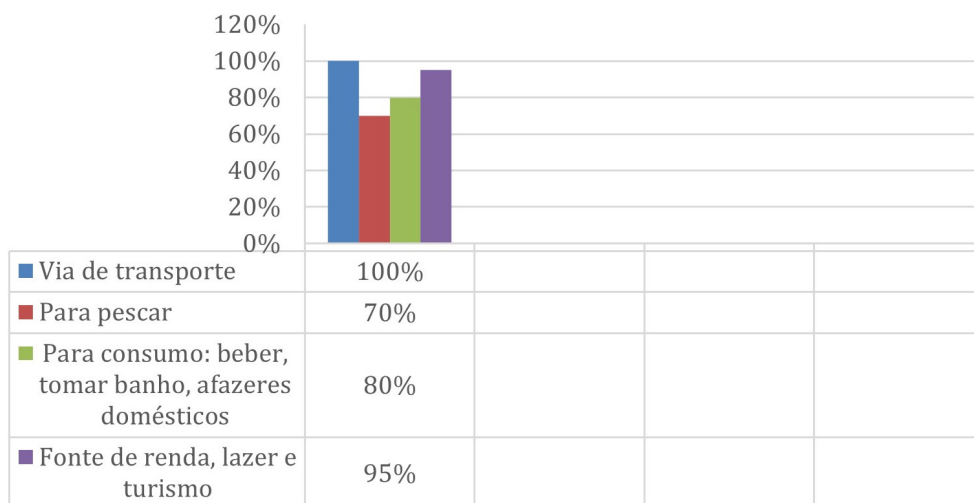
O Gráfico 1 mostra os usos que são dados à água do rio pela comunidade pelos entrevistados. Ele releva a importância que esse recurso tem em diversas dimensões da vida da comunidade (transporte, economia doméstica, renda etc.).

O Gráfico 2 mostra dados sobre a fonte de onde os moradores retiram a água para o consumo e os destinos dados para essas águas.

Com bases nesses dados pode-se inferir que os habitantes da Ilha Guajará de Beja se relacionam diretamente com a água do rio utilizando-a das mais variadas formas, para beber, tomar banho, atividades domésticas, como via de transporte, lazer e turismo, como fonte de alimentação e renda, uma vez que

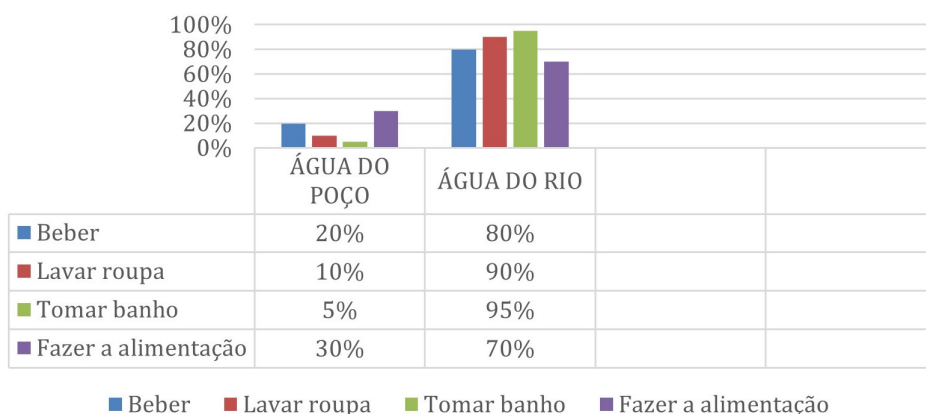
os peixes e camarões são pescados no rio da Ilha e servem de alimento para a população ou são vendidos nas localidades mais próximas.

GRÁFICO 1. Utilização dada à água do Rio Guajará de Beja.



*Fonte: Pesquisa de Campo.*

GRÁFICO 2. Fonte e destinação dada à água consumida.



*Fonte: Pesquisa de Campo.*

A importância dos recursos hídricos para essa comunidade pode ser confirmada, também, por meio de depoimentos de alguns entrevistados.

“É importante porque a gente pesca, pega o peixe; sem a água a gente não vive.” (Entrevistado 1).

“Trabalhar, pesca, tomar banho, botar no rio matapi”. (Entrevistado 2).

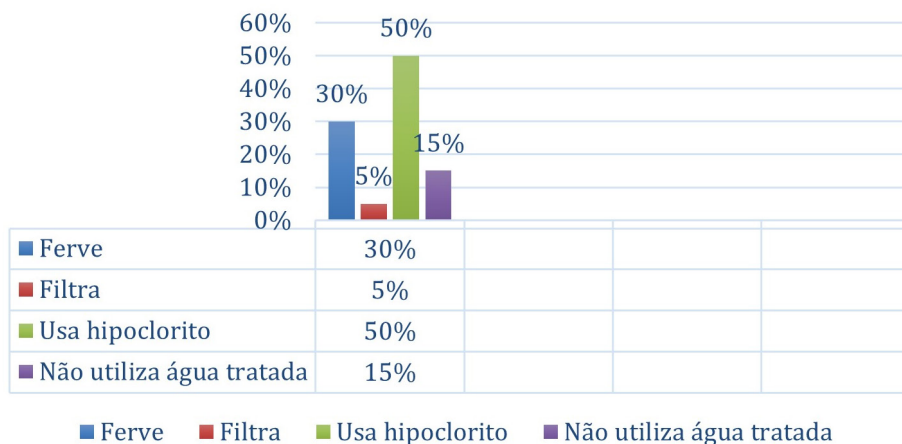
“Pra lavar roupa, fazer comida, pra beber”. (Entrevistado 3).

“É importante porque e nela que a gente anda de canoa”. (Entrevistado 4).

“É de suma importância tiramos o alimento fonte de vida”. (Entrevistado 5).

No que diz respeito ao tratamento da água para o consumo foram obtidos os resultados apresentados no Gráfico 3, que evidenciam o elevado risco à saúde que a ausência de mecanismos de abastecimento de água potável pode estar impondo à comunidade.

GRÁFICO 3. Formas de tratamento da água.



Fonte: Pesquisa de Campo.

De acordo com a Associação de Moradores, a situação da saúde provocada pela qualidade da água é preocupante. Na localidade, são comuns os casos de febre tifoide, diarreia, hepatite, dentre outras doenças. Conforme um morador, equipe do Ministério da Saúde que esteve na área fez alguns testes, constatou a contaminação da água, com a presença de coliformes fecais, elevado grau de toxicidade, o que, se confirmado, torna a água imprópria para o consumo.

Referente à postura que os moradores assumiram após essa informação, obteve-se as seguintes respostas:

“Nada, a gente continua usando a água do rio”. (Entrevistado 1).

“Sei que é poluída, mas só tem essa água pra usar”. (Entrevistado 2).

“Continuo usando a água, eu ferveo ela que é pra beber”. (Entrevistado 3).

A respeito das doenças ocasionadas pela água Heller e Pádua comentam que existem dois grupos mais diretamente vinculados com o abastecimento de água:

1) Doenças de transmissão feco-oral, que podem ser transmitida por ambos os mecanismos (ingestão ou higiene deficiente) e que incluem, dentre outras:

- a) viróticas: hepatite A, E e F, poliomielite; diarreia por rotavírus; diarreia por adenovírus;
- b) bacterianas: cólera; infecção por *Escherichia coli*; febre tifoide e paratifoide;
- c) causadas por protozoários: amebíase; criptosporidíase; giardíase;
- d) causadas por Helminths: ascariíase; tricuriíase; enterobíase.

2) Relacionadas exclusivamente com a quantidade insuficiente de água:

- a) doenças infecciosas da pele;
- b) doenças infecciosas dos olhos;
- c) doenças transmitidas por piolhos (Heller e Pádua, 2010, pp. 49-50).

Os problemas não param por aí. Heller e Pádua (2010) explicam que, além das doenças provocadas por agentes biológicos, existem aquelas provocadas pela presença de agentes químicos que provocam efeitos crônicos e agudos. Referidos agentes têm ocorrência natural ou podem se originar de processos industriais, da ocupação humana, do uso agrícola ou do próprio processo de tratamento de água e de matérias das instalações de abastecimento que ficam em contato com a água. Os autores alertam que, a cada ano, novas substâncias são sintetizadas, tornando difícil avaliar o efeito que podem acarretar à saúde e à capacidade dos processos do tratamento em removê-las.

Nesse sentido, é importante frisar que próximo à ilha onde se localiza a Comunidade do Rio Guajará de Beja há grandes grupos industriais instalados, em especial em Vila do Conde, município de Barcarena. Alguns vazamentos de resíduos tóxicos vem sendo denunciados pela imprensa. Relatos de mo-

radores e da Associação que os representa, afirmam que esses eventos têm contaminado, diretamente, as águas da Ilha Guajará de Beja.

Ademais, percebe-se a negligência do poder público, que não disponibiliza água tratada para os moradores, nem outros sistemas de saneamento básico, pois a comunidade não possui sistema de esgotamento sanitário. Aliás, esse é outro ponto preocupante, posto que os moradores, em sua maioria, sequer possuem banheiros adequados para realizarem suas funções fisiológicas.

Os sanitários, nome dado pelos moradores ao local onde fazem suas necessidades fisiológicas, não são adequados, e o despejo dos dejetos humanos é feito, diretamente, no solo, contaminados os lençóis freáticos subterrâneos, como mostra a foto a seguir, ou nos leitos dos rios.

IMAGEM 1. Sanitário usado pelos moradores.



*Fonte: Acervo da autora.*

Referente ao local onde depositam o lixo, os dados coletados se encontram expostos no Gráfico 4.

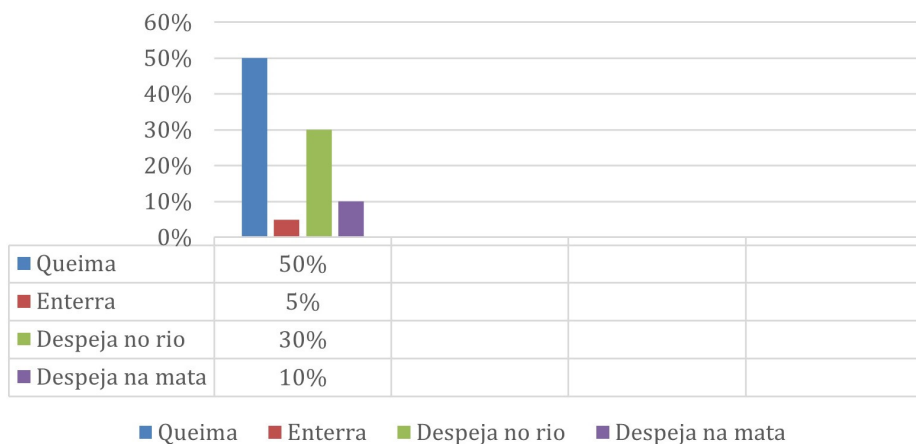
Como se observa ao analisar os resultados, o lixo doméstico também se apresenta, na comunidade, como grande responsável pela poluição das águas, do solo e dos lençóis freáticos. Quando não é depositado diretamente no rio, ele é queimado no solo, uma vez que a comunidade não possui um sistema de coleta pelo poder público, como se pode constatar por meio das entrevistas.

“O lixo eu queimo, lata eu furo”. (Entrevistado 6).

“A gente queima”. (Entrevistado 7).

“Na lixeira depois queima”. (Entrevistado 9).

GRÁFICO 4. Destino do lixo.



Fonte: Pesquisa de Campo.

Ressalte-se que, a respeito do lixo, Dias (2003) afirma que o Brasil possui uma gestão irresponsável, na qual é comum o depósito a céu aberto formando os chamados lixões, situação que gera graves problemas ambientais como a contaminação do solo, lençóis freáticos, assoreamentos, enchentes e proliferação de vetores transmissores de doenças. Além da poluição local e do mau cheiro, ainda produz um líquido fétido chamado de chorume grande poluidor de lençóis freáticos.

No que tange à opção do morador pela queima direta do lixo, além do risco de incêndio, esse tipo de prática causa poluição atmosférica produzindo e liberação gases tóxicos causadores de infecções pulmonares e problemas respiratórios. A incineração do lixo deve ser realizada em instalações adequadas de caráter público, com dispositivos que eliminem ou minimizem a poluição atmosférica, afirma Machado (2007). Para esse autor a incineração adequada do lixo se apresenta como meio viável, pois reduz 5% do seu volume original.

Tundisi *et al.* (2006) esclarecem que o despejo de materiais orgânicos nos rios ocasiona grandes impactos nos ecossistemas aquáticos, que vão desde

a eutrofização até a perda da diversidade biológica, sendo que a segunda causa uma redução drástica da biodiversidade produzindo alterações substanciais nas cadeias tróficas e mudanças na estrutura e função dos sistemas aquáticos. Sobre a eutrofização o autor enumera suas consequências em lagos, rios e represas.

Consequências da eutrofização em lagos, represas, rios:

- Aumento da concentração de nitrogênio e fósforo na água (sob forma dissolvida e particulada);
- aumento da concentração de fósforo no sedimento;
- aumento da concentração de amônia e nitrito no sistema;
- dedução da zona eufótica;
- aumento da concentração de material em suspensão particulado de origem orgânica na água;
- redução da concentração de oxigênio na água (principalmente durante o período noturno);
- amônia nas camadas mais profundas do sistema próximas ao sedimento;
- aumento da decomposição em geral do sistema e emissão de odores indesejáveis;
- aumento das bactérias patogênicas (de vida livre ou agregada ao material em suspensão);
- aumento dos custos para o tratamento da água;
- diminuição da capacidade de fornecer usos múltiplos pelo sistema aquático.
- mortalidade ocasional em massa de peixes;
- redução do valor econômico de residências e propriedades próximas a lagos, rios ou represas eutrofizadas;
- alterações nas cadeias alimentares;
- aumento da biomassa de algumas espécies de fitoplâncton, macrofitas, zooplâncton e peixes;
- em muitas regiões, o processo de eutrofização vem acompanhado do aumento, em geral, das doenças de veiculação hídrica nos habitantes próximos dos lagos, rios ou represas eutrofizadas (Tundisi *et al.*, 2006, p. 217).

Silva Junior (2002) corrobora dizendo que a eutrofização é um dos maiores problemas de poluição das águas. Ele afirma que a eutrofização corresponde ao despejo de grande quantidade de nutrientes nas águas, o que desequilibra as teias alimentares aquáticas, podendo levá-las à extinção. Esses nutrientes tanto podem estar na forma de matéria orgânica – como os esgotos, restos

de usinas de açúcar, de papel – quanto na forma de sais minerais – como os fosfatos, que existem em certos tipos de detergentes.

Os principais eventos que concorrem para a eutrofização são enumerados por Silva Junior:

- As substâncias orgânicas despejadas são degradadas pelos decompositores, o que enriquece a água em sais minerais. Outras vezes, como no caso dos detergentes, os sais são despejados diretamente.
- Havendo mais nutrientes, as algas se produzem rapidamente e se espalham pela lagoa.
- Ao morrer, as algas são degradadas por microrganismos decompositores, cuja população aumenta, em função da disponibilidade de alimento; também aumenta o consumo de oxigênio. As águas se tornam turvas, prejudicando a fotossíntese e, em consequência, a produção de oxigênio. Organismos sensíveis à diminuição desse gás, como os peixes, se extinguem.
- Permanecem então apenas microrganismos anaeróbicos, que realizam processos fermentativos, implicando muitas vezes a produção de substâncias malcheirosas, como sulfetos (cheiro de ovo podre), gás metano e mercaptanas (Silva Junior, 2002, p. 635).

Para Silva Junior (2002), quanto maior a quantidade de matéria orgânica no rio ou na lagoa, maior será o consumo de oxigênio, também chamado de D.B.O. (demanda bioquímica de oxigênio). O autor esclarece que a matéria orgânica não consome oxigênio: ela apenas permite o aumento desenfreado das bactérias da decomposição, que esgotam esse gás.

Por fim, vale destacar a declaração de alguns entrevistados quando perguntados se achavam a água do rio poluída.

“Não é poluída”. (Entrevistado 4).

“Sim, porque, jogam o lixo no rio e os banheiros são a céu aberto”. (Entrevistado 5).

“Parcialmente ela já é poluída, porque jogam lixo no rio”. (Entrevistado 6).

“É poluída”. (Entrevistado 7).

“Sim muito, já foi feito pesquisa pelo Ministério da Saúde”. (Entrevistado 8).

Se a grande maioria dos moradores tem conhecimento do grau de poluição da água e da importância dos recursos hídricos por que continuam poluindo?

Por que não procuram seus direitos como cidadãos e exigem ações mais efetivas de saneamento básico por parte do poder público?

A Constituição Federal de 1988, em seus Artigos 23 e 170, garante o combate à poluição ambiental, a proteção e defesa do meio ambiente. Repassa à União, aos Estados e municípios a obrigatoriedade de garantia e a manutenção de um ambiente saudável para toda a sociedade.

A comunidade precisa de água para sua sobrevivência e não busca, ou não tem conseguido mudança de atitudes do poder público para enfrentar o problema, como se isso não fosse um direito de todos os cidadãos. Aliás, quando perguntados o que fariam se tivessem que pagar pela água que consomem, responderam:

“Acho bom! Pelo menos teremos água tratada” (Entrevistado 9).

“Não, não aceito ter que pagar, tenho água na frente de casa.” (Entrevistado 10).

“Nós vamos ter que dar jeito, nós não vive sem água.” (Entrevistado 11).

“Não acho de acordo porque isso é da natureza.” (Entrevistado 12).

Com base no debate anterior, e em todas as discussões realizadas, percebe-se a urgência da adoção de políticas em favor da Educação Ambiental dessa comunidade, pois os recursos hídricos com qualidade estão ficando escassos, devido a poluição para a qual eles colaboram.

O que parece é que eles desconhecem que suas atitudes em relação à água estão trazendo distintos prejuízos, os quais mais tarde, se não houver uma mudança postura, podem ocasionar a escassez de água potável nessa localidade. No entanto, eles acabam por não perceber essa situação.

A percepção dos moradores da Ilha Guajará de Beja no que concerne a possibilidade de escassez futura, o desperdício e a preservação da água é limitada. Eles sabem e têm consciência de que a água do rio da ilha é poluída, no entanto, não buscam o uso sustentável desse recurso. O poder público é negligente perante essa situação, e o que é mais preocupante é que as instituições têm conhecimento de que a água consumida pelos moradores está poluída e que não desenvolvem ações de monta para enfrentar essa poluição. Enquanto isso, os moradores da comunidade continuam consumindo e poluindo cada vez mais a água. Fica evidente o descomprometimento do poder público e da população local com o meio ambiente e principalmente com esse valioso recurso natural: a água.

### 3. CONCLUSÃO

Da pesquisa desenvolvida na Ilha Guajará de Beja, localizada Amazônia brasileira, município de Abaetetuba - Pará, trabalhando com entrevistas, levantamentos fotográficos e pesquisa bibliográfica pode-se depreender que é necessário que a comunidade e o poder público contribuam, diretamente, na proteção e preservação das águas, mediante, respectivamente, suas práticas cotidianas e com a elaboração e implementação de planos de desenvolvimento autossustentáveis.

Para tanto, diversos segmentos da sociedade precisam ser esclarecidos e capacitados a escolher o melhor caminho para solucionar o problema. É evidente que essa reviravolta social em torno da preservação da água só é possível de ser realizada mediante uma efetiva Educação Ambiental e da consequente conscientização, da sociedade como um todo, de que a água, apesar de abundante em alguns locais, como a Amazônia, não é inesgotável.

São necessárias e urgentes a adoção de políticas de manipulação sustentável dos recursos naturais, de saneamento básico, bem como a elaboração e implementação de projetos e campanhas voltados para o abastecimento de água potável, a limpeza do rio, a coleta seletiva do lixo e seu destino adequado, o esgotamento sanitário adequado com a construção de banheiros e fossas que não prejudiquem o meio ambiente e nem os lençóis freáticos.

Convém destacar que as empresas e indústrias que ficam aos arredores da comunidade precisam realizar seus trabalhos de forma que não prejudique o meio ambiente. Além disso, devem contribuir na adoção de práticas responsáveis e autossustentáveis, colaborando na realização de um trabalho que promova, de forma ampla, uma Educação Ambiental que enfatize o cuidado com o meio ambiente e que melhore a relação de todos os agentes com a natureza, para que a atuação de todos (comunidade, poder público e setor privado) seja consciente e pautada na preservação do meio ambiente.

A respeito da Educação Ambiental (EA), Ruscheinsky e Costa alertam que:

A Educação Ambiental deve lidar com todos os aspectos da vida do cidadão, como sujeito em construção, no vir-a-ser consciente de seu tempo e das exigências de seu espaço: “a EA deve proporcionar ao homem a oportunidade de conhecer-se como cidadão; estimular propiciando ao outro, a mesma condição; reconhecer no mundo o mundo de todos; caracterizar o tempo e o espaço de todos como sendo os mesmos; admitir que as gerações futuras

devam ter a qualidade de vida que merecem. Para isso, é necessário que se julguem os homens iguais em tempo e lugar, com as mesmas necessidades essenciais e referências que permitam, na consciência, a responsabilidade das alternativas, das posturas, as relações ambientais que indiquem a atuação de um sujeito realmente ético, no meio em que vive.” (Oliveira, 1999, p. 62). Sendo assim, a verdadeira EA deve pertencer a comunidade partindo dela e a ela retornando do contrário estaremos, mais uma vez, oprimindo em vez de nos educarmos (Ruscheinsky e Costa, 2002, p. 82).

Outra constatação da pesquisa é que os moradores da localidade têm certo conhecimento quanto à contaminação da água, mas, esse conhecimento não é suficiente para que eles possam adotar posturas de preservação do rio e possam buscar melhorias. Mesmo sabendo da grande contaminação da água, e que isso é a causa do adoecimento de muitos deles, continuam utilizando-a para beber e para fazer seus alimentos, pois, para eles não há outra saída - o rio é a única fonte disponível de água para o consumo.

Mediante essa problemática, emerge a necessidade de ações ambientalmente viáveis que possibilitem a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida desses moradores. O ser humano precisa conhecer seus direitos e, também, seus deveres. No caso dos habitantes da Ilha Guajará de Beja, esses dois conhecimentos são fundamentais para a mudança de atitude. Por fim, vale lembrar que a prática de ações que oportunizem a vivência em um meio ambiente equilibrado e um relacionamento com os recursos hídricos de forma saudável, em todos os sentidos, são garantidos pela própria Constituição Federal.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Região Hidrográfica Amazônica*. Recuperado em 28 dezembro de 2021 de <https://n9.cl/951rv>.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (1988). Brasília.
- Cunha, S. B. da, & Guerra, A. T. (Orgs.) (2010). *Avaliação e perícia ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Cunha, S. B. da, & Guerra, A. T. (2010). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Dias, G. F. (2003). *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia.
- Heller, L., Pádua, V. L. de. (Org.) (2010). *Abastecimento de água para consumo humano*. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

- Machado, P. A. L. (2007). *Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Malheiros.
- Rebouças, A. da. (2006). Água doce no mundo e no Brasil. In A. da Rebouças, J. G. Tundisi, & B. Braga (Orgs.) *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: Escrituras Editora.
- Rebouças, A. da, Tundisi, J. G., & Braga, B. (Orgs.) (2006). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: Escrituras Editora.
- Ruscheinsky, A., & Costa, A. L. (2002). A educação ambiental a partir de Paulo Freire. In A. Ruscheinsky. *Educação Ambiental. Múltiplas abordagens*. Porto Alegre: Artemed.
- Silva Junior, C. da. (2002). *Biologia*. São Paulo: Saraiva.
- Tundisi, J. G. *et al.* (2006). *Limnologia de água interiores: impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos*. In A. da Rebouças, J. G. Tundisi, & B. Braga (Orgs.) *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: Escrituras Editora.

VALIDAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DOS  
NÍVEIS DE ÁGUA FORNECIDAS PELO  
SATÉLITE ALTIMÉTRICO JASON 3  
NA BACIA DO RIO MADEIRA

*Validación de las estimaciones de  
los niveles de agua proporcionadas  
por el satélite altimétrico Jason 3  
en la cuenca del río Madeira*

Validation of Water Level Estimates  
Provided by the Jason-3 Altimetric  
Satellite in the Madeira River Basin

CAROLINA DAMASCENO DA CRUZ VIEIRA  
*Universidade do Estado do Amazonas (UEA, Brasil)*

## RESUMO

O uso da altimetria espacial no monitoramento hidrológico das bacias hidrográficas tem se mostrado de grande valia na Amazônia devido ao fato de superar as lacunas temporais e espaciais enfrentadas pelo monitoramento convencional realizado pelos órgãos responsáveis, complementando e aperfeiçoando as informações hidrológicas da região. Neste estudo, foi elaborada a validação das estimativas altimétricas de níveis de água do satélite Jason 3 com dados de 1 estação *in situ* (validação externa) e em 1 ponto de cruzamento entre dois traços do satélite (validação interna) para a bacia do rio Madeira, através do cálculo do RMS (*Root Mean Square*), obtendo-se valores de 0,46 m e 0,53 m, respectivamente.

*Palavras-chave:* Altimetria espacial; Jason 3; validação de dados; rio Madeira.

## Resumen

El uso de la altimetría espacial en el monitoreo hidrológico de las cuencas hidrográficas ha demostrado ser de gran utilidad en la Amazonia, ya que supera las lagunas temporales y espaciales que enfrenta el monitoreo convencional realizado por las agencias responsables, complementando y mejorando la información hidrológica de la región. En este estudio, se realizó la validación de las estimaciones altimétricas de niveles de agua del satélite Jason 3 con datos de una estación *in situ* (validación externa) y en un punto de cruce entre dos trazas del satélite (validación interna) para la cuenca del río Madeira, mediante el cálculo de RMS (*Root Mean Square*), obteniéndose valores de 0,46 m y 0,53 m, respectivamente.

*Palabras clave:* Altimetría espacial; Jason 3; validación de datos; río Madeira.

## Abstract

The use of spatial altimetry in hydrological monitoring of river basins has proven highly valuable in the Amazon, as it overcomes the temporal and spatial gaps faced by conventional monitoring conducted by responsible agencies, complementing and improving the hydrological information for the region. In this study, the validation of the water level altimetric estimates from the Jason-3 satellite was performed with data from one *in situ* station (external validation) and one crossing point between two satellite tracks (internal validation) for the Madeira River basin, through the calculation of RMS (*Root Mean Square*), yielding values of 0.46 m and 0.53 m, respectively.

*Keywords:* Spatial altimetry; Jason 3; data validation; Madeira River.

## I. INTRODUÇÃO

A hidrologia é definida como a ciência que estuda a água na Terra, sua existência, propriedades físicas e químicas, circulação e distribuição espacial e sua relevância para o meio ambiente e os organismos. Para Tucci (2013), a hidrologia evoluiu das principais ciências descritivas e qualitativas para um campo do conhecimento quantitativo, apoiado em métodos matemáticos e estatísticos, podendo fazer melhor uso das informações existentes e produzir resultados mais precisos.

Ao estudar o ciclo hidrológico de uma perspectiva quantitativa, interessa a medição dos escoamentos superficiais para gerar séries históricas. Esses dados são muito úteis para o desenvolvimento de obras hídricas e a gestão eficaz desse bem econômico, e estão em linha com a sua utilização múltipla, conforme preconiza o artigo 1º inciso IV da Lei Federal nº 9.433 de janeiro (Brasil, 1997).

O monitoramento hidrológico trabalha com dados de análise sobre a transferência de água e energia na superfície terrestre e na atmosfera, tornando-se, assim, um importante instrumento para a melhor gestão dos recursos hídricos disponíveis, permitindo o conhecimento das características dos rios como sazonalidades, vazões e regimes fluviométricos.

Pereira *et al.* (2003) complementam o exposto ao dizer que estes dados hidrométricos são indispensáveis para diversos segmentos como estudos hidroenergéticos, dimensionamento de obras hídricas e drenagem urbana, planejamento de recursos hídricos, previsão de cheias, saneamento básico, abastecimento público e industrial, navegação, irrigação, transporte, meio ambiente, e muitos outros estudos de grande importância científica e socioeconômica.

As diversas informações hidrológicas devem ser coletadas e interpretadas num trabalho permanente e contínuo para que se tornem cada vez mais confiáveis, ao passo que as séries históricas ficam mais extensas. O monitoramento hidrológico no Brasil é de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), sendo realizado através de estações hidrométricas nas quais requer uma série de observações *in situ*.

Segundo ANA (2021a), a Rede Hidrometeorológica Nacional (RNH) enfrenta problemas com o monitoramento convencional, relacionados à baixa densidade

de estações em algumas regiões, à baixa frequência de coleta e ao alto custo de instalação, operação e manutenção das estações. O estudo de Vespucci (2016) exemplifica a situação ao concluir que 66,37% das estações fluviométricas da base de dados da ANA estudadas no estado de Goiás se apresentam como insatisfatórias pois não fornecem séries históricas longas e contínuas.

A bacia Amazônica é uma das principais em termos de recursos hídricos e em contrapartida uma das menos contempladas pela RHN, devido às limitações espaciais e custos (Silva, 2010). Em vista disso, Seyler *et al.* (2013) recomendam o uso do sensoriamento remoto no monitoramento hidrológico da bacia Amazônica. Conchy *et al.* (2011) acrescentam ao dizer que o uso da altimetria espacial fornece dados em locais onde não há estações convencionais além de complementarem os dados *in situ* quando interrompidos, favorecendo a continuidade das coletas na área de estudo.

Além disso, vale lembrar que grande parte da bacia Amazônica se encontra além da fronteira nacional e muitos dos seus rios nascem em outros países da América do Sul, mas as informações disponibilizadas pela RHN são limitadas apenas ao território nacional. Dessa forma, a altimetria espacial também é vantajosa para o acesso a esses dados e previsões de desastres relacionados (Oliveira, 2018), como a cheia ocorrida em 2014 no sudoeste da Amazônia, região da bacia do rio Madeira, que levou Porto Velho a decretar estado de Emergência e Calamidade por conta das inundações que atingiram milhares de pessoas e municípios.

Neste contexto, este trabalho propõe um estudo do uso da altimetria espacial para o monitoramento hidrológico de níveis de água de um dos principais afluentes meridionais do rio Amazonas, o rio Madeira, cuja bacia apresenta vastas zonas de inundação na planície Llanos de Moxos, pantanais bolivianos, e cachoeiras no Escudo Brasileiro, que se estendem além das fronteiras do Brasil. Pretende-se analisar a qualidade dos dados altimétricos do satélite Jason 3 determinando sua acurácia, visando a fornecer uma base de dados mais completa para a Amazônia e permitindo assimilar dados das missões atuais aos das passadas.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é validar os dados altimétricos fornecidos pelo satélite Jason 3 comparando as estimativas realizadas pelo satélite com as medidas *in situ* e em pontos de cruzamento dos traços deste satélite na bacia do rio Madeira.

A partir daí, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Relacionar as estações linimétricas e estações virtuais (EV) com dados do satélite Jason 3 para a validação dos dados;
- Elaborar as séries temporais dos dados linimétricos e altimétricos;
- Validar as estimativas dos níveis de água, através dos dados fornecidos pelo satélite Jason 3, em comparação com as medidas em campo por meio de réguas linimétricas;
- Validar as estimativas dos níveis de água, através dos dados fornecidos pelo satélite Jason 3, em comparação nos pontos de cruzamento entre trajetórias do satélite.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. *Monitoramento hidrológico na Amazônia*

Por se tratar de uma bacia que se estende por vários países da América do Sul, o monitoramento hidrológico da bacia Amazônica é realizado a nível federal. No Brasil, tal monitoramento é realizado pela RHN, a qual é coordenada pela ANA, órgão responsável por implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso à água, promovendo seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações (ANA, 2021b). A RHN contempla mais de 14,8 mil estações hidrometeorológicas, dentre elas as fluviométricas, onde ocorre a medição dos níveis de água.

A medição convencional de níveis e vazão dos rios é realizada através de observação visual nas estações fluviométricas, que são postos de observação permanente do regime fluvial dos rios. Segundo a Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH) da ANA (ANA, 2012), estas estações são compostas por lances de réguas linimétricas e seus dados podem ser registrados por observadores, em cadernetas específicas, em duas leituras diárias, às 7h e às 17h.

Neste contexto, Paca *et al.* (2011), ao destacarem a instalação de estações hidrometeorológicas na região Amazônica, elencam as dificuldades associadas à sua instalação e os problemas relacionadas a continuidade dessas operações. Dentre os contratempos estão: percalços relativos ao custo de implementação, no que tange à aquisição da estação e implementação no local; dificuldades no que diz respeito à seleção do local ideal para instalação e operação da estação; complicações envolvendo custo de operação, que correspondem ao gasto com manutenção e pagamento de pessoal qualificado à função de ob-

servador hidrológico; e por último, impedimentos logísticos que se referem ao deslocamento do técnico ao local das estações.

### 3.2. *Altimetria espacial*

A altimetria espacial é uma tecnologia de sensoriamento remoto que, através de radares embarcados em missões espaciais (satélites), permite a obtenção do nível de água de um ponto na superfície em oceanos, rios, planícies de inundação, reservatórios, lagos e lagunas. Desde sua origem, nos anos 70, sua maior utilização se dá na determinação da topografia e superfície de oceanos, entretanto nos anos 2000 começou a abranger também medições em águas continentais, dessa forma permitindo os estudos e a construção de séries temporais de altura dos níveis nas águas amazônicas (Silva *et al.*, 2013; Damasceno, 2017).

#### 3.2.1. *Princípio da medida altimétrica*

Segundo Fu e Cazenave (2001), os radares altimétricos, ou altímetros, são os instrumentos instalados nos satélites responsáveis por permitir a obtenção da distância que separa o satélite da superfície terrestre, através da emissão de um pulso eletromagnético em micro-ondas na direção do nadir (orientação vertical do observador). Essa distância altimétrica ( $R$ ) é obtida pelo tempo do trajeto de ida e volta percorrido pelo pulso na velocidade da luz definido de acordo com a Equação (1):

$$h = H - R \quad (1)$$

Onde  $H$  é altura da órbita do satélite, em relação a um elipsoide de referência, em metros, e  $R$  é a distância altimétrica entre o satélite e a superfície, em metros, levando-se em consideração as interações com a atmosfera.

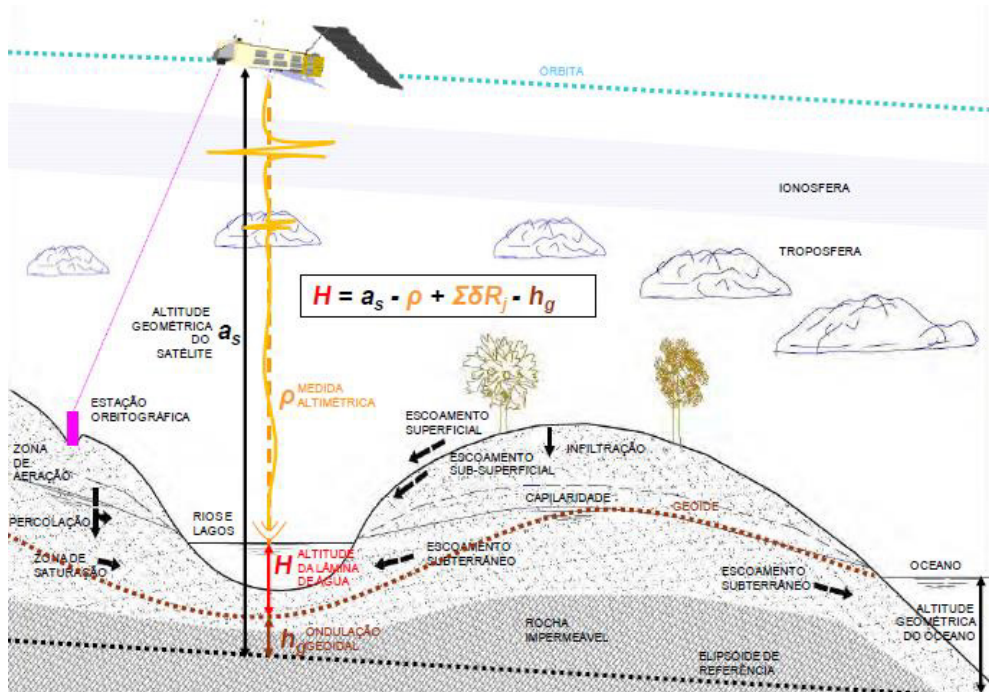
Em domínio oceânico, a altura  $h$ , assim obtida, representa a soma da componente permanente (topografia) ou altura geométrica oceânica  $hg$  em relação ao elipsóide e da componente variável no tempo  $h_{dyn}$  que representa uma elevação temporária da superfície do mar (Fu e Cazenave, 2001).

Segundo Silva (2010), os níveis dos planos de água continentais ( $h$ ) são obtidos de acordo com a Equação (2):

$$h = H - R + \sum R_j - hg \quad (2)$$

Onde  $H$  é altura da órbita do satélite, em relação a um elipsoide de referência,  $R$  é a distância altimétrica entre o satélite e a superfície,  $\sum R_j$  são as correções dos instrumentos, ambientais ou geofísicas e  $h_n$  é a ondulação geoidal, conforme Figura 1, todos em metros.

FIGURA 1. Princípio da medida altimétrica em hidrossistemas continentais.



Fonte: Silva (2010).

Segundo Frappart *et al.* (2006), os algoritmos de tratamento da forma de onda (FO) (representação da potência recebida pelo altímetro em função do tempo) *Ice-1* e *Ice-2* são os que trazem melhores resultados em se tratando de medidas altimétricas em hidrossistemas continentais, estudo complementado por Silva (2010).

### 3.2.2. Estação virtual

O ponto de cruzamento entre um traço da órbita de um satélite altimétrico com um corpo hídrico terrestre consiste em uma estação virtual (EV). Neste

ponto é eventualmente possível a obtenção de uma série temporal da altura do plano de água (Silva, 2010). Foi utilizada a metodologia descrita em Silva *et al.* (2010) para a criação das EVs, por meio dos programas *Google Earth Pro* e *Multi-mission Altimetry Processing Software* (MAPS). Seguindo as seguintes etapas:

- Os dados altimétricos foram plotados através de um mosaico de imagem em segundo plano no programa *Google Earth* para a localização do cruzamento do plano de água com o traço do satélite delimitando o perímetro pelas latitudes e longitudes máximas e mínimas da EV;
- Os dados selecionados na etapa anterior foram visualizados no programa MAPS, onde é mostrado o perfil hidrológico ao longo do traço do satélite. Cada linha corresponde a uma passagem do satélite no traço determinado e cada ponto corresponde à altura do plano de água em determinada passagem. Desta forma é possível excluir as medidas indesejáveis;
- Como etapa final, para cada passagem do satélite, o programa MAPS calcula a série temporal dos níveis de água e os índices estatísticos média e mediana com o desvio padrão, respectivo. As alturas elipsoidais de nível de água, serão convertidas em alturas geóidais, empregando-se o modelo de ondulação geoidal EGM2008, desenvolvido por Pavlis *et al.* (2008).

### 3.2.3. *Hydroweb Theia*

O site *Hydroweb* (<http://hydroweb.theia-land.fr/?lang=fr&>) alocado na plataforma francesa *Theia*, do *Centre National d'Études Spatiales* (CNES), disponibiliza os dados das séries temporais altimétricas contínuas de níveis de águas dos maiores rios e lagos do mundo, sendo parceiro de várias instituições de pesquisas, como o *Recherche pour le Développement* (IRD) e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), através da Rede de Monitoramento Altimétrico do Laboratório de Recursos Hídricos e Altimetria Espacial da Amazônia (RHASA) que fornece séries temporais altimétricas sobre a Amazônia.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. *Área de estudo*

#### 4.1.1. *Bacia do rio Madeira*

O Rio Madeira é um dos mais importantes afluentes da bacia Amazônica (Guyot, 1993; Filizola, 2002; Junior, 2015), possuindo extensão total de 3.315 km, descarga média anual de 31.200 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> e área de drenagem de 1.420.000 km<sup>2</sup>,

com 73% na Bolívia, 16% no Brasil e 11% no Peru (Carpio *et al.*, 2017). Formado a partir da convergência dos rios Mamoré e Beni, é o principal afluente do Amazonas Sul, sendo o maior tributário da margem direita. A área da bacia pode ser vista na Figura 2.

FIGURA 2. Área da bacia do rio Madeira.



Fonte: RHASA (2021).

Segundo Carpio *et al.* (2017), a estação chuvosa da sub-bacia do rio Madeira apresenta-se entre dezembro e março, quando é registrada mais de 50% de sua precipitação anual, com janeiro sendo o mês mais úmido.

#### 4.2. Dados

##### 4.2.1. Dados *in situ*

A estação linimétrica utilizada foi a Manicoré (15700000) e as cotas foram obtidas pelas medições das régua linimétricas da RNH da ANA, disponibilizadas no site Hidroweb. O período de medições selecionado é equivalente à disponibilidade de dados altimétricos do satélite Jason 3, entre os anos de 2016

e 2021. As réguas linimétricas foram niveladas conforme valores fornecidos por Moreira (2016).

#### 4.2.2. *Dados altimétricos*

Foram utilizados os dados altimétricos da missão Jason 3, processados com o algoritmo standard de tratamento de FO *Ice-1*. Os dados altimétricos utilizados neste estudo fazem parte da rede de monitoramento altimétrico do laboratório do RHASA acessados através da base de dados Hydroweb, disponibilizados na plataforma online Theia do CNES.

#### 4.3. *Métodos*

##### 4.3.1. *Relação das estações linimétricas e virtuais*

Foram utilizadas as estações linimétricas da RHN da ANA instaladas ao longo da bacia do rio Madeira cujo período de estimativas disponíveis coincidia com o de operação do satélite Jason 3 em órbita.

Através do programa *Google Earth Pro*, foram plotadas as estações linimétricas e as EVs elaboradas pelo laboratório do RHASA na bacia do rio Madeira.

Com isso, a seleção das estações linimétricas e virtuais para esta pesquisa seguiu as seguintes referências:

- Optou-se por utilizar estações *in situ* que distam de, no máximo, 50 km do traço do satélite, conforme metodologia de Santos (2019).
- Foram selecionadas estações linimétricas cujas réguas foram niveladas conforme valores fornecidos por Moreira (2016);
- Para a validação interna, foram escolhidos pontos de cruzamento onde o tempo de revisita entre as estações virtuais fosse menor que 2 dias, segundo metodologia de Silva *et al.* (2010).

##### 4.3.2. *Elaboração das séries temporais de nível de água*

As séries temporais linimétricas e altimétricas foram obtidas utilizando-se as medianas das estimativas e medidas disponíveis, associando-se uma dispersão a esses dados, de forma a caracterizar a qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos. Tal dispersão foi calculada conforme a Equação (3), segundo Silva (2010) com uso do software de planilha eletrônica Excel, disponibilizado e desenvolvido pela Microsoft:

$$DAM = \frac{1}{(N-1)} \sum_{i=1}^N |H_i - H_{med}| \quad (3)$$

Onde DAM é o desvio absoluto da mediana, em metros, N é o número de estimativas,  $H_i$  é a i-ésima estimativa altimétrica selecionada, em metros, e  $H_{med}$ , a mediana das estimativas selecionadas, em metros.

#### 4.3.3. Validação externa dos dados altimétricos

Considerando-se que nenhuma alteração hidrológica foi comprovada entre o traço do satélite e a posição da estação limimétrica, a qualidade das séries temporais de nível de água altimétricas foi analisada calculando-se a raiz do valor quadrático médio ou RMS (do inglês *root mean square*) ou valor eficaz entre as estimativas altimétricas e as medidas das réguas linimétricas, definida pela Equação (4):

$$RMS = \sqrt{\left( \frac{\sum_{i=1}^N (H_{(1,i)} - H_{(2,i)})^2}{N} \right)} \quad (4)$$

Onde RMS é a raiz do valor quadrático médio, em metros,  $H_{1,i}$  são as estimativas de nível do rio pelos dados altimétricos, em metros,  $H_{2,i}$  são as leituras do nível do rio nas réguas linimétricas, em metros, e N é o número de estimativas acatadas.

#### 4.3.4. Validação interna dos dados altimétricos

Para a validação interna, a análise foi restrita aos cruzamentos com diferença de no máximo 2 dias, seguindo a metodologia descrita em Silva *et al.* (2010), considerando que nesse intervalo não houve uma variância na altura do corpo hídrico.

Primeiramente, calculou-se o tempo de revisita – intervalo de tempo que o satélite leva para passar outra vez em determinado local – entre um traço e outro pelas Equações (5) e (6):

$$\Delta t_m = \frac{\text{MIN}[(N_1 - N_2), (NT - (N_1 - N_2))]}{NT} R_s \quad (5)$$

$$\Delta t_M = \frac{\text{MAX}[(N_1 - N_2), (NT - (N_1 - N_2))]}{NT} R_s \quad (6)$$

Onde  $\Delta t_m$  é o tempo de revisita com menor intervalo de tempo,  $\Delta t_M$  é o tempo de revisita com maior intervalo de tempo,  $N_1$  e  $N_2$  são os números dos traços dos satélites, NT é igual ao total de traços do satélite e  $R_s$  é o tempo de revisita integral do satélite, que depende de parâmetros orbitais. Para o satélite Jason 3, NT e  $R_s$  são 254 e 10 dias, respectivamente.

Em seguida, calculou-se a RMS (Equação 4) entre as estimativas altimétricas, das séries temporais, das duas passagens do satélite.

#### 4.4. População e amostras

O presente trabalho trata da validação de dados do satélite Jason 3 no rio Madeira. Sendo assim, a população da pesquisa é a totalidade dos dados altimétricos do satélite Jason 3, no período de janeiro de 2016 a janeiro de 2021, e a amostra consiste nos dados atimétricos que cruzam a bacia do rio Madeira durante esse período.

### 5. RESULTADOS

#### 5.1. Validação externa dos dados altimétricos

Para a validação externa realizou-se a comparação das séries temporais altimétricas com estações linimétricas em 1 local, utilizando a estação linimétrica de Manicoré localizada à montante da estação virtual sob o traço 76, conforme Tabela 1. As estações distam de 41,7 km entre si e os dados disponíveis apresentaram 138 ciclos aproveitáveis, de 9 de abril de 2016 a 22 de setembro de 2020.

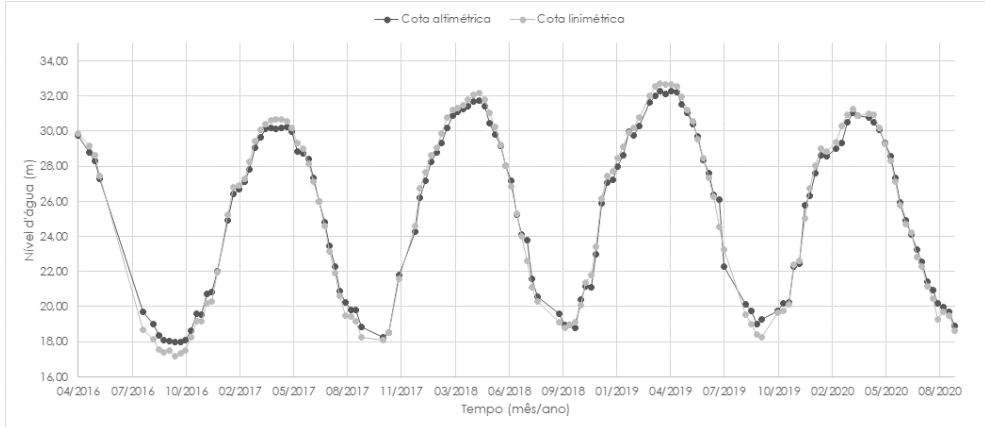
TABELA 1. Relação das estações linimétricas e virtuais para validação externa.

Estação		Longitude (°)	Latitude (°)
Virtual (traço)	76	61°3'18.00"O	5°36'54.00"S
In situ	Manicoré (15700000)	61°18'7.00"O	5°49'0.00"S

Fonte: Autor (2022).

O RMS encontrado foi de 0,46 m e a Figura 3 mostra as séries temporais decorrentes dessa validação, onde os círculos escuros representam a série temporal das cotas altimétricas do traço 76 e os círculos claros representam as cotas linimétricas da estação Manicoré.

FIGURA 3. Séries temporais da régua da estação de Manicoré e da estação altimétrica do traço 076 do satélite Jason 3, no rio Madeira.



Fonte: Autor (2022).

### 5.2. Validação interna dos dados altimétricos

O cruzamento entre os traços 76 e 63 na bacia do rio Madeira atendeu aos critérios para a realização da validação interna, com distância de 36,3 km entre si e período de revisita de 0,51 dias. A Tabela 2 discrimina as estações virtuais e as respectivas coordenadas geográficas. Os dados disponíveis apresentaram 127 ciclos aproveitáveis, de 6 de agosto de 2016 a 21 de setembro de 2020.

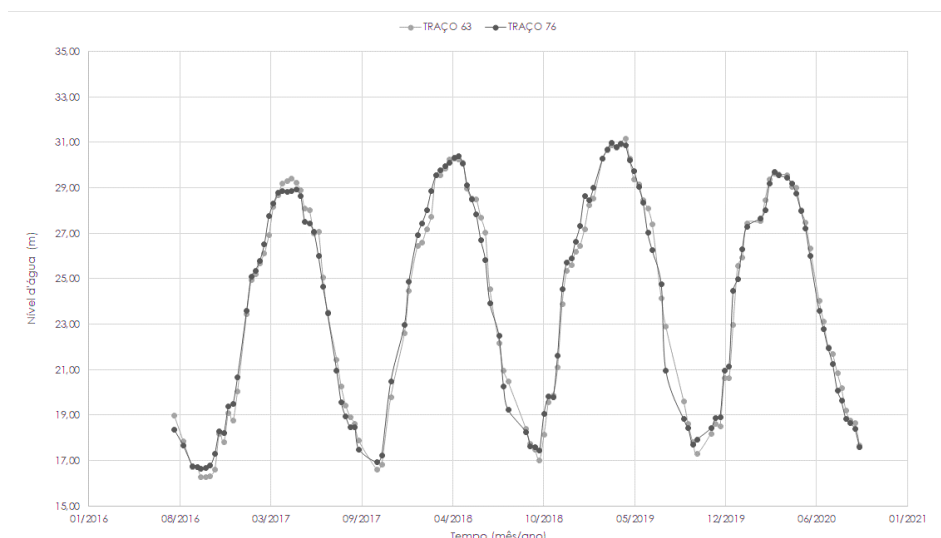
TABELA 1. Relação das estações limimétricas e virtuais para validação externa.

Estação		Longitude (°)	Latitude (°)
Virtual (traço)	76	61°3'18.00"O	5°36'54.00"S
In situ	63	60°47'31.20"O	5°31'19.20"S

Fonte: Autor (2022).

O RMS encontrado para a validação interna foi de 0,53 m e a Figura 4 mostra as séries temporais decorrentes dessa validação, onde os círculos escuros representam a série temporal das cotas altimétricas do traço 76 e os círculos claros representam as cotas altimétricas do traço 63.

FIGURA 4. Séries temporais altimétricas para o cruzamento dos traços 076 e 063 do satélite Jason 3, no rio Madeira.



Fonte: Autor (2022).

## 6. CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou a realização da validação dos dados altimétricos do satélite Jason 3 através da análise do valor eficaz (RMS) das medidas dos níveis de água no rio Madeira. Os estudos foram conduzidos pela adoção de diferentes critérios.

Para a validação externa foi conduzida a comparação de medidas em apenas um local dentro toda a bacia, devido à ausência de estações limimétricas próximas a pontos de cruzamento entre traços do satélite com corpos d'água, apresentando erro de 0,46 m. Do gráfico da Figura 3, que representa este erro, pode-se observar que alguns valores não coincidem. Isso ocorre principalmente pelo fato de as cotas altimétricas representarem estimativas ao longo de uma seção transversal, enquanto as *in situ* representam pontos na margem do rio e ainda são sujeitas a erros do observador.

Para a validação interna, foi obtido erro de 0,53 m. Verificou-se que os valores não coincidentes no gráfico (Figura 4) ocorrem devido ao fato de as estimativas serem medidas em trechos diferentes da bacia do rio Madeira, apesar de próximas.

Mesmo assim, os valores de RMS obtidos são considerados satisfatórios quando comparados com a amplitude média dos níveis de água da bacia do rio Madeira. Dessa forma, pode-se notar o bom desempenho dos dados altimétricos do satélite Jason 3 para o complemento do monitoramento hidrológico na bacia do rio Madeira e como suporte para a gestão de recursos hídricos na Amazônia.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (2012). *Orientações para operações das estações hidrométricas*. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica. Recuperado em 14 de novembro de 2021 de <https://n9.cl/glrc>.
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (2021a). *HidroSat – Monitoramento Hidrológico e de Qualidade de Água por Satélites. Informações*. Recuperado em 20 de novembro de 2021 de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNmU1MmZjODktZjY4YS0oNTVklTkyYWVlZDY0ZmJlMjA2ZjIyIiwidCI6ImUwYmIoMDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9l>.
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (2021b). *Rede Hidrometeorológica Nacional*. Dados Abertos. Recuperado em 15 de outubro de 2021 de [https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/8014bf6e92144a9b871bb413639of732\\_o/about](https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/8014bf6e92144a9b871bb413639of732_o/about).
- Brasil. *Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, Brasil. Recuperado em 7 de novembro de 2021 de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm).
- Carpio, J., Espinoza, J. C., Vauchel, P., Ronchail, J., Caloir, B. G., Guyot, J. L., & Noriega, L. (2017). Hydroclimatology of the Upper Madeira River basin: spatio-temporal variability and trends. *Hydrological Sciences Journal*, 62(6), 2017. Recuperado em 11 de outubro de 2021 de <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02626667.2016.1267861?src=getftr&>.
- Conchy, T. S. X., Silva, J. S. da; Calmant, S., & Seyler, F. (2011). Caracterização da variabilidade espacial e sazonal do regime hidrológico da bacia do rio Japurá com aplicação de altimetria espacial. *XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Maceió, Alagoas, Brasil. Recuperado em 23 de novembro de 2021 de [https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/81/d99211d23f918a0e4c99002cd73a4183\\_64a40a4cdo1oaca47fa811a08f24f471.pdf](https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/81/d99211d23f918a0e4c99002cd73a4183_64a40a4cdo1oaca47fa811a08f24f471.pdf).

- Damasceno, J. A. (2017). *Monitoramento hidrológico da bacia do rio Madeira por altimetria espacial*. Dissertação de mestrado, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.
- Filizola, N., Guyot, J. L., Molinier M., Guimarães V., Oliveira, E., & Freitas, M. A. (2002). Caracterização hidrológica da bacia Amazônica. In A. Rivas, & E. de C. Freitas. *Amazônia uma perspectiva interdisciplinar* (pp. 33-53). Manaus: Ed. EDUA.
- Frappart, F., Calmant, S., Cauhopé, M., Seyler, F., & Cazenave, A. (2006). Preliminary results of ENVISAT RA-2-derived water levels validation over the Amazon basin. *Remote Sensing of Environment*, 100(2), 252-264. Recuperado em 6 de outubro de 2021 de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00280286/document>.
- Fu, L. L., & Cazenave, A. (2001). *Satellite Altimetry and Earth Science, A Handbook of Techniques and Applications*. Londres: Academic Press.
- Guyot, J. L. (1993). *Hydrogéochimie des Fleuves de l'amazonie Bolivienne*. Bourdeaux: Université de Bourdeaux.
- Júnior, J. L. S., Tomasella, J., & Rodriguez, D. A. (2015). Impacts of future climatic and land cover changes on the hydrological regime of the Madeira River basin. *Climatic Change*, 129(1-2), 2015.
- Moreira, D. M. (2016). *Geodésia Aplicada ao monitoramento hidrológico da bacia Amazônica*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Oliveira, B. L. F. de (2018). *Monitoramento hidrológico transfronteiriço da bacia Amazônica por altimetria espacial*. Dissertação de mestrado, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.
- Paca, V. H. M., Lima, A. M. M., Azambuja, A. M. S., Fortes, J. D. N., & Souza, J. E. F. (2011). Condições de operação e implementação de estações da rede hidrométrica da Amazônia oriental - estado do Pará. *xix Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos - ABRH*, Maceió, Alagoas, Brasil. Recuperado em 30 de outubro de 2021 de <https://acortar.link/ij8hND>.
- Pavlis, N. K., Holmes, S. A., Kenyon, S. C., & Factor, J. K. (2008). *An Earth Gravitational Model to Degree 2160: EGM2008*.
- Pereira, R. da S., Silva Neto, A. da, & Tucci, C. E. M. (2003). *Princípios da hidrometria*. Porto Alegre: UFRGS. Recuperado em 5 de novembro de 2021 de <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2011/04/princc3adpios-de-hidrometria.pdf>.
- Santos, M. H. S. (2019). *Validação das medidas dos níveis de água fornecidas pelo satélite altimétrico Jason 2 na bacia do rio Madeira*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.
- Seyler, F., Calmant, S., Silva, J. S. da, Moreira, D. M., Mercier, F., & Shum, C. K. (2013). From TOPEX/Poseidon to Jason-2/OSTM in the Amazon basin. *Advances in Space Research*, 51(8), 1542-1550, 2013.
- Silva, J. S. da. (2010). *Altimetria Espacial em Zonas Úmidas da Bacia Amazônica: aplicações hidrológicas*. Sarrebruck: Éditions Universitaires Européennes.

- Silva, J. S. da, Calmant, S., & Seyler, F. (2013). Variabilidade espacial do nível d'água na bacia Amazônica durante eventos extremos. In L. S. Borma & C. A. Nobre (orgs.). *Secas na Amazônia: causas e consequências*. São Paulo: Oficina de textos.
- Silva, J. S. da, Calmant, S., Seyler, F., Rotunno Filho, O. C., Cochonneau, G., & Mansur, W. J. (2010). Water levels in the Amazon basin derived from the ERS 2 and ENVISAT radar altimetry missions. *Remote Sensing of Environment*, 114(10). Recuperado em 5 de outubro de 2021 de <https://acortar.link/B8zPne>.
- Tucci, C. E. M. (2013). *Hidrologia: ciência e aplicação* (4ª ed.). Porto Alegre: UFRGS.
- Vespucchi, A. G., Santos, J. G. R. dos, & Bayer, M. (2016). Qualificação dos dados hidrológicos disponíveis na base HIDROWEB/ANA: estações fluviométricas do estado de Goiás. *Ateliê Geográfico*, 10(3).



VALIDAÇÃO DOS DADOS ALTIMÉTRICOS  
DO SATÉLITE JASON-3 DA BACIA  
DO RIO SOLIMÕES-AMAZONAS

*Validación de los datos altimétricos  
del satélite Jason-3 en la cuenca  
del río Solimões-Amazonas*

Validation of Altimetric Data  
from the Jason-3 Satellite in the  
Solimões-Amazon River Basin

FABRICIO RIBEIRO SEPPE  
*Universidade do Estado do Amazonas*  
*(UEA, Brasil)*

## RESUMO

A Bacia Amazônica é considerada a bacia hidrográfica mais extensa do mundo, percorrendo um total de sete países da América do Sul. Sua composição é dada por todos os recursos hídricos que convergem para o Rio Amazonas, incluindo o rio Solimões. Hoje em dia a obtenção das informações hidrológicas dos rios da bacia amazônica encontram diversos obstáculos em detrimento de dificuldades no acesso da região, lenta divulgação de dados e distribuição escassa das estações fluviométricas. Alternativamente, a altimetria espacial não encontra os mesmos obstáculos, uma vez que possui um monitoramento com cobertura global. Diante deste cenário, este estudo propõe-se a validar os dados obtidos pelo satélite altimétrico Jason-3 na bacia do rio Solimões-Amazonas, comparando-os com as medidas *in situ*.

*Palavras-chave:* Rio Solimões; satélite altimétrico; validação.

## Resumen

La cuenca del Amazonas es considerada la cuenca hidrográfica más extensa del mundo, abarcando un total de siete países de América del Sur. Está compuesta por todos los recursos hídricos que confluyen en el río Amazonas, incluyendo el río Solimões. Hoy en día, la obtención de información hidrológica sobre los ríos de la cuenca del Amazonas enfrenta diversos obstáculos, debido a dificultades de acceso a la región, la lenta divulgación de datos y la escasa distribución de estaciones fluviométricas. De manera alternativa, la altimetría espacial no enfrenta los mismos obstáculos, ya que posee un monitoreo con cobertura global. Ante este escenario, este estudio propone validar los datos obtenidos por el satélite altimétrico Jason-3 en la cuenca del río Solimões-Amazonas, comparándolos con mediciones *in situ*.

*Palabras clave:* Río Solimões; satélite altimétrico; validación.

## Abstract

The Amazon Basin is considered the largest river basin in the world, spanning a total of seven countries in South America. It is composed of all the water resources that converge into the Amazon River, including the Solimões River. Nowadays, obtaining hydrological information about the rivers in the Amazon Basin faces various obstacles, due to the difficulty of accessing the region, the slow dissemination of data, and the sparse distribution of stream gauging stations. Alternatively, spatial altimetry does not encounter these same obstacles,

as it provides global monitoring coverage. Given this scenario, this study aims to validate the data obtained by the Jason-3 altimetric satellite in the Solimões-Amazon River basin, comparing them with in situ measurements.

*Keywords:* Solimões river; altimetric satellite; validation.

## I. INTRODUÇÃO

É de suma importância que se conheça o comportamento de rios, suas vazões e sazonalidades a fim de garantir um adequado gerenciamento de seus potenciais hidráulicos. Esse conhecimento dos regimes fluviométricos de bacias hidrográficas (considerando distribuição espacial e temporal) exige trabalhos permanentes de coleta e interpretação de dados, sendo incrementalmente mais confiáveis conforme as séries históricas se tornam mais extensas, contemplando tanto eventos de secas quanto eventos de cheias (Ibiapina *et al.*, 2003).

Para a aquisição de tais dados, é necessário que se apliquem as práticas conhecidas de hidrologia visando analisar as características físicas e químicas da água. No ramo desta ciência estão incluídos métodos, técnicas e instrumentação utilizados em hidrometria e que apresentam uma base segura, garantindo, portanto, a qualidade dos dados coletados (Csasznik, 2015).

É comum que, para a aquisição dos dados hidrológicos de rios e bacias, sejam estabelecidas redes de monitoramento. Para tal, busca-se dispô-las em locais estratégicos, acompanhadas de diversas observações in situ por períodos prolongados. (Alsdorf *et al.*, 2007).

A bacia Amazônica possui uma rede de estações hidrológicas, permitindo-se obter medidas dos níveis dos rios. Devido à sua grande extensão, a coleta de tais dados é insuficiente para se obter um estudo detalhado sobre a mesma, pois demandam um custo de instalação e manutenção altíssimo (Alsdorf *et al.*, 2001) bem como a existência de problemas comuns na maioria das redes de monitoramento que inclui inadequado monitoramento, falhas nos dados, redução geral do número de estações, insuficiência crônica de financiamento, diferença de processamento e controle de qualidade e diferentes políticas de gestão de dados (WMO, 2004).

A utilização dos satélites altimétricos para o monitoramento em águas continentais auxilia na obtenção dos dados dos níveis de água em lugares de difícil acesso, uma vez que são caracterizados em alcançar tais lugares de forma ho-

mogênea, contínua e frequente, possuindo um detalhamento espacial e temporal diferente das redes de observações convencionais (Calmant & Seyler, 2006).

Neste contexto, este trabalho objetiva validar os dados do satélite altimétrico Jason-3 em comparação com os dados das estações fluviométricas da rede hidrológica nacional, distribuídas ao longo do rio Solimões-Amazonas.

## 2. OBJETIVOS

Este artigo objetiva a validação dos dados altimétricos do satélite Jason-3 sobre o rio Solimões-Amazonas em comparação com os dados *in situ*, mediante o relacionamento das estações virtuais em pontos de cruzamento entre a órbita do satélite Jason-3 e o rio Solimões-Amazonas com as estações limimétricas, a elaboração de séries temporais sobre o nível da água dos dados altimétricos e limimétricos utilizando o software Microsoft Office Excel e a validação das medidas altimétricas obtidas pelo satélite Jason-3 comparando-as com as medidas *in situ*.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. Caracterização da bacia do rio Solimões-Amazonas

Com mais de 6 mil quilômetros quadrados, a bacia rio Solimões-Amazonas é a maior bacia de drenagem e vazão do mundo (Calle'de *et al.*, 2008). Sendo considerado como o mais importante rio do planeta Terra, a descarga do rio Amazonas representa aproximadamente 15% das águas totais do oceano Atlântico (Molinier *et al.*, 1993).

A nascente do rio Amazonas pode ser encontrada na nascente do Rio Apurímac, localizado ao sul do Peru na Cordilheira oriental dos Andes. Este rio chega até a fronteira do Brasil, onde o Rio Amazonas passa a se chamar rio Solimões. Nesta parte geográfica, às margens esquerdas do rio podem ser encontrados os rios Putumayo-Içá e Caquetá-Japurá, e às margens direitas os rios Javari, Jutáí, Juruá e Purus. Mais afrente em sua extensão, chegando à metrópole Manaus, o rio Solimões encontra o rio Negro, formando então o rio Amazonas (Guyot *et al.*, 1999; Martini *et al.*, 2008; Silva, 2010).

### 3.2. Dados

Para este estudo, a escolha das estações linimétricas utilizadas na validação buscaram obedecer a dois critérios, conforme na metodologia de validação de dados altimétricos para a região Amazônica descrita em Silva (2010):

- Critério 1: Possuir dados durante o período de funcionamento e coleta de dados do satélite Jason-3 em sua órbita original;
- Critério 2: Estar a, no máximo, 30 quilômetros de distância da Estação Virtual a ser validada, visando que nenhuma mudança hidrológica seja evidenciada entre as duas estações.

#### 3.2.1. Dados *in situ*

Os dados *in situ* ao longo do rio Solimões-Amazonas utilizados neste estudo foram obtidos através do banco de dados HidroWeb, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Aplicando os filtros de “estação ainda ativa” e “localizada no rio Solimões-Amazonas”, são encontrada em 2021 as estações candidatas para o estudo, conforme dispostas na Tabela 1:

TABELA 1. Estações Linimétricas da Bacia do rio Solimões-Amazonas.

Nome da estação	Código	Latitude	Longitude
Pte. Stuart (Electrop)	10020000	-11.8	-75.81666
Puente Colca - Santo Tomás	10028000	-14.4164	-72.0758
Puente Cunyac	10030000	-13.5597	-72.5736
Puente Pampas	10032000	-13.45	-73.8167
Pisac	10033000	-13.4275	-71.8411
Codajás	13155000	-3.8447	-62.0611
Tefé - Missões	12900001	-3.3758	-64.6547
Teresina	11200000	-4.3578	-69.7336
São Paulo De Olivença	11400000	-3.4569	-68.9119
Santo Antônio Do Içá	11500000	-3.1017	-67.9356
Parintins	16350002	-2.6306	-56.7519
Almeirim	18390000	-1.5328	-52.5769
Itapéua	13150000	-4.0578	-63.0278

Coari	13150003	-4.0856	-63.0833
Fonte Boa	12351000	-2.4914	-66.0617
Laranjal	12873000	-3.2461	-64.7675
Foz Do Purus Montante	13991000	-3.7364	-61.5525
Jatuarana	15030000	-3.0633	-59.6478
Comunidade Bom Sucesso	15031000	-3.1306	-59.4392
Óbidos	17050001	-1.9192	-55.5131
Macapá	19500000	0.0219	-51.0503
Itacoatiara	16030000	-3.1539	-58.4114
Porto De Santana	19490000	-0.066388	-51.20194
Ponta Do Céu	19510000	0.77	-50.11805
Comunidade Santa Luzia	14201000	-3.2236	-59.9731
Santa Luzia Do Bananal	13150004	-4.0847	-63.1008
Balsas	10038000	-6.8742	-76.0717
Shullcas	10038600	-12.0028	-75.1583
Perene	10039000	-10.9492	-74.8306
Desaguadero Laguna Sauce	10043200	-6.716666	-76.25
Shanao	10043300	-6.4333333	-76.6
Puente Aguaytia	10044000	-9.0333	-75.5
Chacllabamba	10035000	-13.1069	-71.7206
Shamboycu	10045500	-7	-76.16666
Trompeteros	10048500	-3.8052777	-75.056944
Puente Breña	10038100	-12.0478	-75.2417
Rio Cunas	10038300	-12.0542	-75.2833
La Libertad	10051500	-3.4625	-73.24055
Requena - Biavo	10042900	-7.26666	-76.5
Santa Maria De Nanay	10051900	-3.08361	-73.6669
Timicurillo	10055000	-3.5225	-73.0775
Cumbaza	10043400	-6.466666	-76.38333
Laguna Sauce	10043500	-6.716666	-76.25027
San Lorenzo	10065000	-4.816666	-76.55
Puerto Inca	10044200	-9.381388	-74.96083
Paucartambo	10034000	-13.3144	-71.595
San Regis	10070500	-4.51	-73.95

Nauta	10049000	-4.6397	-73.5717
Iquitos	10050000	-3.7111	-73.2128
Tamishiyacu	10075000	-4.0036	-73.1611
Francisco De Orellan	10080900	-0.4731	-76.9825
Nuevo Rocafuerte	10082800	-0.9167	-75.3964
Santa Cruz	10051800	-3.50027	-73.1336
Santa Rosa	10056000	-4.1986	-69.9642
Borja	10064000	-4.47	-77.55
Nazareth	10093000	-4.1333	-70.0167
Leticia	10095000	-4.1694	-69.9933
Parque Amacayacu	10091000	-3.83333	-70.3783
Rio Solimões	14090000	-3.3264	-60.5706
Rio Amazonas	14101100	-3.1961	-59.8336
Rio Amazonas	16009900	-3.1628	-58.4372

*Fonte: ANA (2021).*

### 3.2.2. *Dados altimétricos*

Foram utilizados os dados altimétricos da missão Jason-3 de janeiro de 2016 a janeiro de 2021, desempenhados com o algoritmo de tratamento de Forma de Onda *Ice-1*. Tais dados foram obtidos tanto no formato de Estações Virtuais prontas quanto na estrutura bruta enviada pelos satélites para posterior tratamento na ferramenta MAPS e então geração das Estações Virtuais.

As Estações Virtuais prontas foram obtidas parcialmente na base de dados HydroWeb, na plataforma Theia do CNES, os quais fazem parte da Rede de Monitoramento Altimétrico do Laboratório de Recursos Hídricos e Altimetria Espacial da Amazônia (RHASA). De acordo com a plataforma, as séries de medições operacionais são atualizadas em até 1,5 dias após uma nova medição altimétrica ficar disponível, e o banco de dados cobre aproximadamente 80 grandes lagos e 300 pontos de medição ao longo de aproximadamente 20 grandes rios (Theia, 2021). A outra parte das Estações Virtuais prontas foram obtidas diretamente dos bancos de dados do RHASA.

Já os dados na estrutura bruta foram obtidos mediante solicitação direta à Rede de Monitoramento Altimétrico do Laboratório de Recursos Hídricos e Altimetria Espacial da Amazônia (RHASA).

### 3.2.3. *Elaboração de Estações Virtuais*

Para a criação de estações virtuais, o software MAPS (*Multi-satellite Altimetry Processing Software*) auxilia no aprimoramento da seleção de dados para a estimativa das cotas de nível d'água (Oliveira *et al.*, 2011). O MAPS permite a seleção e correção dos dados altimétricos de forma individualizada, separadamente para cada passagem do satélite (ou partes delas) (Silva *et al.*, 2010).

Para a elaboração de estações virtuais, são plotados os dados altimétricos junto ao mosaico de imagem do software Google Earth Pro para a identificação do corpo d'água. Faz-se uso de um polígono delimitado pelas latitudes e longitudes mínimas e máximas e, então, é feita uma seleção inicial dos dados (Silva *et al.*, 2010).

Feita a seleção inicial dos dados, deve-se seguir para a exportação dos mesmos ao software MAPS (*Multi-satellite Altimetry Processing Software*), permitindo a visualização do perfil hidrológico ao longo do traço do satélite. As linhas representadas correspondem à passagem do satélite nos traços determinados, e os pontos representam a altura do plano de água nessas determinadas passagens. Com esses dados em mãos, deve-se excluir as medidas indesejáveis (Silva *et al.*, 2010).

### 3.3. *Elaboração de séries temporais de nível de água*

Para a obtenção das séries temporais linimétricas e altimétricas foram utilizadas as medianas das medidas, fazendo a associação de uma dispersão às medianas para caracterizar a confiabilidade e qualidade dos resultados obtidos. Para essa dispersão, foi utilizada a fórmula de desvio absoluto da mediana, conforme disposto na Equação 1.

$$DAM = 1 / (N - 1) \sum_{(i=1)}^{N} |H_i - H_{med}|$$

### 3.4. *Validação de dados altimétricos*

Para a análise da qualidade das séries temporais de nível de água altimétricas, foi utilizada a comparação direta das medidas altimétricas com as medidas das estações linimétricas, pelo cálculo da raiz do valor quadrático médio ou RMS (do inglês *root mean square*) ou valor eficaz, conforme a Equação 2.

$$RMS = \sqrt{(\sum_{(i=1)}^n (H_{(1,i)} - H_{(2,i)})) / N}$$

Onde:

RMS = raiz do valor quadrático médio;

$H_{(1,i)}$  = estimativa de nível do rio nos dados altimétricos;

$H_{(2,i)}$  = leitura do nível do rio nas estações fluviométricas;

N = número de medições acatadas.

### 3.5. *População e amostras*

A população da pesquisa foi a totalidade dos dados altimétricos do satélite Jason-3, no período de janeiro de 2016 a janeiro de 2021, e a amostra consiste nos dados altimétricos que cruzam o rio Solimões-Amazonas durante esse período.

## 4. RESULTADOS

O estudo realizado foi fundamentado na validação dos dados altimétricos obtidos pelo satélite Jason-3 com o uso do algoritmo *Ice-I*. Para tal, foram realizadas quatro etapas:

- Identificação das estações linimétricas e altimétricas potenciais pelo critério de distância;
- Análise de disponibilidade de dados e definição de pares de validação;
- Desenvolvimento das estações virtuais com os arquivos .nc recebidos do RHASA das estações virtuais selecionadas para validação não disponíveis na plataforma THEIA;
- Desenvolvimento das séries temporais e validação dos dados altimétricos.

### 4.1. *Identificação das estações linimétricas e altimétricas potenciais pelo critério de distância*

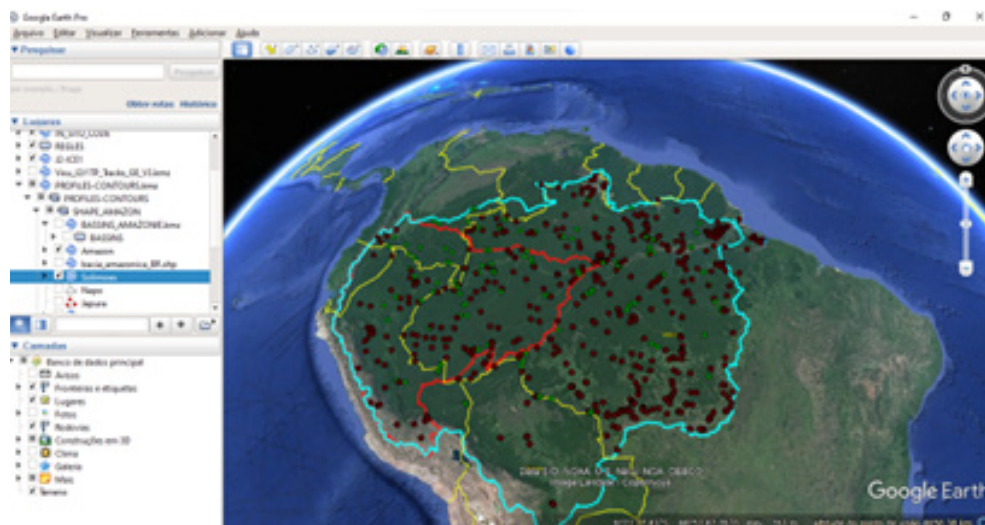
Para possibilitar o levantamento de possíveis estações linimétricas e estações virtuais, foi necessário o uso de alguns arquivos .kmz que foram abertos no software Google Earth Pro. Foram eles:

- Delimitação das bacias hidrográficas, necessária para visualizar os limites da bacia e em qual intervalo de área poderiam ser selecionados as estações no rio Solimões-Amazonas;
- Pontos de estações linimétricas, necessário para a identificação da posição de cada estação linimétrica ao longo do rio Solimões-Amazonas;

- Pontos de estações virtuais, necessário para identificar a posição de cada estação virtual supostamente presente na plataforma Theia ao longo do rio Solimões-Amazonas;
- Órbita do satélite Jason-3, necessário para identificar qual o trajeto do satélite Jason-3 e, então, seus pontos de cruzamento com o rio escolhido.

O software Google Earth Pro, após a inserção dos arquivos e devidas configurações, apresentou a configuração visual necessária para o processo de seleção de estações, conforme visível na Figura 1.

FIGURA 1. GOOGLE Earth Pro configurado para a seleção das estações.



Fonte: Autor, 2022.

Com o software Google Earth Pro corretamente configurado, foi feito o levantamento de possíveis estações linimétricas e estações virtuais a serem utilizadas no estudo. Para esta etapa, foi levada em consideração a existência de possíveis estações linimétricas e estações virtuais, situadas no rio Solimões-Amazonas, que atendessem a distância máxima definida de 50 quilômetros. Para a medição das distâncias, foi utilizada a função “régua” do software Google Earth Pro, com a configuração “caminho”. Cada par de estações (linimétrica e virtual) encontrado foi registrado para futura validação.

#### 4.2. *Análise de disponibilidade de dados e definição de pares de validação*

Com os pares de validação definidos, os arquivos de estações linimétricas foram buscados na plataforma Hidroweb da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), enquanto os arquivos de estações virtuais foram buscados na plataforma Hydroweb da Theia. Para os arquivos de estações virtuais que não foram encontrados na plataforma Hydroweb da Theia, foram obtidos via solicitação ao RHASA nos formatos .xlsx para o caso de estações virtuais já existentes .nc, para as estações virtuais ainda não elaboradas, a fim de serem carregados no software MAPS para futura elaboração de tais estações.

Os arquivos de estações linimétricas obtidos foram analisados quanto ao critério de disponibilidade temporal definido no estudo, visando garantir que havia dados suficientes registrados no período de janeiro de 2016 e janeiro de 2021. Também foi analisada a consistência de registro de dados, visto que as estações linimétricas têm suas réguas medidas de forma manual, podendo sofrer interrupções e, portanto, apresentar ausência de dados por longos intervalos temporais.

Já os arquivos de estações virtuais obtidos foram analisados quanto ao critério de disponibilidade de dados obtidos pelo satélite Jason-3, conferência esta necessária visto que o satélite de estudo compartilha da mesma órbita do satélite Jason-2, podendo haver estações virtuais apenas com os dados deste segundo satélite.

Após as análises de atendimento dos critérios, algumas estações linimétricas foram descartadas, tendo como principal motivo a falta de dados durante o período, possivelmente por ter sido descontinuado seu acompanhamento local.

Já na análise dos dados das estações virtuais, parte foi descartada por não apresentar dados do satélite Jason-3 em seus bancos de dados, mas apenas do Jason-2. Outras, por possuírem uma quantidade muito baixa de dados dentro do período estipulado e pelo satélite definido.

Ao final da seleção e análise de cumprimento dos critérios, foram selecionados os pares de validação dispostos na Tabela 2, já incluindo as estações virtuais a serem criadas com o software MAPS.

TABELA 2. Pares de validação selecionados para o estudo.

Traço do satélite	Latitude da estação virtual	Longitude da estação virtual	Origem dos dados da estação virtual	Réguas	Distância da réguas
102	-4.016	-70.136	RHASA	10100000	31,74
24I	-4.028	-63.09	RHASA	13150000	8,01
24I	-4.028	-63.09	RHASA	13150003	5,83
228	-2.4826	-56.5126	Hydroweb	16350002	31,8
139	-2.577	-56.8996	Hydroweb	16350002	19,19
228	-2.456	-56.52	RHASA	16350002	31,8
139	-2.631	-2.631	RHASA	16350002	19,19
63	-3.2783	-59.9854	Hydroweb	14101000	26,83
63	-3.2783	-59.9854	Hydroweb	15040000	22,89
76	-3.8595	-61.6851	Hydroweb	13155000	45,23
76	-3.8595	-61.6851	Hydroweb	14050000	46,29
76	-3.8595	-61.6851	RHASA (.nc)	14050000	46,29
76	-3.8595	-61.6851	RHASA (.nc)	13155000	45,23
139	-2.631	-2.631	RHASA (.nc)	16350002	19,19
24I	-4.028	-63.09	RHASA (.nc)	13150000	5,83
24I	-4.028	-63.09	RHASA (.nc)	13150003	31,8
254	-3.25	-64.74	RHASA (.nc)	12873000	3,28

*Fonte: Autor, 2022.*

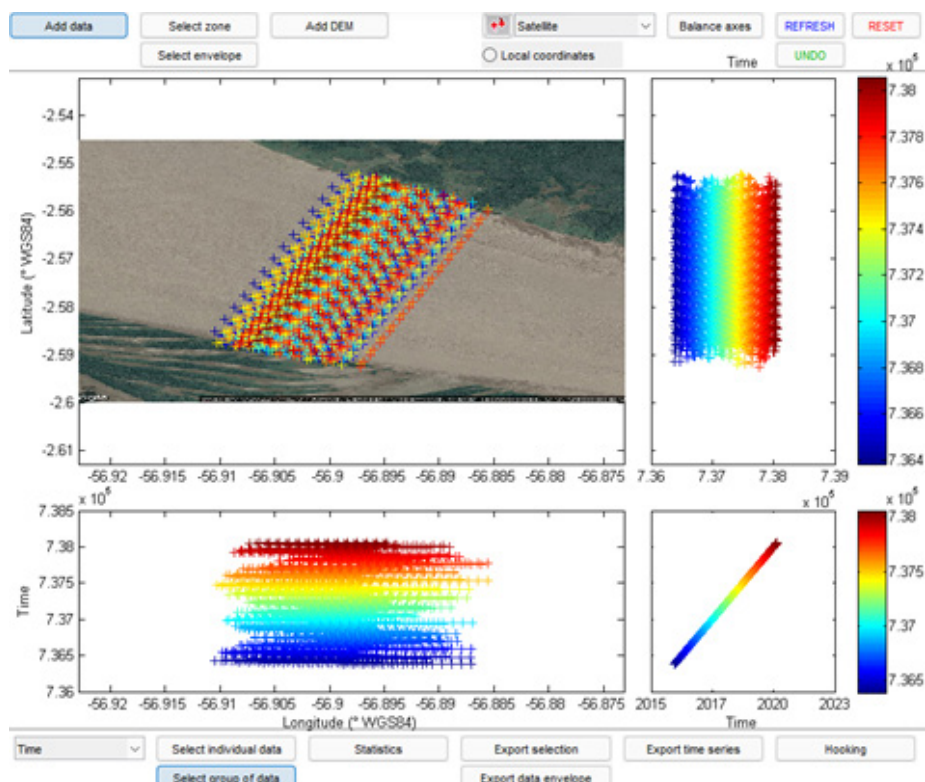
#### 4.3. *Desenvolvimento das estações virtuais com os arquivos .nc recebidos do RHASA das estações virtuais selecionadas para validação não disponíveis na plataforma THEIA*

Para a criação das estações virtuais às quais só havia acesso aos arquivos .nc, foi utilizado o software MAPS. Nele, para a criação de cada estação virtual, foi antes necessária a utilização do software Google Earth Pro para localizar o ponto de cruzamento da órbita do satélite com o rio de escolha ao qual desejava-se criar a estação virtual. Após localizado, um polígono de cinquenta

quilômetros de perímetro foi criado para delimitar área de visualização do software MAPS, e tal polígono foi então exportado no formato .kml.

Com o arquivo .kml em mãos, foi feito o carregamento dos arquivos .nc do cruzamento correspondente ao software MAPS pela funcionalidade “Add data -> Rivers and Lakes -> Jason-3 (IGDR)”, e posteriormente foi feito o carregamento do arquivo .kml utilizando a funcionalidade “Select Zone”.

FIGURA 2. Software MAPS com os arquivos .nc e o polígono .kml carregados.



Fonte: Autor, 2022.

Com isso, todas as medições do satélite ficaram dispostas na área do polígono (Figura 2), e foram apagados manualmente os dados de medição que não correspondiam ao corpo d'água, mas sim às suas margens e terrenos secos. Para tal, foram utilizadas as funções “Select group of Data” e “Select Individual Data” para selecionar os pontos a apagar, e então foram apaga-

dos. Feito isso, foram apagados os dados que destoavam muito do padrão, considerados como erros, e foi feita então a exportação da estação virtual em formato .csv com a função “*Export time series*”.

#### 4.4. *Desenvolvimento das séries temporais e validação dos dados altimétricos*

Com todos os arquivos das estações linimétricas e estações virtuais em posse, foi desenvolvida uma pasta de trabalho no software Microsoft Office Excel para desenvolver as séries temporais utilizando a Equação 1 e realizar a validação utilizando a Equação 2. Os dados de entrada da pasta de trabalho eram, para as estações linimétricas, a data de medição e as consequentes medições de elevação de água, e, para as estações virtuais, o número do ciclo do satélite, a data de medição, altura do geóide identificada, a altura do corpo d'água identificado e o número do traço do satélite (*Ground-track number*).

Foram também registrados na pasta de trabalho os valores de zero fixo das réguas de acordo com o estudo de Moreira (2016), a fim de serem consultados para os cálculos de validação e correta identificação da altura de água das réguas.

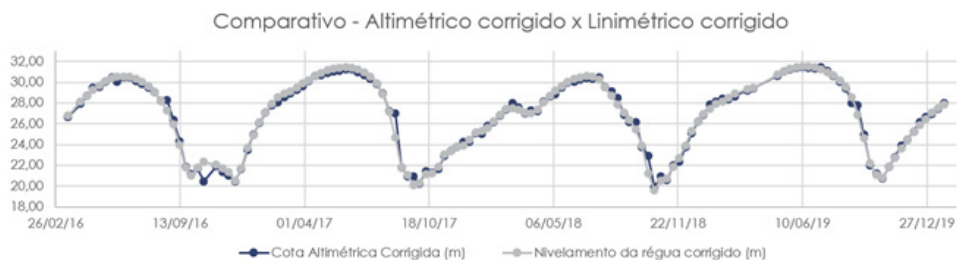
A formulação de séries temporais foi aplicada diretamente no carregamento dos dados da planilha de validação utilizando a Equação 1, garantindo consistência de conformidade dos valores. Nesta planilha de validação, foram inseridos os números de ciclo da estação virtual, e então foram carregados automaticamente os dados encontrados pelo satélite naquele ciclo (data de medição, cota altimétrica, ondulação geoidal) e calculada a cota altimétrica corrigida, considerando os valores de ondulação geoidal. Também foram carregados automaticamente a cota da régua naquele dia, e calculado o nivelamento da régua utilizando os dados de zero da régua registrados na pasta de trabalho.

Com tais dados carregados, foi possível identificar ciclos onde não havia sido feita a medição da régua, e tais ciclos foram descartados. Outros ciclos apresentavam erros na medição do satélite, os quais também foram descartados.

Com os dados já tratados, a pasta de trabalho disponibilizou um gráfico (Figura 3) para representação visual das séries temporais da estação virtual e da estação linimétrica em um eixo temporal, facilitando a identificação de suas respectivas variações tanto em relação às altas e baixas dos rios nos pontos de estudo quanto em relação às discrepâncias das medidas obtidas pelos satélites com as medidas encontradas *in loco* nas réguas linimétricas.

Foram feitos os cálculos da RMS utilizando a Equação 2, e encontrados os valores conforme a Tabela 3. Para as réguas às quais o estudo de Moreira (2016) não apresentou um zero da régua, foi feita uma regressão linear para obtê-las e, então, seguir com o cálculo da RMS corrigida.

FIGURA 3. Gráficos das séries temporais de cotas altimétricas da validação da estação virtual do traço 24I com os dados advindos do RHASA (.nc) em relação à estação linimétrica 13150000. Dados registrados no período de janeiro de 2016 a janeiro de 2021, conforme disponibilidade de dados, onde os pontos em azul representam os dados das estações virtuais, e os pontos em cinza representam os dados das estações linimétricas.



Fonte: Autor, 2022.

TABELA 3. RMSs encontradas em cada validação do estudo.

Traço do satélite	Origem dos dados da estação virtual	Régua	Quantidade de ciclos utilizados	Intervalo temporal	RMS corrigido
102	RHASA	10100000	77	20/02/16 a 07/01/19	0,51
24I	RHASA	13150000	99	15/02/16 a 24/12/18	1,27
24I	RHASA	13150003	89	15/02/16 a 24/12/18	1,13
228	Hydroweb	16350002	161	26/02/16 a 25/01/21	0,7
139	Hydroweb	16350002	148	31/05/16 a 31/01/21	1,18
228	RHASA	16350002	105	25/02/16 a 12/01/19	0,69
139	RHASA	16350002	97	11/02/16 a 20/12/18	0,58
63	Hydroweb	14101000	121	29/05/16 a 27/01/20	0,6

Traço do satélite	Origem dos dados da estação virtual	Régua	Quantidade de ciclos utilizados	Intervalo temporal	RMS corrigido
63	Hydroweb	15040000	163	29/05/16 a 28/01/21	0,58
76	Hydroweb	13155000	140	29/05/16 a 19/01/21	1,27
76	Hydroweb	14050000	144	29/05/16 a 29/01/21	1,2
76	RHASA (.nc)	14050000	142	01/03/16 a 22/09/20	0,43
76	RHASA (.nc)	13155000	143	01/03/16 a 23/08/20	0,57
139	RHASA (.nc)	16350002	165	22/02/16 a 24/09/20	0,56
241	RHASA (.nc)	13150000	137	17/03/16 a 24/01/20	0,39
254	RHASA (.nc)	13150003	129	17/03/16 a 29/08/20	0,49
254	RHASA (.nc)	12873000	27/02/16 a 29/09/20	27/02/16 a 29/09/20	2,03

*Fonte: Autor, 2022.*

Conforme os cálculos elaborados, foram encontrados valores de RMS variando de 0,39 até 2,03. A média dos RMSs encontrados foi de 0,83, sendo esta também a média das validações cujas estações virtuais foram advindas do RHASA já como estações virtuais, 0,92 a média das validações cujas estações virtuais foram advindas da plataforma HydroWeb, e 0,74 a média das validações cujas estações virtuais foram advindas do RHASA no formato de arquivo .nc para elaboração de estações virtuais no software MAPS.

Os gráficos das séries temporais apresentaram de forma padrão que, para os casos em que haviam picos onde os valores das estações virtuais não coincidiam com os valores das estações linimétricas, ou que de forma geral os dados linimétricos não estavam em razoável harmonia com os dados das estações virtuais, as RMSs calculadas tenderam a ser maiores. Tais discrepâncias podem ter acontecido em detrimento de desnivelamento de réguas linimétricas no local instalado, ou irregularidade do nível da régua linimétrica.

## 5. CONCLUSÕES

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de validar, por meio de estimativas dos erros, os dados altimétricos obtidos pelo satélite Jason-3 em relação aos dados obtidos *in loco* nas réguas linimétricas distribuídas pelo rio Solimões-Amazonas. Tais validações possuem como objetivo final a avaliação da confiabilidade dos dados medidos pelo satélite de estudo.

Para as validações do estudo foram utilizadas as metodologias de Silva *et al.* (2010), mediante o cálculo da raiz do valor quadrático médio advindo da comparação dos dados das estações virtuais com os dados das estações linimétricas. Foram realizados dezessete validações no rio escolhido, apresentado RMSs variantes entre 0,39 e 2,03, analisando os traços 63, 76, 102, 139, 228, 241 e 254 do satélite Jason-3, e as estações linimétricas 10100000, 12873000, 13150000, 13150003, 13155000, 14050000, 14101000, 15040000 e 16350002.

De acordo com os resultados do estudo, o satélite adiciona a possibilidade de utilização de seus dados juntamente dos dados obtidos diretamente nas réguas linimétricas, de forma integrada, a fim de garantir maior disponibilidade e confiabilidade de dados nas séries temporais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (2021). *Rede Hidrometeorológica Nacional*. 2021. Recuperado em 25 de outubro de 2021 de <https://acortar.link/d9uOOL>.
- Alsdorf, D. E., Rodriguez, E., & Lettenmaier, D. P. (2007). Measuring surface water from space. *Reviews of Geophysics*, 45(2).
- Alsdorf, D., Birkett, C., Dunne, T., Melack, J., & Hess, L. (2001). Water level changes in a large Amazon Lake measured with spaceborne radar interferometry and altimetry. *Geophysical Research Letters*, 28(2), 2671-2674.
- Callède, J., Ronchail, J., Guyot, J. L., & Oliveira, E. (2008). Déboisement Amazonien: Son influence sur le débit de l'Amazone à Óbidos. *Revue des Sciences de l'Eau*, 21(1), 59-72.
- Calmant, S., Seyler, F. (2006). Continental surface water from satellite altimetry. *Comptes Rendus Geosciences*, 338(14-15), 1113-1122.
- Csasznik, M. (2015). *Aplicação de Altimetria Espacial para Estudos Hidrológicos na Bacia do Rio Putumayo-Iça*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

- Guyot, J. L., Jouanneau, J. M., & Wasson, J. G. (1999). Characterisation of riverbed and suspended sediments in the Rio Madeira drainage basin (Bolivian Amazonia). *Journal of South American Earth Sciences*, 12(4), 401-410.
- Ibiapina, A. V., Fernandes, D., Carvalho, D. C., Oliveira, E., Silva, M. C. A. M., & Guimarães, V. S. (2003). *Evolução da hidrometria no Brasil*.
- Martini, P. R., Duarte, V., & Arai, E. (2008). Metodologia de medição das extensões dos rios Amazonas e Nilo utilizando imagens MODIS E GEOCOVER. In *Proceedings of the XIII Latin American Remote Sensing Symposium*, Havana, Cuba.
- Molinier, M., Guyot, J. L., Oliveira, E., Guimarães, V., & Chaves, A. (1995, novembro). Hydrologie du bassin del'Amazone. In *Grands Bassins Fluviaux* (pp. 335-344). Paris: INSU-CNRS, ORSTOM.
- Moreira, D. M. (2016). *Geodésia Aplicada ao monitoramento hidrológico da bacia Amazônica*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Oliveira, R. A., Souza, A. C., Silva, J. S., Clamant, S., & Seyler, F. (2011). Variabilidade Temporal e Sazonal do Regime Hidrológico do rio Juruá com dados provenientes da missão altimétrica ENVISAT. In *Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Maceió, Alagoas, Brasil.
- Silva, J. S. da. (2010). *Altimetria Espacial Aplicada aos Estudos de Processos Hídricos em Zonas Úmidas da Bacia Amazônica*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Silva, J. da, Calmant, S., Seyler, F., Rotunno Filho, O., Cochonneau, G., Mansur, W. J. (2010). Water levels in the Amazon basin derived from the ERS 2 and ENVISAT radar altimetry missions. *Remote sensing of environment*, 114(10), 2160-2181.
- Theia Land Data and Services Centre. (2021). *HydroWeb*. Recuperado em 14 de dezembro de 2021 de <https://www.theia-land.fr/en/hydroweb/>.
- World Meteorological Organization. (2004). *World Climate News*, (25), p. 11.

COLAPSO CLIMÁTICO E  
NEGACIONISMO: O DISCURSO  
DESINFORMATIVO SOBRE A FLORESTA  
AMAZÔNICA NO ANO DE 2021<sup>1</sup>

*Colapso climático y negacionismo:  
el discurso desinformativo sobre la  
selva amazónica en el año 2021*

Climate collapse and denialism: the  
misinformative discourse about the  
amazon rainforest in the year 2021

JAKELINE MODESTA ALMEIDA FACHIN  
*Universidade Federal de Mato Grosso(UFMT, Brasil)*

<sup>1</sup> Parte deste texto foi apresentado no xxii Congresso de Ciências da Comunicação na Região Centro-Oeste, realizado de 08 a 10 de junho de 2022, contando com a coautoria da Professora Doutora Michèle Sato e do Professor Doutor Thiago Cury Luiz, orientadores do trabalho.

## RESUMO

A crise climática causada pelas ações antrópicas é uma grande ameaça à todas as formas de vida. Sentida com mais intensidade nas últimas décadas, intensificam as mudanças nos regimes climáticos, como secas prolongadas, tempestades, cheias atípicas, tsunamis, terremotos, entre outros desastres. Somado a isso, circula em nosso meio o fenômeno massivo de divulgação de informações falsas, amplificado pelas possibilidades que os recursos tecnológicos oferecem. Diante do exposto, buscamos discutir sobre as notícias falsas que permeiam o debate sobre o desmatamento da Amazônia em um contexto de conflitos em que a ciência é confrontada pelo negacionismo. Para isso, fizemos um levantamento das principais notícias falsas que circularam na plataforma de checagem *fakebook.eco*, no ano de 2021. A metodologia utilizada foi a análise de conteúdo, por se configurar como uma das possibilidades de análise dos dados na pesquisa qualitativa. O corpus desta pesquisa é composto por quatro unidades de registro.

*Palavras-chave:* Desmatamento; Amazônia; fake news; negacionismo.

## Resumen

La crisis climática provocada por las acciones humanas representan una gran amenaza para todas las formas de vida. Sentidas con más intensidad en las últimas décadas, estas crisis intensifican los cambios en los regímenes climáticos, como sequías prolongadas, tormentas, inundaciones atípicas, tsunamis, terremotos, entre otros desastres. Sumado a esto, circula el fenómeno masivo de divulgación de noticias falsas, amplificado por las posibilidades que ofrecen los recursos tecnológicos. Ante lo expuesto, buscamos discutir las noticias falsas que rodean el debate sobre la deforestación de la Amazonia, en un contexto de conflictos en los que la ciencia es confrontada por el negacionismo. Para ello, realizamos un levantamiento de las principales noticias falsas que circularon en la plataforma de verificación *fakebook.eco*, en 2021. La metodología utilizada fue el análisis de contenido, configurándose como una de las posibilidades para analizar los datos en la investigación cualitativa. El corpus de esta investigación está compuesto por cuatro unidades de registro.

*Palabras clave:* Deforestación; Amazonia; noticias falsas; negacionismo.

## Abstract

The climate crisis caused by human actions pose a great threat to all forms of life. Felt more intensely in recent decades, these crises have intensified changes in climate regimes, such as prolonged droughts, storms, atypical floods, tsunamis, earthquakes, and other disasters. Added to this is the massive phenomenon of the dissemination of false information, amplified by the possibilities that technological resources offer. Considering this, we seek to discuss the fake news surrounding the debate on deforestation in the Amazon, in a context of conflicts where science is confronted by denialism. For this, we conducted a survey of the main false news stories that circulated on the fact-checking platform *fakebook.eco*, in 2021. The methodology used was content analysis, which is one of the possibilities for analyzing data in qualitative research. The corpus of this research consists of four registration units.

*Keywords:* Deforestation; Amazon; fake news; denialism.

## I. INTRODUÇÃO

As mudanças ambientais e climáticas já são uma realidade que podem ser percebidas e sentidas por todos/as no globo terrestre. Mesmo diante de evidências e comprovações científicas sobre a importância da proteção ambiental, o Brasil tem andado na contramão do mundo e acelera o desmatamento de áreas preservadas. Segundo dados do Projeto para o mapeamento oficial das perdas anuais de vegetação nativa na Amazônia legal (PRODES), o ano de 2020 foi o ano recorde em desmatamento na Amazônia em relação aos últimos 12 anos. Porém, no ano de 2021, até o mês de julho, houve um aumento de 21,97% em relação ao ano anterior, configurando como a maior taxa de desmatamento desde o ano de 2006 e a terceira alta consecutiva nos três anos de mandato do governo Jair Bolsonaro. Os dados oficiais mostram ainda que, nos estados que historicamente vem liderando o desmatamento na Amazônia Legal, como Pará (39,72%) e Mato Grosso (17,10%), houve um disparo em relação a 2020 (Bourscheit, 2021).

Além disso, o fenômeno massivo de divulgação de informações falsas amplificado pelas possibilidades que os recursos tecnológicos oferecem, têm atingido um grande número de pessoas de forma instantânea e tem sido utilizado com grande frequência por grupos políticos que se beneficiam desses espaços para circular conteúdos de acordo com seus vieses ideológicos (Recuero e Soares, 2020). Nesse contexto, circulam as *fake news* com o propósito de gerar percepções erradas por meio de mensagens através das mídias so-

ciais e, para isso, podem usar de elementos do jornalismo contendo falsidade total ou parcial a respeito da discussão levantada (Recuero & Grudz, 2018).

Nessa disputa de narrativas, o negacionismo vai ganhando espaço e fomentando a desconfiança na ciência. O negacionismo não é um fenômeno novo e “tem sido empregado como recurso para evidenciar temas que chamem atenção da opinião pública ao mesmo tempo que minimiza outros para servir a interesses políticos” (Ferrari & Boarini, 2020, p. 39). Em meio a esse cenário de degradação ambiental e de circulação de informações falsas que confundem a opinião pública, cientistas, artistas, influenciadores e outros/as têm buscado alternativas de divulgação do conhecimento científico e combate da disseminação de notícias falsas. Uma dessas iniciativas se dá por meio das agências de checagem de fatos, que buscam diminuir a disseminação de narrativas com comprovações científicas. A plataforma de checagem *Fakebook.eco* é uma dessas iniciativas que têm verificado os principais discursos desinformativos em torno do debate ambiental no Brasil.

Diante do exposto, como objetivo deste estudo, buscamos identificar as características do discurso desinformativo que permeia o debate sobre o desmatamento da Amazônia. Para isso escolhemos a plataforma de checagem *Fakebook.eco* e temos como recorte temporal o ano de 2021. A metodologia privilegiada foi a análise de conteúdo, pois permite analisar e descrever as categorias das reportagens verificadas pela plataforma de checagem.

## 2. A DISSEMINAÇÃO DA DESINFORMAÇÃO EM TORNO DA EXPLORAÇÃO AMBIENTAL

### 2.1. *Um breve panorama da floresta amazônica brasileira*

A Amazônia brasileira sempre esteve na mira da exploração e na atualidade é o principal alvo da expansão mineradora no Brasil. A história da Amazônia sempre foi marcada por projetos pensados fora dela, suas populações locais sempre ficaram à margem da instituição de grandes projetos econômicos, pode-se falar explicitamente de uma invisibilização da realidade e demandas dos povos tradicionais da região (Araújo e Belo, 2009). Como consequência, as diversas atividades mineradoras em curso em estados como: Pará, Amapá, Roraima, Amazonas e Rondônia, vem acarretando sérios problemas ambientais e de saúde pública, fora as atividades ilegais em terras indígenas que trazem impactos diretos a populações originárias (Fearnside, 2019).

Um estudo realizado pelo Greenpeace Brasil (2019) demonstra que o principal motor de desmatamento da Amazônia é a cadeia produtiva da pecuária.

Em 2009, investigações feitas pelo Greenpeace e pelo Ministério Público Federal escancararam ao mundo o papel do gado na destruição da biodiversidade amazônica. Em consonância, Rob Wallace (2020) explicita que o agronegócio é responsável por gerar ambientes apropriados para a produção em escala de novos patógenos e por remover obstáculos imunológicos que poderiam retardar a transmissão de uma nova doença. Acrescenta ainda que “a expansão do agronegócio e a transformação da terra em ativo financeiro estão historicamente ligadas ao surgimento de uma série de doenças” (Wallace, 2020, p. 20).

Um estudo publicado na revista *Nature Climate Change*, revelou que a floresta amazônica está perdendo sua capacidade de manutenção, chegando em um “ponto de não retorno”. De acordo com o estudo, três quartos da floresta estão apresentando uma resiliência cada vez menor contra secas e outros eventos climáticos adversos e, portanto, estão menos capazes de se recuperar (Boulton *et al.*, 2022).

## 2.2. *O discurso desinformativo em torno da degradação ambiental*

Diante desse cenário de destruição, temos ainda um outro fenômeno que causa grande preocupação pela sua capacidade de rápida propagação semelhante a um vírus. O “vírus” da desinformação que contamina o sistema cognitivo das pessoas e causa um fenômeno massivo de divulgação de informações falsas, amplificado pelas possibilidades que os recursos tecnológicos oferecem, a propagação é quase instantânea. Isso tem gerado efeitos negativos em países de todo o mundo. No Brasil, esse fenômeno, além de ter sido incorporado ao cotidiano das pessoas, ainda foi potencializado por grupos políticos que utilizam desses espaços para circular conteúdos de acordo com seus vieses ideológicos e interesses políticos e se avultou nesse contexto de disputa política e de narrativas que tem como aliada as mídias sociais, em uma disputa por visibilidade e legitimação (Recuero & Soares, 2020).

Durante a pandemia da covid-19, esse fenômeno aumentou de proporção, o que levou a Organização Mundial da Saúde (OMS) a descrever como “infodemia”. Nesse cenário, surge a expressão *fake news*, com o intuito de produzir desinformação (Luiz, 2020). As *fake news* produzidas sobre a covid-19 são contrárias às recomendações dadas pelos órgãos internacionais e nacionais da saúde, além de contradizer as pesquisas científicas (Luiz, 2020).

### 2.3. *Mato Grosso na Amazônia é legal*

Na atual conjuntura, o país tem presenciado o desmonte das políticas ambientais e um enorme retrocesso promovido pelo governo atual no âmbito jurídico e institucional relativo ao clima e direitos humanos, com uma política antidemocrática, antiambiental e de violência contra povos e comunidades tradicionais (Greenpeace Brasil, 2022). Esse processo resultou em um aumento no número de ataques que tem ocorrido de várias maneiras; os incêndios florestais, por exemplo, aumentaram em 218%, e sendo registrado em 2020, a maior emissão de gases de efeito estufa desde 2006 (Greenpeace Brasil, 2022a).

No ano de 2022, segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi registrado um aumento de 62% no desmatamento em relação a fevereiro de 2021. Reafirmam que o desmatamento na maior floresta tropical do planeta segue fora de controle (Greenpeace Brasil, 2022b).

O estado de Mato Grosso é um estado privilegiado em termos de biodiversidade. É o único do Brasil a ter, sozinho, três dos principais biomas do país: Amazônia, Cerrado e Pantanal. Contrastando com isso, é o estado que mais produz soja no país. Segundo estudo realizado pelo Instituto Centro de Vida (ICV), entre agosto de 2008 e julho de 2019, imóveis rurais com cultivo de soja responderam por 20% do desmatamento em Mato Grosso, desse total, 92% foi realizado de forma ilegal, ou seja, sem as autorizações dos órgãos ambientais (Valdiones, *et al*, 2022).

Em busca de flexibilizar o desmatamento em áreas amazônicas visando a expansão da fronteira agrícola, no mês de março de 2022, tramitou no Congresso Nacional o Projeto de Lei (PL) 337/2022, que avançou na Câmara dos Deputados, propondo a retirada do estado de Mato Grosso dos limites da Amazônia Legal. A proposta é apresentada sob a justificativa da necessidade de expansão das áreas de atuação do agronegócio no estado, atualmente líder nacional de produção agrícola. De acordo com o código florestal, no bioma amazônico deve ter 80% da sua vegetação original conservada. Se o projeto for aprovado, esse percentual caíra para 20% no estado de Mato Grosso (Pajola, 2022).

Essa medida pode agravar os danos e pode causar impactos nas questões econômicas e ambientais, além de causar prejuízos às várias formas de vida existentes. Na tentativa de frear essa medida, cientistas, representações indígenas, pequenos agricultores, artesãos, ambientalistas, entidades e organizações se reuniram para construir o Manifesto pela Terra contra o PL 337/2022.

Esse documento intitulado ‘Mato Grosso na Amazônia é Legal’ reuniu cerca de 5 mil assinaturas e foi entregue aos deputados e ao ministério público. Assim, debater sobre a importância da preservação da natureza é urgente para a construção de uma sociedade comprometida com a sobrevivência de todas as formas de vida, com garantia de justiça social e ambiental para todos e todas.

### 3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Diante desse cenário caótico, de degradação da floresta, a Amazônia tem sido vítima de *fake news*, causando polarização da opinião pública. Em busca de minimizar os danos causados pela disseminação das notícias fraudulentas, que propaga a desinformação e fortalece o negacionismo, as plataformas de checagem têm buscado desenvolver mecanismos para confrontar e desmentir as mentiras fabricadas e semeadas entre a população. A plataforma *Fakebook.eco* é uma dessas iniciativas que tem esse viés e busca combater a desinformação ambiental. Sendo uma iniciativa do Observatório do Clima e de organizações da sociedade civil, busca sistematizar, de maneira didática, o conhecimento essencial sobre os principais mitos e declarações falsas de autoridades que rondam o debate ambiental no Brasil. O site conta com um *menu* que organiza as notícias em ambas intituladas: verificamos, vídeos, facebook explica, mitos mais frequentes, opinião, mito x fato.

Neste estudo, selecionamos quatro reportagens checadas pelo site no ano de 2021 que tratam do desmatamento da floresta Amazônica. O critério de escolha se deu pelo título da reportagem. Cientes de que o debate sobre a degradação ambiental na Amazônia é atravessado pelo debate sobre o desmatamento, que se configura como um dos principais problemas ambientais no país e que, indiretamente, a maioria das notícias checadas pela plataforma sobre a Amazônia tem relação com o desmatamento, optamos por selecionar aquelas que estão explícitas em seu título.

A metodologia privilegiada foi a análise de conteúdo, por se configurar como uma das possibilidades de análise dos dados na pesquisa qualitativa. Para Bardin (*apud* Santos, 2012), a análise de conteúdo se constitui de várias técnicas onde se pode descrever o conteúdo, por meio de falas ou textos. Ou seja, compreende técnicas de pesquisa que permitem a descrição das mensagens e das atitudes atreladas ao contexto da enunciação e, permite “o levantamento de indicadores (quantitativos ou não) permitindo a realização de inferência de conhecimentos (Cavalcante, *et al.*, 2014, p.14). Além disso, “propõe a apreensão de uma realidade visível, mas também de uma realidade invisível, que pode se manifestar apenas nas ‘entrelinhas’ do texto, com vários

significados” (Cavalcante, *et al.*, 2014, p.15). Nesse sentido, buscamos nas ‘entrelinhas’ das reportagens selecionadas, a realidade que se manifesta, muitas vezes, de forma implícita. Desse modo, o corpus dessa pesquisa é composto por quatro conteúdos, que denominamos de “unidades de registro” (Santos, 2012, p. 385), que foram verificados pela plataforma *Fakebook.eco*.

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

As quatro unidades de registro analisadas são:

1. Em 3 anos multas caem 39% e desmatamento sobe 53%, de 19/11/2021 (Verificamos, 2021);
2. Leite repete Salles e desinforma sobre combate ao desmatamento, de 28/07/2021 (Verificamos, 2021A);
3. Mourão reduz a própria previsão da meta de desmatamento, de 13/07/2021 (Verificamos, 2021B);
4. Soja da Amazônia não é livre de desmatamento, de 15/01/2021 (Verificamos, 2021C).

Nas quatro checagens, foi possível perceber a tentativa do governo federal em desmentir e manipular dados oficiais relacionados ao desmatamento na Amazônia. As unidades 1 e 2, ressaltaram sobre a forma com que a administração do Ministério do Meio Ambiente (MMA), sob o comando de Joaquim Leite, sucessor de Ricardo Sales, deu continuidade ao discurso desinformativo iniciado por seu antecessor. Ambas as reportagens retratam sobre a drástica diminuição nas multas ambientais que foram reduzidas pela metade em comparação com o ano de 2018, durante o governo Temer, em um contexto em que houve uma explosão no aumento do índice de desmatamento. Enfatizam ainda que, o MMA durante a gestão do governo Bolsonaro (2019-2022), abandonou o plano de controle criado em 2004, principal responsável pela queda de 83% do desmatamento da Amazônia até o ano de 2012.

Com seu discurso desinformativo, a gestão afirma que o aumento da taxa de desmatamento se dá por ausências de iniciativas anteriores. A partir de 2019, ano em que o então presidente tomou posse, houve um aumento no desmatamento da floresta, registrando taxas nunca vistas antes. Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o ano de 2021 teve um aumento de 75% na área desmatada, se comparada a agosto de 2018, último ano de medição anterior ao início da gestão do então presidente (Sobrinho, 2022).

A unidade 3, revela a tentativa do vice-presidente de construir uma narrativa falaciosa e de construir uma meta frouxa apresentada como medida de redução do desmatamento, sendo que, na verdade, a meta propôs um aumento de 56% em relação à média entre os anos de 2012 e 2018. As notícias falsas se transformaram em tática eleitoral de longo alcance, graças ao uso massivo das redes sociais e do uso de dados pessoais privados para definir as estratégias de direcionamento” (Rodrigues, Bonone & Mielli, 2020, p. 37). As unidades 1, 2 e 3, denunciam a ausência de uma política de combate do atual governo ao desmatamento, como reflexo disso, verificou-se que no ano de 2021 houve um aumento no desmatamento em todos os biomas do Brasil. O Relatório Anual de Desmatamento do Brasil (RAD), do MapBiomas, revelou que houve um aumento de 20% em relação ao ano anterior e que a Amazônia tem sido o grande alvo, concentrando 59% do desmatamento (Relatório Anual de Desmatamento, 2021).

A unidade 4 evidencia o discurso desinformativo do Ministério da Agricultura ao manifestar que a soja produzida no Brasil é livre de desmatamento, quando proferiu resposta ao presidente da França. O site evidencia que esse é mais um discurso falacioso, demonstrando com base em pesquisa científica, que cerca de 20% da soja exportada para União Europeia (UE) é produzida por imóveis rurais que desmataram e desrespeitaram o código florestal.

##### 5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As análises realizadas nesta pesquisa revelaram que o discurso que permeia o debate sobre o desmatamento da Amazônia está atravessado por desinformação produzida, muitas vezes, por segmentos do governo federal que tem a intenção de manipular dados e a opinião das pessoas, tendo como principal característica o viés político e ideológico. As narrativas do presidente Bolsonaro e da sua equipe ministerial demonstraram que estão dispostos a favorecer o crescimento do agronegócio e promover o enfraquecimento da política ambiental brasileira. Essas narrativas fomentam polarizações e adulteram a real situação ambiental, além de fazer apologia a medidas inexistentes do governo federal (Luiz, 2020). Esse discurso revela o desinteresse do governo em apresentar medidas que reforcem a proteção ambiental, enquanto incentiva o desmatamento por meio do afrouxamento das leis ambientais e precarização dos órgãos responsáveis pela fiscalização. Diante disso, é preciso fomentar o debate sobre a importância de checar as informações antes de serem compartilhadas, bem como incentivar uma educação científica que visa demonstrar as consequências que a produção de informações falsas e o seu compartilhamento trazem para a sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abourscheit, A. (2021). Desmatamento na Amazônia aumentou em 22% em 2021 e é o maior em 15 anos. *INFOAMAZONIA*. Recuperado em 15 de março de 2022 de <https://infoamazonia.org/2021/11/19/desmatamento-amazonia-aumento-maior-15-anos-prodes/>
- Cavalcante, R.B., Calixto, P., & Pinheiro, M. M. K. (2014). Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. *Informação & Sociedade*. Est., João Pessoa, 24(1), 13-18.
- Ferrari, P., & Boarini, M. (2020). A desinformação é o parasita do século XXI. *Organicon*, 37-47.
- Greenpeace Brasil (2022a). *Saiba como o acordo comercial União Européia-Mercosul ameaça o meio ambiente e a vida no planeta*. Recuperado em 20 março, 2022 de: <https://acortar.link/UgiENI>.
- Greenpeace Brasil (2022b). Desmatamento na Amazônia – Deter/INPE registra o pior fevereiro da série histórica. *EcoDebate*, 11/03/2022. Recuperado em 20 de março de 2022 de <https://acortar.link/Xnhcur>
- Greenpeace Brasil (2022c). *Homem perigoso, negócios perigosos. Por que a UE não deve estreitar relações com Bolsonaro*. Relatório. Recuperado em 20 de março de 2022 de <https://acortar.link/pEjUre>.
- Luiz, T. C. (2020). Biomassas em chamas e desinformação ambiental: análise de narrativas das redes sociais sobre Amazônia, Pantanal e Cerrado. *Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação*, 43º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – VIRTUAL – 1º a 10/12/2020. Recuperado em 1º de abril de 2022 de <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2020/resumos/R15-0924-1.pdf>
- Pajola, M. (2022). Lira inicia trâmite de projeto que exclui Mato Grosso da Amazônia Legal e agrava desmatamento. *Brasil de Fato | Lábrea (AM)*. Recuperado em 20 de março de 2022 de <https://acortar.link/hoPI5T>.
- Santos, F. M. (2012). Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1), 383-387.
- Sobrinho, W. P. (2022). Dados desmentem Bolsonaro e apontam recorde de desmatamento na Amazônia. *UOL Notícias*. São Paulo. Recuperado em 2 de abril de 2022 de <https://acortar.link/ilihdS>.
- Recuero, R. e Soares, F. B. (2020). O discurso desinformativo sobre a cura do COVID-19 no twitter: estudo de caso. *E-compós*. Recuperado em 20 de março de 2022 de <https://www.e-compos.org.br/e-compos/article/view/2127>
- Recuero, R. e Gruzd, A. (2019). Cascatas de *fake news* políticas: um estudo de caso no Twitter. *Galáxia*, 41. Recuperado em 1º de março de 2022 de <https://acortar.link/D3YFEr>.

- Relatório Anual de Desmatamento (2021) - São Paulo, Brasil. *MapBiomas*, 2022 - 126  
Recuperado em 2 de março de 2022 de <http://alerta.mapbiomas.org>.
- Rodrigues, T. C. M., Bonone, L. M., & Mielli, R. (2021). Desinformação e crise da democracia no Brasil: é possível regular fake news? *Confluências - Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito*, 22(3), 30-52.
- Valdiones, A. P., Silgueiro, V., Carvalho, R., Bernasconi, P., & Vasconcelos, A. (2022). Soja e Desmatamento Ilegal: estado da arte e diretrizes para um Protocolo Ampliado de Grãos em Mato Grosso. *Instituto Centro da Vida (ICV)*. Recuperado em 20 de março de 2022 de <https://observatorioflorestal.org.br/wp-content/uploads/2022/02/relatorio-soja-desmat-port.pdf>.
- Verificamos (2021). *Em 3 anos, multas caem 39% e desmatamento sobe 53%*. Recuperado em 25 de abril de 2022 de <https://fakebook.eco.br/em-3-anos-multas-caem-39-e-desmatamento-sobe-53/>.
- Verificamos (2021a). *Leite repete Salles e desinforma sobre combate ao desmatamento*. Recuperado em 25 de abril de 2022 de <https://fakebook.eco.br/leite-repete-salles-e-desinforma-sobre-combate-ao-desmatamento/>.
- Verificamos (2021b). *Mourão reduz a própria previsão da meta de desmatamento*. Recuperado em 25 de abril de 2022 de <https://fakebook.eco.br/mourao-reduz-a-propria-previsao-da-meta-de-desmatamento/>.
- Verificamos (2021c). *Soja na Amazônia não é livre de desmatamento*. Recuperado em 25 de abril de 2022 de <https://fakebook.eco.br/soja-da-amazonia-nao-e-livre-de-desmatamento/>.



A (IN)SEGURANÇA ALIMENTAR  
NA AMAZÔNIA BRASILEIRA  
EM TEMPOS PANDÊMICOS

*La (In)seguridad alimentaria  
en la Amazonia brasileña en  
tiempos de pandemia*

Food (In)security in the Brazilian  
Amazon During Pandemic Times

ROSANGELA HESPANHOL

ANTONIO NIVALDO HESPANHOL

*Universidade Estadual Paulista (Unesp, Brasil)*

## RESUMO

A insegurança alimentar afeta, em maior proporção, as famílias em situação de vulnerabilidade econômica e social das Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Até 2014, a insegurança alimentar grave (fome) regrediu no país em virtude de um conjunto de políticas de acesso à renda mínima e de segurança alimentar, voltando, entretanto, a crescer a partir de 2015/2016. O desmonte institucional promovido pelo atual governo federal que assumiu em 2019 e os efeitos negativos provocados pela Pandemia (SARS-CoV-2), a partir de março de 2020, provocaram o agravamento das diferentes formas de insegurança alimentar no país. Nesse contexto, o trabalho analisa a insegurança alimentar na Região Norte em comparação com a média nacional, tendo como principais fontes o Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil, realizado em 2019, e o levantamento feito pela Rede Penssan, em 2020. Tais estudos evidenciam que 14,9% das pessoas que tem insegurança alimentar grave residem na região Norte, embora ela possua apenas 8,8% da população total do país.

*Palavras-chave:* (In)segurança alimentar; desmonte institucional; pandemia; Região Norte.

## Resumen

La inseguridad alimentaria afecta en mayor proporción a las familias en situación de vulnerabilidad económica y social en las regiones Norte y Nordeste de Brasil. Hasta 2014, la inseguridad alimentaria grave (hambre) había disminuido en el país debido a un conjunto de políticas de acceso a la renta mínima y de seguridad alimentaria, pero comenzó a crecer nuevamente a partir de 2015/2016. El desmantelamiento institucional promovido por el actual gobierno federal, que asumió en 2019, y los efectos negativos provocados por la pandemia (SARS-CoV-2) a partir de marzo de 2020, han agravado las diversas formas de inseguridad alimentaria en el país. En este contexto, el trabajo analiza la inseguridad alimentaria en la región Norte en comparación con la media nacional, tomando como principales fuentes el Estudio Nacional de Alimentación y Nutrición Infantil, realizado en 2019, y el levantamiento realizado por la Red Penssan en 2020. Estos estudios muestran que el 14,9 % de las personas con inseguridad alimentaria grave residen en la región Norte, aunque solo representa el 8,8 % de la población total del país.

*Palabras clave:* (In)seguridad alimentaria; desmantelamiento institucional; pandemia; región Norte.

## Abstract

Food insecurity disproportionately affects families in situations of economic and social vulnerability in the North and Northeast regions of Brazil. Until 2014, severe food insecurity (hunger) had declined in the country due to a set of policies aimed at minimum income access and food security, but it began to rise again in 2015/2016. The institutional dismantling promoted by the current federal government, which took office in 2019, and the negative effects caused by the pandemic (SARS-CoV-2) from March 2020, have worsened the different forms of food insecurity in the country. In this context, the study analyzes food insecurity in the North region compared to the national average, using the National Study on Child Nutrition and Feeding, conducted in 2019, and the survey by the Penssan Network in 2020. These studies show that 14.9% of people facing severe food insecurity live in the North region, even though it accounts for only 8.8% of the country's total population.

*Keywords:* Food (in)security; institutional dismantling; pandemic; North Region.

## I. INTRODUÇÃO

**A** bordar a (in)segurança alimentar no Brasil e, particularmente na Amazônia, no período contemporâneo não é uma tarefa fácil em virtude da confluência e sobreposição de diversas crises que assolam o país e que se manifestam de maneira desigual em termos regionais e sociais.

Nesse contexto, a insegurança alimentar, em seus diferentes níveis (leve, moderado e grave) teve aumento considerável, representando grave retrocesso sobretudo nos estratos mais vulneráveis da população. Os elevados índices de subnutrição e pobreza verificados pelo IBGE (2020) refletem o desmanche institucional, a descontinuidade de políticas públicas que eram fundamentais para garantir a segurança alimentar e nutricional da população brasileira e os efeitos da pandemia do Coronavírus, fazendo com que a insegurança alimentar grave atingisse 9% da população do país em 2020, (Rede Penssan, 2021).

O presente artigo tem como objetivo principal analisar a (in)segurança alimentar na Amazônia em comparação com as médias nacionais no período recente, considerando o atual momento político-institucional e da pandemia no país. Considerando os vários recortes regionais que procuram dar conta das particularidades e das diferentes escalas que envolvem a Amazônia, optou-se por utilizar como referência a Região Norte, de acordo com a regionali-

zação estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse recorte territorial possibilita a análise comparativa dos dados da região estudada com as outras quatro regiões do país (Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e com a média nacional.

A região Norte do Brasil é composta por sete (7) estados (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), ocupando uma área de 3,85 milhões de km<sup>2</sup> (45,2% do território brasileiro) e com 15.864.454 habitantes em 2010, representando 8,3% da população brasileira (IBGE, 2010). A população total da Região Norte, em 2021, era de 18.906.962 habitantes, de acordo com estimativas feitas pelo IBGE.

Para se alcançar o objetivo delineado foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico de textos e análise documental; consulta e coleta de dados nas seguintes fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), de 2004, 2009 e 2013 e da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2017/2018; Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil (ENANI), de 2019; e o Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia no Brasil, de 2021, realizado pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar (Rede PENSSAN).

## 2. A FOME NO BRASIL

Apesar do Brasil ser um grande produtor e exportador de alimentos (*commodities* agropecuárias), a insegurança alimentar continua atingindo parcela expressiva da sua população. Isso ocorre, entre outros fatores, em virtude de parte importante dos alimentos produzidos no mundo e, particularmente no Brasil, ter sido convertida em *commodities*, dissociando-os de sua função social, que é alimentar as pessoas (Lima, 2020).

No atual sistema agroalimentar global, as grandes empresas oligopólicas controlam a produção, a distribuição e a circulação dos alimentos, submetendo a vida de bilhões de indivíduos à reprodução do capital (Lima, 2020) e resultando na subalimentação de parte expressiva da população mundial, sobretudo daquela vulnerável economicamente, enquanto outra parcela tem problemas de obesidade em virtude da má alimentação provocada pelo consumo de produtos ultraprocessados.

Assim, depois de conseguir sair do Mapa da Fome da ONU em 2014, o Brasil passou a apresentar retrocesso, fazendo com que a insegurança ali-

mentar voltasse a apresentar índices próximos aos do início dos anos 2000 (Rede Penssan, 2021).

No Brasil, a fome que atinge milhões de pessoas se constitui num problema antigo e estrutural. Josué de Castro (1946/1980), em seu livro *A Geografia da Fome - O dilema brasileiro: pão ou aço*, analisou, do ponto de vista biológico e médico, o problema alimentar no país a partir de uma visão geográfica, política e social, comparando os padrões alimentares da população nas diferentes regiões do país. A partir dessa análise, Castro (1946/1980) propôs uma nova divisão regional do Brasil, definida a partir da cultura alimentar de cada região e das carências nutricionais da população.

Nessa obra, Castro (1946/1980) denunciava as situações de fome e de má alimentação que estavam presentes no país, em nível macrorregional, concluindo que, apesar dos avanços ocorridos em vários setores da economia nacional, a fome e a subnutrição, mesmo atingindo parcela importante da população, não foi reconhecida pelo Estado brasileiro como um problema grave a ser enfrentado por meio de políticas públicas. O autor também chamava a atenção para o fato de a fome no país ser a manifestação biológica de males sociais, tais como o desemprego, a falta de renda e a desigualdade social (Castro, 1946/1980).

Apesar de decorridos mais de 70 anos desde a primeira edição da obra de Castro (1946) e do Brasil ter se transformado num dos maiores exportadores de alimentos do mundo, a fome, que havia sido reduzida no país no período compreendido entre 2004 e 2013, em virtude de um conjunto amplo de políticas públicas destinadas a melhorar a renda da população e garantir a segurança alimentar, voltou a atingir parte expressiva da população.

É importante destacar que dados da PNAD do IBGE referentes aos anos de 2004, 2009 e 2013 vinham mostrando importante redução do percentual de domicílios em situação de insegurança alimentar e nutricional em todo o país. Na PNAD de 2013, pela primeira vez, o Brasil apresentou seu menor índice de insegurança alimentar grave (3,2%) e, em 2014, o país saiu do Mapa da Fome elaborado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). Em virtude desses resultados, o país se tornou uma referência mundial em termos de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional.

No entanto, desde meados da segunda década deste século, a situação da insegurança alimentar vem se agravando no Brasil, em decorrência dos seguintes fatores: estagnação econômica e consequente retração do emprego

e da renda da população a partir de 2014; crise política que redundou no *impeachment* da presidenta Dilma Rousseff, assumindo o cargo o seu vice (Michel Temer) que passou a adotar medidas neoliberais e a desidratar algumas políticas sociais.

No polarizado processo eleitoral de 2018 foi eleito um presidente de direita, com forte carga ideológica populista (Sabourin, 2021) que assumiu a função em 2019, com um discurso neoliberal e contrário às políticas implementadas pelos governos petistas. Dessa forma, houve o desmonte de várias políticas públicas que estavam em curso no país e visavam garantir a segurança alimentar e nutricional da população em situação de vulnerabilidade econômica e social, como a estratégia do Fome Zero, do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), além da extinção do Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) que, como um órgão consultivo, consistia num importante espaço de participação da sociedade civil na formulação e avaliação de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional. Nesse contexto de desmanche institucional e do arcabouço regulatório, a insegurança alimentar agravou-se ainda mais com a pandemia da SARS-CoV-2 (covid-19) que, somada às crises econômica e política, levaram à ampliação da insegurança alimentar e da fome a muitas famílias brasileiras, em decorrência da ampliação do desemprego e da drástica redução da renda da população economicamente mais vulnerável.

É importante destacar que, embora a pandemia tenha agravado a situação, como destacam Paula e Zimmermann (2021, p. 3), a pobreza e a fome são aspectos estruturais da sociedade brasileira, sendo que, as profundas desigualdades do país foram particularmente ampliadas com a implantação de uma agenda neoliberal de desmonte de políticas de proteção social implementadas pelo governo federal desde 20016 e de maneira ainda mais intensa a partir de 2019.

A pauta da Segurança Alimentar no Brasil começou a ser esvaziada a partir do *impeachment* (2016) que destituiu a então presidenta da república, Dilma Rousseff. Em 2013, durante o primeiro mandato da presidenta, a segurança alimentar atingiu o patamar mais alto no país (77,1% da população), com a insegurança alimentar (IA) atingindo 22,9%, sendo que a IA grave atingia 4,2% dos lares brasileiros. Já em 2017/2018, a POF do IBGE, indicava que a insegurança alimentar grave atingia 5,8% da população no país. A POF de 2017/2018 também sinalizava a redução do nível de segurança alimentar, alcançando 63,3% dos lares brasileiros.

Assim, a insegurança alimentar, em seus diferentes níveis, voltou com força no país, apresentando índices próximos aos apresentados em 2004, quando a insegurança alimentar grave atingia 6,9% da população total do país.

### 3. A SEGURANÇA ALIMENTAR: UM CONCEITO EM CONSTRUÇÃO

Segurança Alimentar é um conceito que vem sendo construído ao longo das últimas décadas, particularmente após a II Guerra Mundial, na medida em que o enfrentamento do problema da fome requer ações de governos, organismos multilaterais, Organizações não Governamentais (ONGs) e movimentos sociais organizados. De acordo com Leão, a segurança alimentar e nutricional (SAN),

é um conceito em permanente construção. A questão alimentar e nutricional está relacionada aos mais diferentes tipos de interesses e essa concepção, na realidade, ainda é assunto em debate por diversos segmentos da sociedade no Brasil e no mundo. Além disso, o conceito evolui na medida em que avança a história da humanidade e alteram-se a organização social e as relações de poder em uma sociedade (Leão, 2013, p. 11).

O termo segurança alimentar ganhou maior centralidade a partir da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), quando grande parte do território da Europa foi devastada e ficou sem condições de produzir os alimentos necessários à população (Belik, 2003). Foram implementadas políticas continentais para que fosse garantido o acesso à alimentação em quaisquer situações, seja em caso de guerra ou em caso de dificuldades econômicas (Galeazzi, 1996). A própria criação da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1945, sobretudo da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), reforçou a importância das discussões sobre a fome e a pobreza, bem como as estratégias de combatê-las entre os países participantes.

Após a Segunda Guerra, a segurança alimentar passou a ser compreendida apenas como a insuficiência na disponibilidade de alimentos à população. A partir dessa compreensão, foram instituídas iniciativas de promoção de assistência alimentar que utilizavam, em geral, os excedentes de produção dos países ricos, já que se entendia que a insegurança alimentar era o resultado da produção insuficiente de alimentos nos países pobres. Nesse contexto, a segurança alimentar era apreendida apenas como a necessidade de erradicar a fome. Para aumentar a produtividade de alguns alimentos, foi estimulada a adoção do pacote tecnológico da Revolução Verde (Leão, 2013). Segundo Leão,

desde o final da Segunda Guerra Mundial, o aumento da produção de alimentos do planeta cresceu muito além do aumento da própria população mundial. Entretanto, a elevação da oferta de comida resultante da Revolução Verde não foi acompanhada pelo declínio da fome mundial como se prometia. De fato, a fome que persiste e assola diversas regiões do planeta é determinada pela falta de acesso à terra para produção ou pela insuficiência de renda para comprar alimentos - ou seja, é o resultado da injustiça social vigente e não da falta de produção de alimentos (Leão, 2013, p. 12).

Nos anos 1970, a forte crise provocada pelas sucessivas quebras de safras em virtude de problemas climáticos, particularmente na África, motivou a realização da 1ª Conferência Mundial de Alimentação, promovida pela FAO, em 1974 (Almeida Filho *et al.*, 2007). Durante a realização dessa conferência se identificou que a garantia da segurança alimentar deveria considerar também uma política de armazenamento estratégico e da oferta de alimentos pelos países, além do aumento da sua produção. Segundo Leão (2013), o enfoque nesse período, ainda estava mais na produção de alimentos do que nas necessidades humanas, ficando a dimensão do direito humano em segundo plano.

Nessa década se reconheceu que uma das principais causas da insegurança alimentar da população era a falta de garantia de acesso físico e econômico aos alimentos, em decorrência tanto da pobreza, como da dificuldade de acesso à renda e à terra. Dessa forma, o conceito de segurança alimentar passou a ser relacionado com a garantia do acesso físico e econômico das pessoas a quantidades suficientes de alimentos e de forma permanente.

No final da década de 1980 e início dos anos 1990, o conceito de segurança alimentar passou a incorporar também as noções de acesso a alimentos seguros (não contaminados biológica ou quimicamente) e de qualidade (nutricional, biológica, sanitária e tecnológica), produzidos de forma sustentável, equilibrada e culturalmente aceitável. Essa visão foi consolidada nas declarações da Conferência Internacional de Nutrição, realizada na capital italiana, em 1992, pela FAO e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (Leão, 2013).

A Cúpula Mundial da Alimentação, organizada pela FAO e realizada em Roma, em 1996, associou o direito humano a alimentação adequada à garantia da segurança alimentar e nutricional (SAN). A partir de então, de forma progressiva, a SAN começou a ser entendida como uma estratégia para garantir o direito humano à alimentação adequada. Durante a realização dessa cúpula, se chegou a um consenso pelos 185 países signatários de que há segurança alimentar “quando as pessoas têm, a todo momento, acesso físico e econômico

a alimentos seguros, a fim de levarem uma vida ativa e sã” (FAO, 1996, s.p). Almeida Filho *et al.* destacam que,

a análise da conjuntura mundial na década de 1990 deixa evidente que ações contraditórias foram sendo implantadas pelos diferentes governos. Vários dos compromissos assumidos na Conferência Mundial de 1996 têm sido usados de forma a obstruir a construção de um aparato adequado de Segurança alimentar no âmbito mundial. Por outro lado, as políticas de comércio internacional dos países desenvolvidos continuam a impor restrições às exportações de alimentos das nações em desenvolvimento, causando assim problemas de geração de emprego e renda nas áreas produtoras de alimentos para a exportação (Filho *et al.*, 2007, p. 4).

Pode-se ressaltar que, embora tenham ocorrido avanços nas discussões sobre a segurança alimentar, em nível mundial, ainda existe, segundo Almeida Filho *et al.* (2007), uma distância muito grande entre o discurso dos governantes e os reais interesses de cada país manifestados nos compromissos assumidos nas Conferências Mundiais e que estão longe de serem cumpridos.

Em decorrência dessa situação, dados da FAO demonstram que, em 2019, aproximadamente 8,9% da população mundial estavam em situação de subalimentação, ou seja enfrentavam insegurança alimentar. Na América Latina aproximadamente 48 milhões de pessoas estavam nessa situação, sendo verificado que, entre os anos de 2015 e 2019, houve aumento de 9 milhões de pessoas em insegurança alimentar (FAO/CEPAL, 2020).

#### 4. A (IN)SEGURANÇA ALIMENTAR NO BRASIL

No Brasil, de acordo com documento aprovado na II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e incorporado na Lei de Segurança Alimentar e Nutricional (Lei nº 11.346, de 15 de julho de 2006), a segurança alimentar é definida em seu Artigo 3º como “a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis” (Brasil, 2006, s. p).

Na perspectiva de Maluf (2001), a segurança alimentar deve ser entendida como a expressão política do direito básico à alimentação, materializando-se no atendimento pleno da demanda por alimentos da população. O conceito

de insegurança alimentar, por sua vez, é utilizado quando não há acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem que isso comprometa o acesso a outras necessidades essenciais pelas pessoas.

A Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) determina que essa situação pode ser considerada em três níveis:

**a) Leve:** quando há preocupação ou incerteza quanto o acesso aos alimentos no futuro ou a qualidade dos alimentos é comprometida para manter a quantidade de alimentos necessária para a família;

**b) Moderada:** quando há redução quantitativa de alimentos entre os adultos e/ou ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre os adultos;

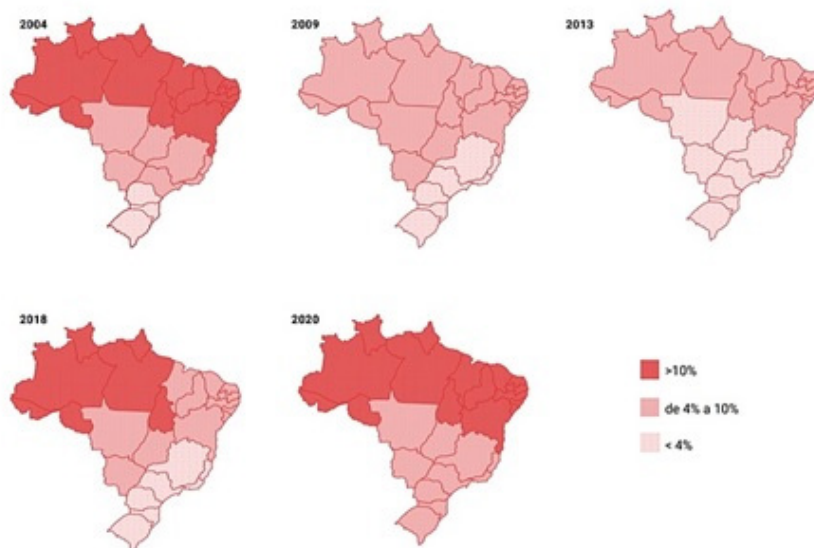
**c) Grave:** quando há redução quantitativa de alimentos também entre as crianças, ou seja, ocorre a ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre todos os moradores da residência, incluindo as crianças. Nessa situação, a fome passa a ser uma experiência vivida no domicílio.

A insegurança alimentar é um fenômeno complexo e multidimensional, podendo ocorrer por fatores variados, como ressalta Mattei (2012), destacando que no Brasil, o problema está intimamente ligado a fatores socioeconômicos, como a concentração de renda, o baixo poder aquisitivo dos salários e os elevados níveis de desemprego e informalidade do trabalho. Além desses fatores, pode-se acrescentar a grande concentração da propriedade da terra; o cultivo de monoculturas em grandes extensões de terra para atender as demandas do mercado externo; as desigualdades regionais e sociais; e, as dificuldades da população mais pobre em ter acesso aos alimentos por falta ou insuficiência de renda.

Embora a insegurança alimentar tenha crescido em todo o país, as diferentes formas como a (in)segurança alimentar se apresentam, demonstram a intensificação das desigualdades regionais, sendo que as situações mais preocupantes estão nas regiões Norte e Nordeste do país como mostrado no mosaico que compõe a Figura 1.

A PNAD já indicava em 2013 que 6,7% dos moradores da região Norte viviam em situação de insegurança alimentar grave, enquanto a média nacional era de 3,2%. Nessa pesquisa se verificou também que a região Norte apresentava o maior percentual de domicílios em situação de insegurança alimentar moderada ou grave na área urbana (36%) (IBGE, 2014).

FIGURA 1. Evolução da fome no Brasil: porcentagem da população afetada pela insegurança alimentar grave entre 2004 e 2020.



Fonte: Rede PENSSAN (2021).

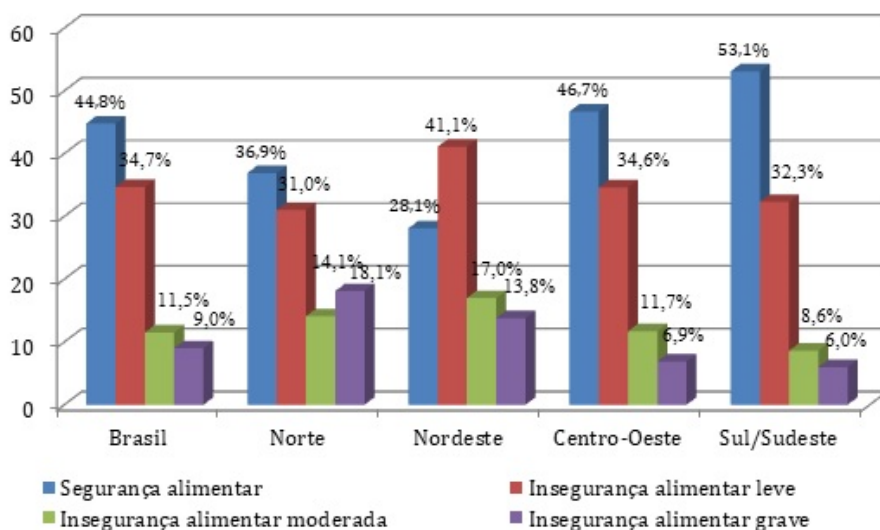
A POF de 2017/2018 do IBGE já revelava um perfil da insegurança alimentar das famílias brasileiras. Na região Norte, por exemplo, 57% das famílias encontravam-se em situação de insegurança alimentar. Destas, 10,2% sobreviviam em estado de insegurança alimentar considerada “grave”, em que a fome não poupa nem mesmo as crianças das famílias pesquisadas. Entre as 57% de famílias da Região Norte consideradas em insegurança alimentar, 31,8% eram de nível leve, 15% de nível moderado e 10,2% de nível grave (POF/IBGE, 2017/2018).

Entre os estados da região Norte, o que alcançou os maiores percentuais de sua população vivendo em segurança alimentar foi Rondônia (63,7%), seguido de Roraima (60,4%), Tocantins (54,4%), Acre (41,3%) e Amapá (40,6%). O Pará ficou em sexto lugar (38,8%), à frente apenas do Amazonas (34,5%) (IBGE, 2017/2018).

No Brasil, em 2017/2018, eram 10,3 milhões de pessoas em insegurança alimentar grave, aumentando para 19,1 milhões, em 2020. Portanto, neste curto

período, foram cerca de nove milhões de brasileiros(as) a mais que passaram a enfrentar, no seu cotidiano, a fome (Rede PENSSAN, 2021).

FIGURA 2. Insegurança alimentar no Brasil na pandemia da covid-19 – Dezembro de 2020.



Fonte: Rede PENSSAN (2021).

De acordo com os resultados publicados recentemente pela Rede PENSSAN no país<sup>1</sup>, se constatou que 55,2% da população brasileira (equivalente a 116 milhões de pessoas) vivenciava, em dezembro de 2020, insegurança alimentar (leve e moderada), enquanto 9% (aproximadamente 19 milhões de pessoas) encontravam-se em situação de insegurança alimentar grave, ou seja, passavam fome (Rede PENSSAN, 2021) (Figura 2). A insegurança alimentar grave era ainda maior nas zonas rurais do país, nelas atingindo 12% da população.

Já a segurança alimentar estava presente em 44,8% dos lares brasileiros. Na zona rural, esse percentual é menor, pois apenas 40% dos domicílios se encontravam em segurança alimentar (Rede PENSSAN, 2021).

<sup>1</sup> Esses dados foram apontados no Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da covid-19, divulgado pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar (Rede PENSSAN), que realizou uma pesquisa com 2.180 domicílios, em áreas urbanas e rurais das cinco grandes regiões brasileiras, entre os meses de novembro e dezembro de 2020.

A pesquisa realizada em 2020 pela Rede PENSSAN revelou que, enquanto a média nacional da insegurança alimentar era de 55,2%, na região Norte esse percentual chegava a 63,1% e no Nordeste atingia a 71,9%, demonstrando as desigualdades regionais do país. Nas áreas rurais, esses percentuais de insegurança alimentar eram expressivos nas regiões Norte e Nordeste, de 62,0% e 70,6%, respectivamente, demonstrando as precárias condições de acesso à produção alimentar e à terra.

Em relação à insegurança alimentar grave, a Região Norte concentrava 14,9% do total de domicílios que passavam fome. De acordo com o Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil (ENANI, 2019), 47,1% das famílias brasileiras com crianças menores de 5 anos de idade vivem com algum grau de insegurança alimentar. No caso da Região Norte, esse percentual chegou a 61,4% das famílias em 2019.

Nesse mesmo estudo, se constatou que 14,2% das crianças brasileiras com até 5 anos vivem com deficiência de alguma vitamina ou mineral. Na região Norte, por sua vez, 28,5% das crianças apresentavam tal deficiência. O panorama é o mesmo entre as crianças indígenas. O Relatório Nacional de Violência contra Povos Indígenas de 2020 indicava que, das 776 mortes entre os menores de 5 anos residentes nessas comunidades ocorreram, em parte, por causa da desnutrição (CIMI, 2020),

Nessa mesma pesquisa se constatou que 22,8% das famílias brasileiras que vivem com até  $\frac{1}{4}$  de salário-mínimo *per capita* (cerca de R\$ 275,00 por pessoa) apresentaram situação de Insegurança Alimentar Grave. Esse percentual é 2,5 vezes superior à média nacional. Ou seja, quanto menor a renda monetária da família, maior a insegurança alimentar (Rede PENSSAN, 2021). O Auxílio Emergencial do governo federal, criado durante a pandemia, foi solicitado e recebido por 60% das pessoas entrevistadas nas regiões Norte e Nordeste, enquanto nas demais regiões o percentual foi de 50% (Rede PENSSAN, 2021).

Em regiões mais pobres, como o Norte e o Nordeste do país, a insegurança alimentar grave também é mais alta do que a média nacional. No Norte, por exemplo, 18,1% dos domicílios vivenciaram insegurança alimentar grave em 2020. No Nordeste, esse percentual é menor, 13,8%, mas, ainda assim, é maior que a média nacional, que foi de 9%. É importante destacar que, em 25% dos domicílios pesquisados nas regiões Norte e Nordeste, viviam famílias com rendimentos mensais abaixo de  $\frac{1}{4}$  do salário-mínimo *per capita*, percentual que foi de 10% nas demais regiões brasileiras, demonstrando a enorme desigualdade regional no país (Rede PENSSAN, 2021).

Entre os fatores determinantes para o crescimento desses índices, ocasionado pela pandemia, estão: aumento do desemprego, redução dos rendimentos familiares, endividamento crescente, corte nas despesas de itens considerados essenciais, aumento generalizado das taxas de inflação etc. Mas, há também outro fator que é importante e que afeta a segurança alimentar dos brasileiros de modo geral, que refere-se ao acesso à água tratada, influenciando tanto na alimentação, quanto na produção de alimentos. No caso das regiões Norte e Nordeste, 38,4% e 40,2%, respectivamente, da população tem acesso à água tratada, enquanto a média nacional é de 84%, de acordo com os dados do Instituto Trata Brasil (2021).

Este efeito negativo que o fornecimento irregular de água tratada pode causar na segurança alimentar também foi identificado na pesquisa da Rede PENSSAN, que detectou que o número de domicílios em áreas rurais com habitantes em situação de insegurança alimentar grave chega a dobrar quando não há o acesso adequado a água para o cultivo de alimentos.

##### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que a pandemia da covid-19 tenha agravado o problema da insegurança alimentar, as diferentes crises que afetaram o país nos últimos anos, associadas ao desmantelamento das políticas públicas, sobretudo aquelas que visavam melhorar o acesso da população em situação de vulnerabilidade à alimentação, agravaram a insegurança alimentar e a fome no país.

As pesquisas consultadas evidenciaram que 14,9% das pessoas que passam fome no país residem na região Norte, embora ela possua 8,8% da população total do país, de acordo com as estimativas feitas pelo IBGE em 2021. Embora campanhas de arrecadação de alimentos durante a pandemia, de forma emergencial, tenham sido realizadas por diferentes instituições, sociedade civil organizada e ONGs no país, o papel do Estado por meio das políticas públicas e “da geração de emprego e renda dentro de um processo de desenvolvimento econômico inclusivo, que distribua melhor a renda”, de acordo com Graziano da Silva (2022, s. p) é fundamental. Segundo o autor, “o país precisa crescer e distribuir a renda gerada. É isso que acaba com a fome. Políticas de transferência de renda são atores coadjuvantes nesse processo” (Graziano da Silva, 2022, s. p).

O Brasil tem experiência em políticas públicas de segurança alimentar e nutricional, mas é necessário não apenas que elas sejam retomadas, mas aprofundadas e, sobretudo que tenham continuidade, constituindo-se não

apenas em políticas de governo, mas de Estado, pois como afirmava Bettinho, da ONG Ação da Cidadania Contra a Fome, a Miséria e pela Vida, “quem tem fome tem pressa”.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida Filho, N., Belik, W., Ortega, A. C., Couto, E. P., & Vian, C. E. (2007). Segurança alimentar: evolução conceitual e ação das políticas públicas na América Latina. *XLV CONGRESSO DA SOBER*, Londrina, Paraná, Brasil.
- Belik, W. (2003). Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. *Saúde e Sociedade*, 12(1), 12-20.
- Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (2018). *Mapeamento da Insegurança Alimentar e Nutricional com foco na Desnutrição a partir da análise do Cadastro Único, do Sistema Nacional de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (SIASI)* 2016. Recuperado em 22 de fevereiro de 2022 de [www.mds.gov.br/web/arquivos/arquivo/seguranca\\_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan\\_Nacional/Estudo\\_tecnico\\_MapaInsan\\_2018.pdf](http://www.mds.gov.br/web/arquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/Estudo_tecnico_MapaInsan_2018.pdf).
- Castro, J. de (1984). *Geografia da Fome: o dilema brasileiro: pão ou aço* (10ª ed.). Rio de Janeiro: Edições Antares.
- Conselho Indigenista Missionário. (2020). *Relatório Nacional de Violência contra Povos Indígenas de 2020*. Recuperado em 15 de janeiro de 2021 de <https://cimi.org.br/2021/10/relatorioviolencia2020/>.
- ENANI (2019). *Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil*. Rio de Janeiro/Brasília: UFRJ; UFF; UERJ; FIOCRUZ; CNPq. Recuperado em 18 de fevereiro de 2022 de <https://enani.nutricao.ufrj.br/index.php/relatorios/>.
- Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. (1996). *Declaração de Roma Sobre a Segurança Alimentar Mundial e Plano de Ação da Cimeira Mundial da Alimentação*. Word Food Summit, Roma. Recuperado em 14 de janeiro de 2021 de [www.fao.org/3/w3613p/w3613p00.htm](http://www.fao.org/3/w3613p/w3613p00.htm).
- Galeazzi, M. A. M. (1996). A segurança alimentar e os problemas estruturais de acesso. In M. A. M. Galeazzi (org.). *Segurança alimentar e cidadania: as contribuições das universidades paulistas* (pp. 133-156). Campinas: Mercado de Letras.
- Graziano da Silva, J. (2022) *Fome no Brasil pode chegar a “situação explosiva”*. Recuperado em 20 de março de 2022 de <https://acortar.link/uDKPrV>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2006). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Segurança Alimentar* (2004). Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Censo Demográfico*. Recuperado em 8 de fevereiro de 2021 de <https://censo2010.ibge.gov.br>.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Segurança Alimentar* (2009). Rio de Janeiro: IBGE.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2014). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Segurança Alimentar* (2013). Rio de Janeiro: IBGE.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *Pesquisa de Orçamentos Familiares: análise da segurança alimentar no Brasil* (2017-2018). Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 20 de novembro de 2021 de <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101742.pdf>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *Estimativas Populacionais*. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br>.
- Instituto Trata Brasil. (2021). *Ranking do Saneamento de 2021*. Recuperado de <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2021/>.
- Leão, M. (org.). (2013). *O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional*. Brasília: ABRANDH.
- Lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006. (2006). Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília. Recuperado em 23 de fevereiro de 2021 de [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm).
- Lima, L. G. (2020). Covid-19 e ampliação da fome: uma crítica ao sistema alimentar global sob a mundialização do capital. *Revista Pegada*, 21(2), 333-358.
- Maluf, R. S. (2001). Políticas agrícolas e de desenvolvimento rural e de segurança alimentar. In S. Leite (Org.). *Políticas públicas e agricultura no Brasil*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Mattei, L. (2012). Pobreza na América Latina: diferenças intra-regionais e principais tendências. *Pesquisa & Debate*, 23(1), 01-24.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura & Comisión Económica para América Latina y Caribe. (2020). Análisis y respuestas de América Latina y el Caribe ante los efectos de COVID-19 en los sistemas alimentarios. *Boletín*, Santiago, n. 2.
- Paula, N. M. de, & Zimmermann, S. A. (2021) A insegurança alimentar no contexto da pandemia da covid-19 no Brasil. *Revista NECAT*, ano 10, n. 19, pp. 55-66.
- Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar. (2021). *VIGISAN: Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da covid-19 no Brasil*. Rio de Janeiro: Rede PENSSAN. Recuperado em 15 de fevereiro de 2022 de <http://olheparaafome.com.br/>.
- Sabourin, E. P. (2021). Desmonte de políticas públicas de agricultura familiar e desenvolvimento rural no Brasil e no Mercosul. II *Seminário Internacional & IV Jornada: Territórios Rurais, Sistemas Alimentares, Agenda 2030*. Recuperado em 25 de fevereiro de 2022 de <https://acortar.link/IJAKRd>.

SEGURANÇA ALIMENTAR E  
NUTRICIONAL E A SOBERANIA  
ALIMENTAR EM POVOS DO CAMPO,  
FLORESTA E ÁGUAS: REFLEXÕES  
EM TEMPOS DE PANDEMIA

*Seguridad alimentaria y nutricional y  
la soberanía alimentaria en los pueblos  
del campo, el bosque y las aguas:  
reflexiones en tiempos de pandemia*

Food and nutritional security and  
food sovereignty among rural,  
forest, and water communities:  
reflections in times of pandemic

AMANDA SOUZA

*Universidade Federal de São Paulo (Unifesp, Brasil)*

## RESUMO

Com o objetivo de discutir a (in)segurança alimentar e nutricional e a soberania alimentar em PCFA da região Amazônica do Brasil, no contexto da pandemia, foi realizada análise documental de reportagens publicadas em mídias jornalísticas (*Joio e o Trigo*, *Amazônia Real* e *Portal Amazônia*), de maio de 2020 a fevereiro de 2021. Os resultados trazem a importância das redes de apoio comunitário no enfrentamento da pandemia e intensificação da insegurança alimentar e nutricional frente ao desmonte das políticas públicas e ausência Estatal no que diz respeito à SAN e soberania alimentar dos PCFA.

*Palavras-chave:* Segurança alimentar e nutricional; povos nativos; fome; populações vulneráveis; pandemia.

## Resumen

Con el objetivo de discutir la (in)seguridad alimentaria y nutricional y la soberanía alimentaria en los pueblos del campo, la selva y las aguas (PCFA) de la región amazónica de Brasil en el contexto de la pandemia, se realizó un análisis documental de reportajes publicados en medios periodísticos (*Joio e o Trigo*, *Amazônia Real* y *Portal Amazônia*) entre mayo de 2020 y febrero de 2021. Los resultados resaltan la importancia de las redes de apoyo comunitario para enfrentar la pandemia y la intensificación de la inseguridad alimentaria y nutricional, frente al desmantelamiento de las políticas públicas y la ausencia del Estado en relación con la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) y la soberanía alimentaria de los PCFA.

*Palabras clave:* Seguridad alimentaria y nutricional; pueblos nativos; hambre; poblaciones vulnerables; pandemia.

## Abstract

With the objective of discussing food and nutritional (in)security and food sovereignty in the Peoples of the Field, Forest, and Waters (PCFA) in the Amazon region of Brazil in the context of the pandemic, a documentary analysis was conducted of reports published in journalistic media (*Joio e o Trigo*, *Amazônia Real*, and *Portal Amazônia*) between May 2020 and February 2021. The results highlight the importance of community support networks in combating the pandemic and the intensification of food and nutritional insecurity, in the face of the dismantling of public policies and the absence of the State regarding SAN and food sovereignty for the PCFA.

*Keywords:* Food and nutritional security; native peoples; hunger; vulnerable populations; pandemic.

## I. INTRODUÇÃO. POVOS DO CAMPO, FLORESTAS E ÁGUAS: HISTÓRICO E DEFINIÇÃO

**A**o tomarmos a definição de povos do campo, floresta e águas (PCFA), um número expressivo de comunidades habitantes de regiões rurais não se sentiam representadas pelo termo rural por entendê-lo como limitado, autodeclarando-se PCFA, com o intuito de ampliar a compreensão das dimensões destes territórios, considerando a natureza como bem comum e as populações como diversas, heterogêneas e singulares, e não um grupo homogêneo agrupado no termo rural.

As populações do campo, da floresta e das águas: povos e comunidades que têm seus modos de vida, produção e reprodução social relacionados predominantemente com o campo, a floresta, os ambientes aquáticos, a agropecuária e o extrativismo, como: camponeses; agricultores familiares; trabalhadores rurais assalariados e temporários que residam ou não no campo; trabalhadores rurais assentados e acampados; comunidades de quilombos; populações que habitam ou usam reservas extrativistas; populações ribeirinhas; populações atingidas por barragens; outras comunidades tradicionais; dentre outros (Brasil, 2014).

Esta definição, da Política Nacional de Saúde Integral às Populações do Campo e Florestas publicada em 2011, foi alterada em 2014, com a inclusão do termo “águas”, referente aos povos que têm seu modo de vida intrinsecamente ligados à água.

No decorrer da construção do conceito de PCFA, muitos estudos vêm evidenciando condições mais precárias de saúde desses povos quando comparados à população urbana. Nas águas, no campo e na floresta ainda existem limitações de acesso e menor qualidade nos serviços de saúde, bem como a deficiência em saneamento ambiental. O saneamento básico é um dos mais importantes fatores sociais para se analisar saúde. Carneiro *et al.* (2017) identificou que somente 32,8% das habitações rurais têm acesso à água tratada, enquanto o restante tem como fonte de abastecimento de água, poços e chafarizes em estado insalubre, sem nenhum tipo de tratamento. De acordo com dados coletados na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (IBGEa, 2010), as regiões com menores índices de saneamento básico e acesso a serviços de rede coletora ou fossa séptica são identificados nas regiões norte

e nordeste, sendo contemplados por esse serviço apenas 13,5% e 33,8% dos domicílios, respectivamente.

A desafiadora tarefa de garantir o DHAA e a SAN ganha complexidade quando pensada para sujeitos que vivem em territórios de vulnerabilidade socioeconômica na medida em que abrange o acesso aos alimentos, a sustentabilidade ambiental, a promoção da saúde, a qualidade e diversidade cultural e o estímulo a uma economia solidária, incluindo a participação social na condução de todas as decisões.

Diante da intensificação capitalista das lógicas de desapropriação de terra, os movimentos sociais ligados a essa população vem se reconfigurando frequentemente para garantir estratégias atuais de enfrentamento, luta e resistência. A soberania alimentar se dá pela oposição ao modelo agroexportador e de controle alimentar internacional, defendendo prioritariamente a autonomia dos povos e nações na administração de suas políticas agrícolas e produção do seu próprio alimento, livre de quaisquer contaminantes e não transgênicos. Uma política pública que compõe o campo de lutas pela soberania alimentar, bem como pelo DHAA e SAN é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), na medida em que pode tornar o pequeno produtor protagonista na produção de alimentos, ao garantir o escoamento e aquisição da produção, fortalecendo a agricultura camponesa (Vinha & Schiavinatto, 2015).

Com a expansão do agronegócio e histórico de esquecimento do campesinato pelo Estado, os movimentos sociais posicionaram-se de modo a reivindicar a participação e representatividade desses povos na construção das políticas, de forma a considerar a realidade e contextos de vida dessas populações. Quando se trata da soberania alimentar no contexto dos PCFA, entende-se que o plano de fundo que estampa essa discussão é a intervenção Estatal, no sentido de garantir o DHAA por meio de políticas públicas estruturantes (Vinha & Schiavinatto, 2015).

Atualmente, atendendo aos interesses do agronegócio, os PCFA tem que lidar com o rotineiro desmonte de políticas e instituições que lutavam e defendiam a garantia dos direitos ambientais, humanos e de soberania alimentar, como o fechamento do MDA, Ministérios do Trabalho e da Cultura, a reformulação da Secretaria de Aquicultura e Pesca, o sucateamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Fundação Nacional do Índio (Funai), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Fundação Palmares e a extinção dos conselhos de participação

social, a exemplo do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA), Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CONDRAF), Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica e Conselho Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT) (Guimarães, 2019).

Tendo em vista o impacto negativo do agronegócio para as comunidades rurais, seus territórios e modo de vida (Pessoa *et al.*, 2018), a desigualdade estrutural dessas comunidades quanto ao acesso à serviços e políticas de incentivo governamental (Carneiro *et al.*, 2017), o desmonte de conselhos e instituições reguladores e da representatividade desses povos (Guimarães, 2019), torna-se urgente a discussão sobre SAN no Brasil, principalmente com a agudização do quadro 24 de IA, pré-existente, pela pandemia pela SARS-CoV-2 (Oliveira *et al.*, 2020). A FAO (2021) aponta o agravamento da fome e IA com a pandemia, indicando o custo elevado de dietas saudáveis e a intensificação da pobreza e desigualdade os principais desafios para o alcance da SAN.

Inúmeras ações solidárias envolvendo os PCFA estão sendo realizadas, mas se faz necessário discutir o cerne da assistência à essas populações, bem como debater o cenário atual e futuro para a garantia do DHAA, da habitação, do acesso à água e medidas higiênico-sanitárias, bem como os conflitos de posse de terra e produção de subsistência, evidenciando a participação do Estado. Essa relação influencia na jornada de IA dos PCFA e é sobre isso que trataremos nesse estudo.

## 2. OBJETIVO

Discutir a (in)segurança alimentar e nutricional bem como a soberania alimentar, no contexto da pandemia, em populações do campo, florestas e águas da região Norte do Brasil.

## 3. METODOLOGIA

Este estudo, de caráter exploratório e qualitativo, foi dividido em duas etapas: relato de experiência e análise documental. Esta investigação foi realizada por meio de análise documental, que consiste em pesquisa baseada em documentos de variadas ordens, escolhidos à critério do pesquisador, para embasar e contextualizar as discussões.

Para a análise documental, foram elencadas mídias jornalísticas de acesso aberto, especializadas em alimentação e/ou com enfoque na região amazônica, a partir da descrição dos propósitos jornalísticos de cada mídia divulgado

nos respectivos sites. Foram escolhidas as mídias com diferentes abordagens e perspectivas, com a intenção de abarcar a diversidade de enfoques sobre o tema da pesquisa. As mídias eleitas foram: o Joio e o Trigo, que se anuncia como mídia de “jornalismo investigativo sobre alimentação, saúde e poder”; o portal Amazônia Real, anunciado como “agência de jornalismo independente e investigativo, sem fins lucrativos, que dá visibilidade às populações e questões da Amazônia” e; o Portal Amazônia, descrito como “veículo online oficial da Fundação Rede Amazônica (FRAM), braço institucional do Grupo Rede Amazônica (GRAM) que trabalha com jornalismo especializado sobre assuntos pertinentes no que diz respeito aos estados da Amazônia Legal e Internacional”. As mídias referidas foram selecionadas pela importância e relevância na temática que anunciam, bem como pelas diferentes visões políticas, incluindo a SAN e soberania alimentar dos povos da Amazônia.

A busca foi operacionalizada a partir das palavras-chave “soberania alimentar”, “segurança alimentar e nutricional”, “insegurança alimentar” e “fome” com o recorte temporal de março de 2020 a fevereiro de 2021, com o intuito de abordar o contexto da pandemia. Não foram usados operadores booleanos. Todas as reportagens foram lidas na íntegra e foram selecionadas aquelas que contemplassem as temáticas da alimentação, pandemia e PCFA da Amazônia brasileira.

As reportagens jornalísticas em análise: sendo divididas em 2 categorias temáticas e discutidas, individualmente, a partir de trechos das reportagens dispostos no corpo de seus respectivos capítulos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. *Redes de apoio comunitário, alimentação e pandemia*

As redes de apoio comunitário entre os PCFA são comuns e necessárias desde sua constituição. O formato comunitário de compartilhamento e de intercolaboração faz parte do modo de vida dessas populações e se faz necessário para a existência e resistência cotidiana. Para os povos originários Sateré-Mawé, por exemplo, o cuidado mútuo e o sentimento de comunidade fazem parte da formação de sua nação, sendo este sentimento nato e relacionada ao pertencimento a essa população. Durante a pandemia, as estratégias coletivas também se manifestaram potentes, internamente fortalecidas e legítimas da coletividade (Albuquerque *et al.*, 2020).

As reportagens versaram sobre iniciativas de solidariedade importantes, de doações/redistribuição de alimentos e itens profiláticos, como o caso do conjunto de comunidades quilombolas do município de Cametá-PA. Totalizando cerca de 30 comunidades, a organização se deu em formato de comissão composta por jovens saudáveis que melhor caberiam no trabalho da linha de frente, que significou ir aos centros urbanos para arrecadar alimentos doados para a montagem de cestas básicas destinadas às famílias mais vulneráveis:

Nós conseguimos as doações com comerciantes e instituições da região. Elas são direcionadas para as famílias em situação de maior vulnerabilidade, muitas delas em isolamento total após a infecção pelo vírus (JT, ago. 20-a).

O trecho revela a voz de uma das integrantes da comissão de jovens das comunidades de Cametá-PA. Um destaque importante deve-se à presença das mulheres no enfrentamento do Corona vírus. A presença de mulheres como lideranças políticas em zonas rurais e líderes dos PCFA vem aumentando substancialmente, a partir da década de 1980, também pelo reconhecimento como trabalhadoras rurais com direitos trabalhistas reconhecidos na Constituição do Brasil de 1988 (De Moraes, 2020).

A reportagem a seguir sintetiza as redes de apoio feminino, em formato de coletivos e associações, que foram constituídas para lidar com a fome e ausência de renda das famílias e comunidades no Amazonas durante a pandemia do Coronavírus.

Temos lista de pessoas à espera. A maioria trabalha na informalidade, colocava banca de comida, de café da manhã, tem filhos, idosos que precisam de fralda. Nem todos conseguiram receber o auxílio emergência (...) Perdemos duas pessoas nos últimos 20 dias e nossa prima querida há mais de um mês. Ela foi precursora da associação e morava em outro Estado. Ela veio para cuidar de uma tia que teve derrame, pegou covid-19 e faleceu (AR, jan. 21-a).

Importante pontuar que essas mulheres lidam com o contexto adverso da pandemia e com perdas e medos, pela exposição física, em seus coletivos e comunidades, como foi o caso da Associação de Crioulas do Quilombo Barroco de São Benedito, na voz de Rafaela Fonseca da Silva, membro fundadora da associação. Essa associação é exemplo de coletivos junto ao Fórum Permanente de Mulheres de Manaus, Movimento das Mulheres Negras da Floresta – Dandara, Banzeiro Feminino, dentre outros que relatam a distribuição de

cestas básicas e também a preparação de olhos para a venda quando receiam mais alimentos/ingredientes.

Iniciativas individuais, em atos de urgência, também foram significativas para o enfrentamento da fome dos PCFA durante a pandemia, como a cacica Heroína Rewanhiré, da aldeia Paranoá no Mato Grosso que, aos 93 anos, deslocava-se à Funai da cidade de Barra das Garças em busca de doações de alimentos e cestas básicas para 7 famílias do povo Xavante, ilustrando as dificuldades deste tipo de trabalho:

Estou doente, cansada e com diarreia. Difícil para mim [sic] ter que ir todo dia na Funai' desabafa (...) A demanda da etnia pelo alimento é uma necessidade real. Desde o início da pandemia do novo Coronavírus, a organização formou uma rede de apoio para doar alimentos a diferentes comunidades indígenas. 45 Temos aldeias que passam fome, declarou. Lutar por alimento é uma questão antiga e que se agravou com a pandemia (AR, fev. 21).

Uma iniciativa solidária que se destacou ao ganhar o Prêmio Nobel da Paz de 2020, foi fruto da aliança entre instituição sem fins lucrativos Fundação Amazônia Sustentável (FAS), que atua em causas a favor das populações indígenas e ribeirinhas da Amazônia, e o Programa Mundial de Alimentos (PMA) da ONU:

O Protocolo de Intenções promove a distribuição de alimentos em comunidades carentes, principalmente do interior do Estado, com sensibilização sobre desafios da segurança alimentar e nutricional, além de possíveis abordagens para contribuir com a erradicação da fome e a promoção do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável – Fome Zero e Agricultura Sustentável (PA, out 20-b).

Outra iniciativa diz respeito à redistribuição de produtos apreendidos que, doados ao Mesa Brasil - uma Rede Nacional de Bancos de Alimentos que atua contra a fome e o desperdício - chegaram às famílias em vulnerabilidade durante a pandemia.

Fiscais do Ibama apreenderam no mês de outubro em Macapá, no Amapá, cerca de 50 toneladas de peixe na “Operação Marcados”. As cargas irregulares serão doadas para o Mesa Brasil, programa de segurança alimentar e nutricional do Serviço Social do Comércio (Sesc). As entidades de caridade cadastradas no programa como creches e casas de apoio de Macapá e Santana, começam a receber a partir deste sábado (PA, out 20).

Sem dúvida, as medidas de isolamento social agravaram o escoamento da produção dos PCFA, como sintetizado no trecho a seguir:

O problema é que a barreira também impediu a comunidade do Umarizal de escoar a produção de mandioca, milho, arroz, pimenta do reino, castanha do Pará, maxixe, abóbora e quiabo, cuja venda garantia o sustento de muitas das famílias (...) A solidariedade, a ajuda mútua e a cooperação sempre foram utilizadas pelos quilombolas como forma de contornar o problema da ausência do Estado (JT, ago. 20).

Essa movimentação e engajamento da sociedade civil na construção de redes de apoio e solidariedade se faz necessária a partir do contexto de invisibilidade e vulnerabilidade social, de saúde e alimentação que essas populações têm sido submetidas desde sempre e agudizadas pela pandemia. Neste contexto, estas estratégias salvam vidas, mas não isentam a responsabilidade do Estado na garantia dos direitos humanos básicos para esses povos. Este é o tema da categoria a seguir.

#### 4.2. SAN e a ausência do estado

A garantia do DHAA e da SAN vem de políticas públicas intersetoriais que, nas reportagens, aparecem marcadas no PAA e PNAE:

Não precisa inventar a roda (...) Existem dois programas que poderiam estar escoando a produção dos quilombolas: o PAA, Programa de Aquisição de Alimentos, e o PNAE, Programa Nacional de Alimentação Escolar. O problema é que ambos foram extremamente desmontados a partir do governo Temer (JT, ago. 20).

Como já pontuado, estes programas incidiriam sobre o escoamento da produção do pequeno produtor, que sofriam um processo de desmonte mesmo antes da pandemia. Estudos relacionam o enfrentamento da covid-19 e suas consequências nas políticas públicas de SAN apontando que o PAA e o PNAE sofreram impacto direto não só da pandemia – com a suspensão das atividades escolares presenciais, por exemplo, mas de um projeto político de precarização destas iniciativas, inclusive nos PCFA (Sambuichi *et al.*, 2020; Ana, 2020).

No que diz respeito aos kits de alimentação na região Amazônica, a Funai e as prefeituras, usando avião ou o lombo dos búfalos, atuaram na distribuição para as famílias moradoras das comunidades indígenas, quilombolas e nativas localizadas em perímetro de difícil acesso, após reuniões periódicas e cobran-

ças de gestores públicos, conselheiros de alimentação escolar, nutricionistas e agricultores. Cabe pontuar, também, a extinção pelo atual governo de instâncias de participação social que, historicamente, contribuíram para a construção de políticas públicas de SAN, incluindo a discussão da alimentação dos PCFA:

O governo tem se pautado por desmontar os instrumentos da política de segurança alimentar implementada pelo governo Lula de 2003 e depois pelo governo Dilma. A primeira medida tomada foi a extinção do Consea (Conselho 47 Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional), que assessorava o presidente da República nos temas da segurança alimentar (JT, mai. 20).

Para além da crise provocada pela pandemia de coronavírus, o Brasil vive uma crise política com ataques aos direitos humanos, ambientais, sociais, trabalhistas, entre outros, que contribui para a propagação e afirmação de discursos contra camadas da população, incluindo os PCFA (Sauer, Leite & Tubino, 2020; Pereira, De Freitas Coca & Origuéla, 2021).

Como é que a gente vai enfrentar o coronavírus, quando neste momento, temos um estado contrário aos povos indígenas? A forma como o Estado está trabalhando é de extrema violência com a nossa população (...) há fragilidade da segurança alimentar dos povos e a economia alternativa, gerada a partir das vendas do artesanato, reforçava no sustento das famílias, o que não foi mais possível, a partir do isolamento social (AR, abr. 20).

Este trecho é um relato de uma indígena, coordenadora do curso de Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mapa Atlântica e enfatiza a relação entre o investimento em estratégias de geração de renda e SAN dos PCFA. A preocupação com a sobrevivência dos PCFA é uma realidade dura e recorrente e, aparece nas reportagens anunciando a relação entre alimentação e saúde:

Se determinada terra indígena está em uma situação de insegurança alimentar, isso tem que ser resolvido. Tem que chegar alimentação adequada para a imunidade desses povos e para colaborar de fato com o isolamento e distanciamento social. Onde tem terras com casos confirmados, precisa chegar testes, monitoramento e atendimento adequado (...) Não estamos falando de 200 milhões de brasileiros. Estamos falando de povos que têm cinco mil pessoas, 20 mil pessoas, estamos falando de povos que tem 100 pessoas (AR, jul. 20).

O relato da coordenadora da Comissão Pró-Índio cita, ainda, 16 vetos do atual presidente da Lei 14.021 e o posterior sancionamento, caracterizando o

genocídio destes povos. Esta lei versa sobre a proteção das populações tradicionais durante a pandemia, sancionada após medida judicial apresentada pela Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) em conjunto com alguns partidos políticos. Com o intuito de barrar o contágio e mortalidade da população indígena, a lei foi estendida às populações quilombolas e demais povos tradicionais. Cabe pontuar que os vetos foram relacionados ao fornecimento de água potável, materiais informativos e itens profiláticos, instrumentos de ventilação e leitos para internações urgentes, concedimento de créditos financeiros, repasses orçamentários emergenciais específicos para as unidades federativas, dentre outros (Brasil, 2020a).

A relação entre SAN e outros direitos básicos também foi explicitada nas reportagens, como água e terra:

Sem terras suficientes, os indígenas têm dificuldade para o plantio de alimentos, o que poderia garantir a subsistência desses povos. Nesses locais, há desde falta de água até de documentação civil. Sem documentos, os indígenas têm dificuldade de acesso à assistência social, como atendimento pelos CRAS (Centro de Referência em Assistência Social) e o recebimento do Bolsa-Família (AR, abr. 20).

Este trecho descreve, também, a dificuldade de documentação da posse de terra que impede o acesso à outras políticas públicas que garantem a SAN, do setor da Assistência Social, por exemplo.

Dados do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) mostram que os alertas de desmatamento na Amazônia aumentaram cerca de 30% de março de 2019 a março de 2020 e que a ameaça de garimpeiros em território de comunidades tradicionais é cada vez mais frequente. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), órgão que atua na linha de frente protetiva dos territórios indígenas, também sofreu intervenções com a demissão de diretores. O desmonte e a militarização de órgãos de fiscalização ambiental e proteção de terras e populações tradicionais no Brasil tem sido parte do projeto “de passar a boiada”, frase expressa pelo ex-Ministro do Meio Ambiente Ricardo Salles, diante da pandemia que invisibiliza as ações governamentais de violação de direitos dos PCFA (Bernardes, 2020; Pereira, De Freitas Coca & Origuéla, 2021).

Não, o dólar alto não é o único fator que eleva os preços internacionais da soja, nem a soja é a única culpada pela derrubada da Amazônia. A pecuária e o extrativismo, o incentivo do governo de Jair Bolsonaro à devastação,

o desmonte dos órgãos ambientais e o peso do pensamento retrógrado no comando de Brasília têm culpa enorme no cartório (JT, set. 20).

Tomando o território amazônico, é importante mencionar que os povos indígenas, para dos PCFA são vítimas de genocídio desde a colonização do Brasil. Em 1500, a população indígena era majoritária no país e, em 2010, representava 0,26% do total da população autodeclarada (IBGE, 2010b). A Funai é o órgão oficial 49 estatal, ligado ao Ministério da Justiça e Segurança Pública no governo atual, responsável por assegurar a proteção da cultura e modo de vida indígena, assim como de resguardar legalmente territórios indígenas e viabilizar a seguridade de políticas públicas e controle social a esses povos (Funai, 2020). A atuação da Funai foi tema das reportagens selecionadas, aparecendo de forma contraditória:

Uma das prioridades da atual gestão da Funai é garantir, por meio de medidas como essa, a autossuficiência dos povos indígenas, contribuindo para a melhoria da segurança alimentar e nutricional, e a superação da situação de pobreza dessas populações (PA, dez. 20).

Este trecho aponta a assistência e contribuição protetiva aos povos indígenas pela Funai, tratando do projeto “Agro em Campo”, que parte do Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais do governo federal, criado em 2011, que tem o objetivo de incentivar as famílias indígenas a plantarem nas terras documentadas e assim garantir a subsistência dessas comunidades. O trecho a seguir ovaciona o desempenho da Funai:

Segundo a Funai, foram investidos, ainda, R\$ 10,4 milhões em ações que visam a autossuficiência das comunidades, como a aquisição de materiais de pesca, sementes, mudas, insumos, ferramentas e maquinários agrícolas, além de R\$ 11,8 milhões na proteção da territorial, com 306 ações em 221 Terras Indígenas para coibir ilícitos desde o início da pandemia, como extração ilegal de madeira, atividade de garimpo e caça e pesca predatórias. As ações são feitas em parceria com outros órgãos, como o Exército, a Polícia Federal e o Ibama (PA, nov. 20-c).

Um ponto importante a ser ressaltado é o fato de a mídia jornalística que tem noticiado o lado positivo da atuação da Funai ser uma vertente da Rede Amazônica, um conglomerado de grandes empresas da comunicação e comércio que defende lógicas neoliberais de globalização da Amazônia, bem como uma Amazônia mais desenvolvimentista. Por outro lado, as reportagens também denunciam problemas na atuação da Funai:

A pandemia só escancarou a grande falha que há na rede proteção aos povos originários, que deveria ser garantida pela Funai (...) ‘a Funai ajuda muito pouco e sempre enrolou muito para ajudar’ (...) É preciso que a Funai, que o governo apoie os indígenas com políticas públicas nesse sentido. Para que a gente não dependa só de doações. Elas, claro, são importantes, mas não resolvem o problema. Depois que as doações acabam, o problema continua (AR, fev. 21).

É o relato da cacica do povo Paranoá (MT) sobre a desassistência dos órgãos públicos, explicitando o histórico da Funai como pouco colaborativa no suporte dos povos indígenas em proteção social, políticas públicas de alimentação e resguardo dos seus modos de vida, não sendo diferente no enfrentamento da covid-19. A chefe da aldeia traz à luz o formato de ajuda a partir de doações que não garantem a estabilidade da SAN. Ainda descreve a quantidade insuficiente de doações de cestas básicas às famílias de maior vulnerabilidade das aldeias, que não dispõe de transporte/combustível para buscar e distribuir esses alimentos.

As contradições da atuação da Funai podem ilustrar o papel do Estado na construção e acesso a políticas públicas de proteção aos PCFA que incluem o direito a condições básicas de vida, proteção territorial e respeito ao modo de vida originário, que incluem a alimentação e garantem a SAN.

Dados do Instituto de Estudos Socioeconômicos (INESC), que embasou o relatório “Nossa luta é pela vida”, identificaram que no período de abril a junho de 2020 houve a aumento de óbitos povos indígenas (de 7 a 383 óbitos) e que a Funai havia utilizado menos de 2% de seu orçamento para o enfrentamento da covid-19 nos territórios indígenas. Até dezembro de 2020, o órgão teria utilizado somente 52 % dos recursos para esses fins (APIB, 2020).

Cabe pontuar que nos anos anteriores a pandemia, os povos indígenas vivenciaram alguma melhora, ainda que insuficiente, da renda, saúde e condições de vida, com relação intrínseca com programas como: Estratégia Saúde da Família, Programa Mais Médicos, Programa de Agentes Comunitários, Programa Bolsa Família, Programa Um Milhão de Cisternas, Aposentadoria Rural entre outros (Pessoa, 2018; Silva, 2007; Malta *et al.*, 2016).

## 5. CONCLUSÃO

As ameaças à SAN e soberania alimentar dos PCFA, incluindo os quilombolas, é agudizada com o surgimento da pandemia de covid-19. As mídias

jornalísticas apontam, no material produzido neste período, o aumento de situações de fome e insegurança alimentar e a ausência do estado, com ações emergências de garantia de direitos ora inexistentes ora insuficientes. Somam-se a estas ameaças a intensificação do interesse e uso político nos territórios dos PCFA, intrinsecamente envolvidos com o agronegócio, a pecuária e mineração que resultam no esgotamento dos recursos naturais e incidem diretamente na alimentação destas pessoas provocando fome e IA.

No cenário da pandemia emerge, também, a organização comunitária como forma de resistência, tanto pela denúncia do descaso do estado com os PCFA e do desmonte das políticas públicas de proteção social como pela ação concreta de garantia de alimentos no prato destes povos.

É preciso pontuar que a luta por visibilidade e direitos é constante entre os PCFA e faz parte, historicamente, da dura realidade desses povos, o que faz com que situações extremas como a pandemia provoquem cenários inéditos e inesperados, agravando a vulnerabilidade das pessoas e que demandam ações emergenciais de garantia da vida e não se apartam de políticas públicas que combatam questões estruturais enfrentadas pelos PCFA.

O país que investiu em instâncias participativas para a construção de políticas públicas intersetoriais que o levou à saída do mapa da fome vive, hoje, um retrocesso no enfrentamento da fome e na garantia da SAN e DHHA dos PCFA e também de toda a população brasileira. Coloca-se em destaque a urgência no engajamento científico, social e político para a luta pela SAN e soberania alimentar.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, R., Sawaia, B., Busarella, F. R., & Purin, G. T. (2020). A comunicação estratégica e histórica dos Sateré-Mawé/AM no enfrentamento à covid-19 na Amazônia Central. *Comunicação & Inovação*, 21(47), 99-115.
- APIB. Articulação dos Povos Indígenas do Brasil. (2020). *Nossa luta é pela vida. Brasil: relatório*. Recuperado em 6 de setembro de 2021 de <https://emergenciaindigena.apiboficial.org/relatorio/>.
- Bernardes, J. A., Arruzzo, R. C., & Monteiro, D. M. L. V. (2020). Geografia e covid-19: neoliberalismo, vulnerabilidades e luta pela vida. *Revista Tamoios*, 16(1), 188-205.
- Brasil (2014). Portaria nº 2.311, de 23 de outubro de 2014. Brasília, 2014. Altera a Portaria nº 2.866/GM/MS, de 2 de dezembro de 2011, que institui, no âmbito do

- Sistema Único de Saúde (SUS), a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta (PNSIPCF). *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 out. 2014. Recuperado em 2 de janeiro de 2021 de [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2311\\_23\\_10\\_2014.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2311_23_10_2014.html).
- Brasil (2020). Lei nº 14.021, de 7 de julho de 2020. Dispõe sobre medidas de proteção social para prevenção do contágio e da disseminação da covid-19 nos territórios indígenas; cria o Plano Emergencial para Enfrentamento à covid-19 nos territórios indígenas; estipula medidas de apoio às comunidades quilombolas, aos pescadores artesanais e aos demais povos e comunidades tradicionais para o enfrentamento à covid-19; e altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, a fim de assegurar aporte de recursos adicionais nas situações emergenciais e de calamidade pública. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 7 jul. 2020. Recuperado em 28 de setembro de 2021 de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/14021.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14021.htm).
- De Moraes, L. L., Sieber, S. S., & Funari, J. N. (2020). Mulheres lideranças rurais, participação política e trabalho de cuidado durante a pandemia de covid -19. *Revista Inter-Legere*, 3(28), 21574.
- Carneiro, F. F., Pessoa, V. M., & Teixeira, A. C. de A. (2017). *Campo, floresta e águas: práticas e saberes em saúde*. Brasília: Editora UnB.
- Funai. Fundação Nacional do Índio. *A Funai*. Brasília (DF): Ministério da Justiça e Segurança Pública. Recuperado em 29 de setembro de 2021 de <https://www.gov.br/Funai/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/Institucional>.
- Guimarães, J. (2019). Carta Terra e Território propõe barrar retrocessos e unir pauta agrária e ambiental. *Brasil de Fato*, Guararema, 8 jun, 2019. Política. Recuperado em 16 de fevereiro de 2021 de <https://www.brasildefato.com.br/2019/06/08/carta-terra-e-territoriopropoe-barrar-retrocessos-e-unir-pauta-agraria-e-ambiental>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). *Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil*, 11. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 7 de outubro de 2020 de <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?view=detalhes&id=210064>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010b). *Características gerais dos indígenas: resultados do universo*. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 29 de setembro de 2020 de <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>.
- Oliveira, T. C., Abranches, M. V., & Lana, R. M. (2020). (In)Segurança alimentar no contexto da pandemia por SARS-CoV-2. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(4), e00055220, 1-6.
- Pereira, L. I., De Freitas Coca, E. L., & Origuéla, C. F. (2021). O “passar a boiada” na questão agrária brasileira em tempos de pandemia. *Revista Nera*, 56, 8-23.

- Pessoa, V. M., Almeida, M. M., & Carneiro, F. F. (2018). Como garantir o direito à saúde para as populações do campo, da floresta e das águas no Brasil? *Saúde em Debate*, 42, 302-314.
- Sambuichi, R. H. R., Almeida, A. F. C. S., Perin, G., Spínola, P. A. C., & Pella, A. F. C. (2020). O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) como estratégia de enfrentamento aos 69 desafios da covid-19. *Revista de Administração Pública*, 54, 1079-1096.
- Sauer, S., Leite, A. Z., & Tubino, N. L. G. (2020). Agenda política da terra no governo Bolsonaro. *Revista da ANPEGE*, 16(29), 258-318.
- Vinha, J. F. de S. C., & Schiavinatto, M. (2015). Soberania alimentar e territórios camponeses: uma análise do programa de aquisição de alimentos (PAA). *Revista Nera*, 26, 183-203.

PANORAMA DOS ACIDENTES  
OFÍDICOS EM POPULAÇÕES DA  
AMAZÔNIA BRASILEIRA

*Panorama de los accidentes por ofidios en  
poblaciones de la Amazonia brasileña*

Overview of Snakebite Incidents in  
Populations of the Brazilian Amazon

JACQUELINE DE ALMEIDA GONÇALVES SACHETT  
*Universidade do Estado do Amazonas*  
*(UEA, Brasil)*

RESUMO

Os acidentes por animais peçonhentos, são considerados um importante problema de saúde pública, e ainda negligenciado em países subdesenvol-

vidos. No Brasil, os acidentes com animais peçonhentos que mais se destacam, são principalmente os que ocorrem com as serpentes, entre 2015-2020, foram notificados 400.848 casos de ofidismo, sendo que destes, 169.857 foram relatados na Amazônia brasileira. Alguns levantamentos realizados em comunidades da região amazônica mostraram um aumento do risco de gravidade dos acidentes ofídicos quando associados a desigualdades sociais e étnicas, grandes distâncias geográficas e uma rede de saúde inadequada, limitando notavelmente o acesso aos serviços de saúde em áreas não urbanas.

*Palavras-chave:* Acidentes com animais peçonhentos; Amazônia brasileira; desigualdades sociais e étnicas.

## Resumen

Los accidentes con animales venenosos son considerados un importante problema de salud pública, y aún son ignorados en países subdesarrollados. En Brasil, los accidentes con animales venenosos más destacados son principalmente los que involucran serpientes. Entre 2015 y 2020, se notificaron 400.848 casos de ofidismo, de los cuales 169.857 fueron reportados en la Amazonia brasileña. Algunos estudios realizados en comunidades de la región amazónica muestran un aumento del riesgo y gravedad de los accidentes por ofidios cuando se asocian a desigualdades sociales y étnicas, grandes distancias geográficas y una red de salud inadecuada, lo que limita notablemente el acceso a los servicios de salud en áreas no urbanas.

*Palabras clave:* Accidentes con animales venenosos; Amazonia brasileña; desigualdades sociales y étnicas.

## Abstract

Incidents involving venomous animals are considered an important public health issue and are still neglected in underdeveloped countries. In Brazil, snakebites are the most prominent venomous animal incidents. Between 2015 and 2020, 400,848 cases of snakebite envenomation were reported, of which 169,857 occurred in the Brazilian Amazon. Some studies conducted in communities in the Amazon region show an increased risk of severity in snakebite incidents when associated with social and ethnic inequalities, large geographical distances, and an inadequate healthcare network, which significantly limits access to healthcare services in non-urban areas.

*Keywords:* Snakebite incidents; Brazilian Amazon; social and ethnic inequalities.

## 1. INTRODUÇÃO

O envenenamento por mordida de serpente é considerada uma doença tropical negligenciada com até 138.000 mortes e 400.000 pessoas com deficiências permanentes anualmente no mundo (Chippaux *et al.*, 2019; Fox *et al.*, 2006; WHO, 2019, 2021). A morbidade e mortalidade desses acidentes impactam, principalmente, áreas de poucos recursos de países de baixa e média renda. Afeta, particularmente, as pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza ou com poucas condições socioeconômicas (Ministério da Saúde, 2022). Nos últimos 5 anos, o Brasil registrou mais de 115.000 casos de acidentes ofídicos, com 115 mortes anualmente e taxa de letalidade de 0,42% (Mise *et al.*, 2019).

O elevado número de casos é fortemente atribuído à ampla distribuição e variedade de serpentes (Marques *et al.*, 2021). No Brasil, há cerca de 406 espécies já descritas, sendo estas pertencentes às famílias Elapidae (*Micrurus* e *Leptomicrurus*), Viperidae (*Bothrops*, *Bothriopsis*, *Bothrocophias*, *Crotalus*, *Lachesis*), bem como às famílias de serpentes não-peçonhentas (Caldeira Costa, 2018; Silva *et al.*, 2020a). Os viperídeos e elapídeos são os que mais causam acidentes ofídicos e são classificados pelo Ministério da Saúde como as serpentes de maior importância médica (Oliveira *et al.*, 2020).

Apesar da ocorrência de espécies viperídicas e elapídicas em todas as regiões do Brasil – exceto a região Sul com a ausência de *Lachesis* – a maioria dos acidentes são ocasionados por serpentes *Bothrops* (Bernarde, 2014; Soares, 2019). No Sul, o estado do Paraná notifica anualmente o maior número de casos na região; Santa Catarina apresenta a maior incidência. Na Região Sudeste, Minas Gerais e São Paulo representam as maiores notificações anuais de casos e de letalidade, respectivamente. O estado de Mato Grosso, na Região Centro-Oeste, registra o maior número de acidentes por ano. No Nordeste, a Bahia totaliza o maior número de casos e de letalidade. A maior variedade de serpentes está localizada na Amazônia, com os estados do Pará e Amazonas como os mais afetados pelos acidentes ofídicos (Bernarde, 2014).

Os envenenamentos por serpentes resultam em diversos eventos clínicos devido à presença de toxinas presentes nas peçonhas. Tais efeitos variam de manifestações locais, como lesões teciduais, até complicações de alta gravidade, incluindo amputações, alterações renais e colapsos cardiorrespiratórios (Nogueira *et al.*, 2021). O tratamento oportuno com antiveneno é

seguro, eficaz e fundamental para reduzir a carga destas consequências. No entanto, em áreas de poucos recursos, o acesso imediato aos cuidados destes acidentes é limitado por inúmeros desafios como: falta de infraestrutura para cuidados intensivos, baixa disponibilidade de antiveneno próximo a áreas de risco e longos tempos de transporte a uma unidade de saúde (Anderson *et al.*, 2019; Bucarechi *et al.*, 2001; Gerardo *et al.*, 2017; Lavonas *et al.*, 2015; Otero *et al.*, 2002; Pinho *et al.*, 2005; Ribeiro *et al.*, 2001; Santoro *et al.*, 2008; Thomas *et al.*, 1998).

No Brasil, há uma ampla utilização de procedimentos epidemiológicos em diversas áreas de conhecimento. Os primeiros estudos sobre ofidismo no país envolvendo epidemiologia foram iniciados por Vital Brazil em 1901 (Bochner & Struchiner, 2003; Schneider *et al.*, 2021). Inicialmente, as investigações eram voltadas ao registro de óbitos por serpentes e ao uso de soro antiofídico por meio da divulgação de boletins (Lemos *et al.*, 2009). Entretanto, com o posterior desenvolvimento de sistemas de informação em saúde pelo Ministério da Saúde, dados sobre acidentes ofídicos podem ser frequentemente depositados em bases de dados (Silveira & Artmann, 2009).

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) é um recurso computacional brasileiro destinado à coleta, processamento, análise e disseminação de dados provenientes de municípios, estados e Distrito Federal sobre doenças e agravos (Brandão *et al.*, 2021). Atua em estimativas de gravidade, descentralização de bases de dados e tabelas, backups e formulação de hipóteses em pesquisas epidemiológicas. Ao mesmo tempo, possui um módulo destinado ao preenchimento obrigatório de informações sobre acidentes por serpentes peçonhentas (Bochner & Struchiner, 2002; Chagas *et al.*, 2012).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo descrever o panorama dos acidentes ofídicos ocorridos no Brasil e na Amazônia Brasileira, entre o período de 2007 a 2020, com auxílio da base de dados SINAN. As informações obtidas foram representadas por meio de uma análise descritiva. Os resultados alcançados poderão ajudar na elucidação dos impactos que os envenenamentos causam às vítimas, na necessidade de acurácia dos dados registrados, assim como no impulso para o desenvolvimento de mais estudos na área.

## 2. METODOLOGIA

O local de estudo é referente ao Brasil, especialmente a Amazônia Brasileira, que se encontra entre os seis países com maiores números estimados de envenenamento, ficando apenas atrás da Índia, Sri Lanka e Vietnã (Kasturirat-

ne *et al.*, 2008). É o país com maior número de casos de ofidismo na América do Sul, com cerca de 26.000 - 29.000 casos por ano (Gutiérrez, 2011).

As bases de dados são provenientes do SINAN e estão disponibilizados no DataSUS em formato abe DBC, ou seja, arquivos DBF compactados. As informações são referentes a 26 estados incluindo a capital do Brasil durante os 14 anos de avaliação (2007 a 2020) resultam em 378 bancos que foram unidos no Rstudio. Após a união das notificações, foram identificados 2.422.824 de casos de acidentes provocados por animais peçonhentos, e assim, foram utilizados os filtros para mordidas de serpentes (400,848 registros), acidente Botrópico (287,353 registros), acidente Crotálico (31,290 registros), acidente Elapídico (3,291), acidente Laquético (10,677) e Serpente Não Peçonhenta (21,359) e notificações de espécie causadora do acidente ignorado (21,359).

Para a leitura do banco de dados foi utilizado a biblioteca “read.dbc”, que tem a finalidade de realizar a leitura dos arquivos disponibilizado pelo DataSus, e após a leitura foram unidos por meio de apêndices na ferramenta “R” 4.1.3.

Após a construção e união dos bancos de dados foram criados e identificados a região de ocorrência de acidentes, utilizando o primeiro dígito do código da unidade federativa, subdividindo os registros em 5 regiões, conforme estabelecido nos códigos do IBGE: Norte (1), Nordeste (2), Sudeste (3), Sul (4) e Centro-Oeste (5).

As datas foram corrigidas, e convertidas em formato (dia-mês-ano) utilizando a biblioteca “lubridate”, com o objetivo de processamento e extração dos meses, da variável, utilizando a data de notificação, por se tratar de uma variável preenchimento obrigatório. Posteriormente realizado a criação das variáveis para identificação dos meses e a região onde ocorreram os acidentes ofídicos, houve o agrupamento e contagem do número de observações:

- Dos tipos de acidentes ofídicos ao longo dos anos e o tipo de serpente,
- Casos acumulados durante os 14 anos por meses e tipo de acidentes.

Para realização da distribuição e caracterização discriminadas por acidentes ofídicos, foi realizada uma análise descritiva, utilizando o pacote biblioteca do Rstudio “gtsummary” e “gt”. Os dados de número de acidentes por região e a caracterização da sazonalidade foram realizados através da tabulação e representação em formato de gráficos.

### 3. RESULTADOS

Foram registrados no Sistema Nacional de Agravos de Notificação 400.848 casos de acidentes ofídicos no Brasil do ano 2007 ao ano 2020, sendo que 130.714 (33%) foram só na região Norte do país. Sendo que neste estado a maior incidência foi do acidente botrópico 106.695 (37%). Acidentes do tipo crotálico e elapídico ocorreram com maior frequência na região do Nordeste 11.700 (37%) e 1.740 (53%) respectivamente. Já acidentes do tipo laquético ocorreram com maior frequência na região norte 9.709 (91%), conforme Tabela 1.

Foram verificadas 9.000 (42%) notificações de acidentes com serpentes não venenosas só na região do nordeste, totalizando 21.359 notificações do mesmo tipo em todo país.

TABELA 1. Distribuição dos tipos de acidentes ofídicos nas regiões do Brasil, de 2015 a 2020.

Característica	Total. N = 400,848 <sup>1</sup>	Botrópico. N = 287,353	Crotálico. N = 31.290	Elapídico. N = 3.291	Laquético. N = 10.677	Não Venenosa. N = 21,359	Ignorado. N = 46,878
<b>REGIÃO</b>							
Norte	130,714 (33%)	106,695 (37%)	2,717 (8.7%)	405 (12%)	9,709 (91%)	2,921 (14%)	8,267 (18%)
Nordeste	103,607 (26%)	61,621 (21%)	11,700 (37%)	1,740 (53%)	469 (4.4%)	9,000 (42%)	19,077 (41%)
Centro Oeste	40,623 (10%)	29,812 (10%)	4,428 (14%)	264 (8.0%)	376 (3.5%)	1,372 (6.4%)	4,371 (9.3%)
Sudeste	90,784 (23%)	62,952 (22%)	10,817 (35%)	671 (20%)	110 (1.0%)	4,859 (23%)	11,375 (24%)
Sul	35,120 (8.8%)	26,273 (9.1%)	1,628 (5.2%)	211 (6.4%)	13 (0.1%)	3,207 (15%)	3,788 (8.1%)

Fonte: Brasil. SINAN (2022).

Existe uma grande quantidade de acidentes ofídicos sem que tenha sido preenchido o tipo do acidente 46.878, na Tabela 1 demonstrado como “Ignorado”. Este fato ocorre com mais frequência na região Norte do país 1.077 (41%). A faixa etária que teve maior incidência foi de 15 a 46 anos, cerca de 52% do total de acidentes. No sexo biológico masculino ocorreram a maior frequência com 307.979 (77%) e a raça/cor com maior incidência foi a parda 218.703 (56%). Apenas 31% dos casos estavam relacionados à acidentes do trabalho, totalizando 116.398 registros (Tabela 2).

TABELA 2. Descrição do panorama dos acidentes ofídicos no Brasil segundo o tipo de acidente.

Característica	Total, N = 400,848	Botrópico, N = 287,353	Crotálico, N = 31,290	Elapídico, N = 3,291	Laquético, N = 10,677	Não Venenosa, N = 21,359	Ignorado, N = 46,878
<b>Baixa etária</b>							
0-15	71.102 (18%)	50.019 (17%)	4.581 (15%)	562 (17%)	2.267 (21%)	4.583 (21%)	9.090 (19%)
16-45	209.741 (52%)	150.279 (52%)	15.774 (50%)	1.912(58%)	6.014 (56%)	11.012 (52%)	24.750 (53%)
46-60	80.224 (20%)	58.349 (20%)	7.194 (23%)	559 (17%)	1.624 (15%)	3.769 (18%)	8.729 (19%)
≥61	39.781 (9.9%)	28.706 (10.0%)	3.741 (12%)	258(7.8%)	772 (7.2%)	1.995 (9.3%)	4.309 (9.2%)
<b>Sexo Biológico</b>							
Masculino	307.979 (77%)	223.156 (78%)	25.077 (80%)	2.331 (71%)	8.722 (82%)	14.593 (68%)	34.100 (73%)
Femenino	92.794 (23%)	64.145 (22%)	6.209 (20%)	958 (29%)	1.954 (18%)	6.763 (32%)	12.765 (27%)
<b>raça/cor</b>							
Branca	97.546 (25%)	70.181 (25%)	8.996 (29%)	736 (23%)	647 (6.2%)	6.123 (29%)	10.863 (24%)
Preta	30.617 (7.9%)	22.269 (8.0%)	2.664 (8.7%)	238(7.4%)	571 (5.5%)	1.263 (6.1%)	3.612 (8.0%)
Amarela	3.470 (0.9%)	2.572 (0.9%)	304 (1.0%)	19 (0.6%)	59 (0.6%)	150 (0.7%)	366 (0.8%)
Parda	218.703 (56%)	159.311 (57%)	15.878 (52%)	1.753(55%)	8.036 (77%)	10.321 (50%)	23.404 (52%)
Indígena	14.464 (3.7%)	11.417 (4.1%)	858 (2.8%)	70 (2.2%)	868 (8.4%)	284 (1.4%)	967 (2.1%)
Ignorado	24.606 (6.3%)	13.589 (4.9%)	1.972 (6.4%)	381 (12%)	211 (2.0%)	2.656 (13%)	5.797 (13%)
<b>Acidente relacionado ao trabalho</b>							
Sim	116,398 (31%)	90,305 (34%)	9,806 (33%)	642 (21%)	4,101 (42%)	3,267 (16%)	8,277 (20%)
Não	222,737 (60%)	155,211 (58%)	17,457 (59%)	2,109 (68%)	5,136 (52%)	15,362 (75%)	27,462 (66%)
Ignorado	31,223 (8.4%)	20,126 (7.6%)	2,201 (7.5%)	329 (11%)	561 (5.7%)	1,870 (9.1%)	6,136 (15%)

Fonte: Brasil. SINAN (2022).

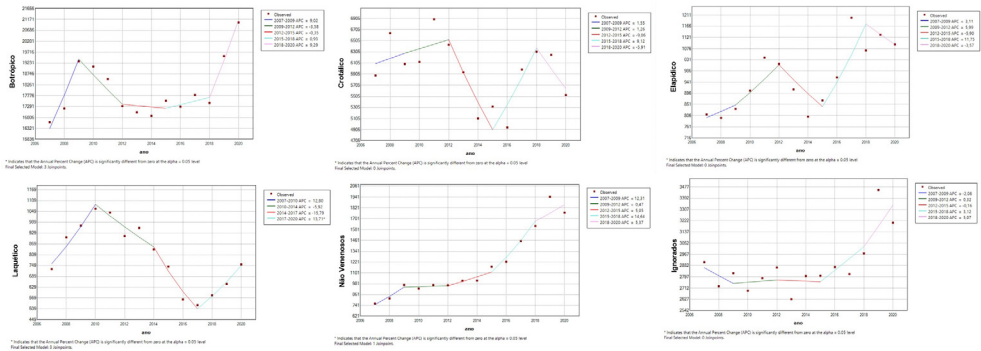
O ano de 2020 foi o que teve o maior número de notificações, totalizando 32.160 (8,0%) registros. Dos registros deste ano, 22.640 (7,9%) foram acidentes botrópico (Gráfico 1).

Observa-se que existe uma sazonalidade na frequência de acidentes durante os meses do ano e que cada região tem um comportamento diferente. Na região Sul e Sudeste o mês com menor incidência foi junho. Porém, na região Norte e Nordeste, os meses de maior incidência foram fevereiro e maio, respectivamente.

Na Amazônia Brasileira é possível observar a comparação entre os estados, onde o Pará possui maior frequência para os acidente com serpentes do gênero *Bothrops*, *Crotalus* e *Micrurus*. Os acidentes com o gênero *Lachesis*

são mais frequentes no estado do Amazonas e acidentes com serpentes não venenosas ocorreram mais no estado do Amapá (Gráfico 2).

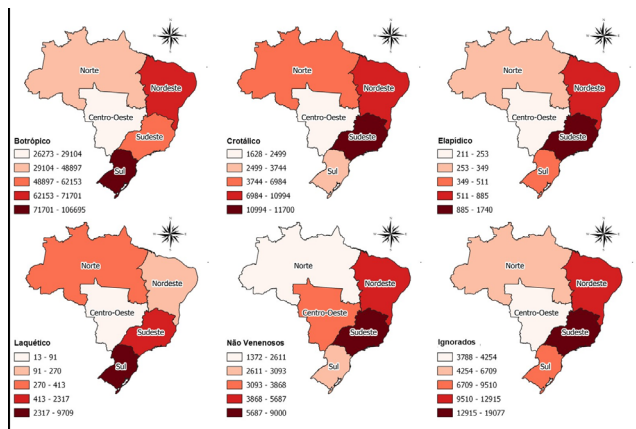
GRÁFICO 1. Distribuição de casos ao longo dos anos no Brasil.



Fonte: Brasil. SINAN (2022).

Na comparação entre os estados para o tipo de serpente envolvida nos acidentes durante os anos avaliados, o gênero *Bothrops* (Jararaca) está presente em todos os estados com maior frequência entre todos os tipos de serpentes com elevação das notificações importante em todos os estados, exceto no estado de Tocantins que nos últimos anos houve uma queda acentuada (Gráfico 3).

GRÁFICO 2. Distribuição de casos de acordo com o tipo de serpente e os estados pertencentes à Amazônia Brasileira.



Fonte: Brasil. SINAN (2022).

GRÁFICO 3. Distribuição de casos ao longo dos anos na Amazônia Brasileira.



Fonte: Brasil. SINAN (2022).

#### 4. DISCUSSÃO

Podemos perceber que existe uma necessidade de tratativa ímpar para cada região do país com relação à atenção primária de saúde. Por suas dimensões continentais e grande diferença entre a biodiversidade, clima e ecossistemas, o Brasil apresenta grandes diferenças entre os tipos de acidentes ofídicos, frequências e gravidades. Apesar do Norte ter a menos densidade demográfica do país, é a região com maior número de casos de acidentes. Além disso, a

falta de infraestruturas logísticas dificulta a distribuição do antiveneno ofídico nesta região (Silva *et al.*, 2020b).

As diferenças entre o relevo das regiões impactam diretamente no tipo de serpente, facilidade de acesso ao tratamento adequado, educação da população quanto a prevenção do acidente além da estação do ano em que tem maior frequência de registros. Por exemplo a serpente do gênero *Lachesis* (surucucu), que tem por seu habitat natural as florestas sem a intervenção humana. Já as serpentes do gênero *Crotalus* (cascavel) têm maior incidência na região do Nordeste por habitar regiões mais secas. Já acidentes do tipo botrópico ocorrem com grande frequência em todas as regiões (Bernarde, 2014).

Diante disso, vale lembrar que o ciclo da água na região amazônica está diretamente associado ao estilo de vida das populações ali residentes, devido aos períodos de elevação e redução da precipitação pluvial, gerando o ciclo de cheias e secas. Este ciclo além de reger a produção agrícola e de pesca também está diretamente ligado a facilitação no deslocamento de uma comunidade ribeirinha para os municípios polos e o isolamento de outras que podem influenciar no aumento ou diminuição do acidente ofídico.

Foi observado que 60% dos acidentes não foram relacionados a acidentes de trabalho. Grande parte dos acidentes ocorrem durante o deslocamento de ida e volta para o trabalho (Mise *et al.*, 2019). Isso pode estar relacionado ao deslocamento do trabalhador ao se deslocar no período diurno e retorno no período vespertino, que justamente são os períodos crepusculares que as serpentes se deslocam (Mise *et al.*, 2019). Nota-se que 77% dos acidentes ocorreram com o sexo masculino e 52% entre a faixa etária de 16 a 45 anos, confirmando o maior risco que do trabalhador rural.

Em relação à quantidade de acidentes ofídicos no decorrer dos anos, observamos um aumento de ocorrências na região Norte e Nordeste, enquanto nas demais regiões temos uma diminuição. Um dos motivos para o aumento dos casos na região norte pode ter relação com o desmatamento da floresta. Outro fator que pode influenciar no aumento dos casos tem ligação com o aumento da procura de populações ribeirinhas pelas Unidades Básicas de Saúde, diminuindo assim, a taxa de subnotificação. Além disso, nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste foi observado uma grande diminuição dos acidentes ofídicos. Estas regiões têm estações do ano mais bem definidas, afetando diretamente no comportamento das serpentes. Já na região Norte, durante o mesmo período acontecem as cheias dos rios, forçando as serpentes a procurarem abrigo mais próximo das áreas urbanas (Bernarde, 2014).

Diante deste contexto na Amazônia brasileira, ainda podemos ter acidentes não registrados, gerando subnotificação devido a dispersão demográfica e o vasto território, resultando assim em severas desigualdades de acesso a saúde, além diversas outras distorções sociais se comparado com demais regiões brasileiras (Gama *et al.*, 2018). As populações ribeirinhas e do interior dos estados dessa região descendem de povos indígenas miscigenados com nordestinos e outros migrantes e residem às margens dos lagos e rios (Fraxe *et al.*, 2007). Esses indivíduos sobrevivem da caça, pesca, agricultura familiar e subsídios de programas sociais do governo federal. As comunidades dessas populações necessitam de recursos básicos como saneamento e eletricidade, dependem ainda da aquisição de bens de consumo e assistência à saúde em áreas urbanas. O transporte dessas áreas para áreas urbanas é realizado por via fluvial, feito com pequenas embarcações, em viagens duram desde alguns minutos até dias de navegação.

Assim, particularmente o estado do Amazonas localizado em meio a floresta Amazônica é a maior unidade federativa em extensão territorial, e possui uma inacessibilidade geográfica que dificulta o acesso da sua população ao sistema de saúde, além de dificultar o processo de notificação gerando uma subnotificação elevada (Oliveira *et al.*, 2017). Este fato, reforça ainda mais a relevância aos acidentes ofídicos, muito negligenciados nas populações ribeirinhas e rurais residentes nas margens longínquas dos rios amazônicos. Essa compreensão da adversidade logística com que esses cidadãos são expostos na busca do tratamento é de suma importância para o desenvolvimento de novos protocolos de atendimento e a possível descentralização do antiveneno.

## 5. CONCLUSÃO

Através da análise dos resultados podemos verificar que existem grandes diferenças entre as os tipos de acidentes ofídicos que ocorrem em cada região do país. Compreender o panorama dos acidentes ofídicos ocorridos no Brasil é essencial para a definição das políticas de atenção primária à saúde, não deixando de levar em consideração as diferenças entre estas regiões. Estas políticas devem focar, principalmente, nos locais que foram observado aumento dos acidentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, V. E., Gerardo, C. J., Rapp-Olsson, M., Bush, S. P., Mullins, M. E., Greene, S., Toschlog, E. A., Quackenbush, E., Rose, S. R., Schwartz, R. B., Charlton, N. P., Lewis, B., Kleinschmidt, K. C., Sharma, K., & Lavonas, E. J. (2019). Early administration of Fab antivenom resulted in faster limb recovery in copperhead snake envenomation patients. *Clinical Toxicology*, 57(1), 25-30.
- Bernarde, P. S. (2014). *Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil*. Anolis Books.
- Bochner, R. & Struchiner, C. J. (2002). Acidentes por animais peçonhentos e sistemas nacionais de informação. *Cadernos de Saúde Pública*, 18(3), 735-746.
- Bochner, R. & Struchiner, C. J. (2003). Epidemiologia dos acidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão. *Cadernos de Saúde Pública*, 19(1), 07-16.
- Brandão, E. da S., Andrade, F. A. G. de, & Santos Junior, H. S. dos. (2021). Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos ocorridos na Região de Integração Lago de Tucuruí entre os anos 2010 e 2019. *Research, Society and Development*, 10(12).
- Bucarechi, F., Herrera, S. R. F., Hyslop, S., Bacarat, E. C. E., & Vieira, R. J. (2001). Snakebites by Bothrops spp in children in Campinas, São Paulo, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*, 43(6), 329-333.
- Caldeira Costa, H. (2018). Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies Checklist of Brazilian reptiles View project Monitoramento da Herpetofauna do AHE Dardanelos-Aripuanã, Mato Grosso View project. *Herpetologia Brasileira*, 7, 11-57.
- Chagas, A. M. R., Salim, C. A., & Servo, L. M. S. S. (2012). Saúde e segurança no trabalho no Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores. *Epidem*, 3(13), 135-147.
- Chippaux, J. P., Massougbojji, A., & Habib, A. G. (2019). The WHO strategy for prevention and control of snakebite envenoming: A sub-Saharan Africa plan. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 25, 4-9.
- Fox, S., Rathuwithana, A. C., Kasturiratne, A., Laloo, D. G. & de Silva, H. J. (2006). Underestimation of snakebite mortality by hospital statistics in the Monaragala District of Sri Lanka. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 100(7), 693-695.
- Fraxe, T. J. P., Pereira, H. S., & Witkoski, A. C. (2007). *Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais*. Manaus: EDUA.
- Gama, A. S. M., Fernandes, T. G., Parente, R. C. P. & Secoli, S. R. (2018). Inquérito de saúde em comunidades ribeirinhas do Amazonas, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 34(2), 1-16.
- Gerardo, C. J., Quackenbush, E., Lewis, B., Rose, S. R., Greene, S., Toschlog, E. A., Charlton, N. P., Mullins, M. E., Schwartz, R., Denning, D., Sharma, K., Kleinschmidt, K., Bush, S. P., Ryan, S., Gasior, M., Anderson, V. E., & Lavonas, E. J. (2017).

- The Efficacy of Crotalidae Polyvalent Immune Fab (Ovine) Antivenom Versus Placebo Plus Optional Rescue Therapy on Recovery From Copperhead Snake Envenomation: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Clinical Trial. *Annals of Emergency Medicine*, 70(2), 233-244.
- Gutiérrez, J. M. (2011). Envenenamientos por mordeduras de serpientes en América Latina y el Caribe: Una visión integral de carácter regional. *Bol Mal Salud Amb*, 51(1), 1-16.
- Kasturiratne, A., Wickremasinghe, A. R., Silva, N., Gunawardena, N. K., Pathmeswaran, A., Premaratna, R., Savioli, L., Lalloo, D. G., & Silva, H. J. (2008). The Global Burden of Snakebite: A Literature Analysis and Modelling Based on Regional Estimates of Envenoming and Deaths. *PLoS Medicine*, 5(11), 1591-1604.
- Lavonas, E. J., Gerardo, C. J., Arcuri, K., Daugherty, C. A., Temu, A., Anderson, V. E., Bartelson, B. B., Coulter, M. S., Gillman, S. M., Goodman, E. M., Khatri, V., Lones, J. E., Spradley, E. A., Sun, J., Drake, W. G., Arnold, T. C., Hutchinson, K., Lewis, B. J., Lewis, D., ... Mullins, M. E. (2015). Prospective study of recovery from copperhead snake envenomation: An observational study. *BMC Emergency Medicine*, 15(1), 1-21.
- Lemos, J., Almeida, T., Fook, S., Paiva, A., & Simões, M. (2009). Epidemiologia dos acidentes ofídicos notificados pelo Centro de Assistência e Informação Toxicológica de Campina Grande (Ceatox-CG), Paraíba. *Revista Brasileira Epidemiol*, 12(1), 50-59.
- Marques, R., Guedes, T. B., Lanna, F. M., Passos, D. C., DA SILVA, W. P. & Garda, A. A. (2021). Species richness and distribution patterns of the snake fauna of Rio grande do norte state, Northeastern Brazil. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 93, 1-20.
- Ministério da Saúde. (2022). *Ministério da Saúde: DATASUS*. Brasília: Ministério da Saúde.
- Mise, Y. F., Lira-da-Silva, R. M., & Carvalho, F. M. (2019). Fatal snakebite envenoming and agricultural work in Brazil: A case-control study. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 100(1), 150-154.
- Nogueira, D. C. S., Calil, I. P., Santos, R. M. M. dos, Filho, A. de A., & Cota, G. (2021). A phase IV, prospective, observational study of the clinical safety of snake antivenoms. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1-11.
- Oliveira, Samella Silva de, Sampaio, V. de S., Sachett, J. de A. G., Alves, E. C., Silva, V. C. da, Lima, J. A. A. de, Silva, I. M. da, Ferreira, L. C. de L., Bernarde, P., Fan, H. W., Lacerda, M. V. G. de, & Monteiro, W. M. (2017). Clinical Toxinology. In *IUPAC Compendium of Chemical Terminology* (pp. 1-22).
- Oliveira, Sâmella S., Alves, E. C., Santos, A. S., Nascimento, E. F., Pereira, J. P. T., Silva, I. M., Sachett, J. A. G., Sarraff, L. K. S., Freitas-De-Sousa, L. A., Colombini, M., Marques, H. O., Lacerda, M. V. G., Sartim, M. A., Moura-Da-Silva, A. M., Ferreira, L. C. L., Sano-Martins, I. S., & Monteiro, W. M. (2020). Bleeding Disorders

- in Bothrops atrox Envenomations in the Brazilian Amazon: Participation of Hemostatic Factors and the Impact of Tissue Factor. *Toxins*, 12(9).
- Otero, R., Gutiérrez, J., Beatriz Mesa, M., Duque, E., Rodríguez, O., Luis Arango, J., Gómez, F., Toro, A., Cano, F., María Rodríguez, L., Caro, E., Martínez, J., Cornejo, W., Mariano Gómez, L., Luis Uribe, F., Cárdenas, S., Núñez, V., & Díaz, A. (2002). Complications of Bothrops, Porthidium, and Bothriechis snakebites in Colombia. A clinical and epidemiological study of 39 cases attended in a university hospital. *Toxicon*, 40(8), 1107-1114.
- Pinho, F. M. O., Zanetta, D. M. T. & Burdmann, E. A. (2005). Acute renal failure after Crotalus durissus snakebite: a prospective survey on 100 patients. *Kidney International*, 67(2), 659-667.
- Ribeiro, L. A., Jorge, M. T. & Lebrão, M. L. (2001). Prognostic factors for local necrosis in Bothrops jararaca (Brazilian pit viper) bites. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 95, 630-634.
- Santoro, M. L., Sano-Martins, I. S., Fan, H. W., Cardoso, J. L. C., Theakston, R. D. G. & Warrell, D. A. (2008). Haematological evaluation of patients bitten by the jararaca, Bothrops jararaca, in Brazil. *Toxicon*, 51(8), 1440-1448.
- Schneider, M. C., Min, K. D., Hamrick, P. N., Montebello, L. R., Ranieri, T. M., Mardini, L., Camara, V. M., Luiz, R. R., Liese, B., Vuckovic, M., Moraes, M. O., & Lima, N. T. (2021). Overview of snakebite in Brazil: Possible drivers and a tool for risk mapping. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(1), 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009044>
- Silva, R. S. da, Silva, E. H. O. da, Abreu, C. B., Pessoa, D. L., Teixeira, F. F. N., & Silva, F. O. (2020a). Análise Epidemiológica de Acidentes por Animais Peçonhentos no Estado do Amazonas no Período de 2015 a 2018/ Epidemiological Analysis of Accidents by Venomous Animals in the State of Amazonas in the Period from 2015 to 2018. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(6), 18359-18375.
- Silva, R. S. da, Silva, E. H. O. da, Abreu, C. B., Pessoa, D. L., Teixeira, F. F. N., & Silva, F. O. (2020b). Epidemiological Analysis of Accidents by Venomous Animals in the State of Amazonas in the Period from 2015 to 2018. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(6), 18359-18375.
- Silveira, D. P. da, & Artmann, E. (2009). Accuracy of probabilistic record linkage applied to health databases: Systematic review. *Revista de Saúde Pública*, 43(5), 875-882.
- Soares, F. G. S. (2019). Caracterização dos acidentes com animais peçonhentos: as particularidades do interior do Amazonas. *Scientia Amazonia*, 8(3), 29-38.
- Thomas, L., Tyburn, B., Ketterlé, J., Biao, T., Mehdaoui, H., Moravie, V., Rouvel, C., Plumelle, Y., Bucher, B., Canonge, D., Marie-Nelly, C. A., Lang, J., Guerin, J. F., Hillion, G., Leonard, C., Longhi, J. R., Numeric, P., Ortole, O., Pecout, F., ... Symphor, G. (1998). Prognostic significance of clinical grading of patients enve-

nomed by Bothrops lanceolatus in Martinique. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 92(5), 542-545.

World Health Organization. (2019). *Snakebite envenoming: A strategy for prevention and control*. Recuperado de <https://acortar.link/bAKj5b>

World Health Organization. (2021). *Snakebite envenoming*.

A Amazônia é parte central das discussões ambientais globais. Sua imensa biodiversidade, a importância climática de sua floresta e a complexidade dos conflitos socioambientais que ali se desenrolam fazem da região um tema urgente.

Este volume reúne quinze artigos apresentados no II Congresso Internacional de Ciências Sociais e Humanas, “A Amazônia Brasileira: problemas e desafios”, e estão dedicados a refletir sobre as múltiplas dimensões da questão ambiental amazônica.

Os textos abordam desde o papel da floresta no combate às mudanças climáticas até as tensões entre conservação e desenvolvimento, com especial atenção aos efeitos diretos das políticas ambientais sobre os povos da região. A obra ressalta que proteger a Amazônia não é apenas uma exigência constitucional brasileira, mas também um compromisso com a comunidade internacional. Frente a riscos globais, a resposta deve ser igualmente global — e a responsabilidade do Brasil, estratégica. Um convite ao engajamento crítico e informado.



UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA



CENTRO DE  
ESTUDIOS  
BRASILEÑOS