

Volumen 16, número 1, 2025

MUNDO AMAZÓNICO

ISSN 2145-5074

Instituto Amazónico de Investigaciones,
Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia

Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social,
Universidade Federal do Amazonas PPGAS/UFAM

Leticia, Amazonas, Colombia | 2025



Instituto Amazónico
de Investigaciones IMANI

MUNDO AMAZÓNICO

Volumen 16, número 1, 2025

Mundo Amazónico es una revista semestral de libre acceso, con carácter transnacional y multidisciplinario. Acepta contribuciones originales e inéditas en español, inglés o portugués de autores de cualquier nacionalidad. Se dirige al público académico de investigadores y estudiosos, y busca también llegar a tomadores de decisiones, profesionales y comunidades locales. Mundo Amazónico es editada por dos instituciones académicas ubicadas en la cuenca amazónica que buscan crear lazos de comunicación de alcance regional: el Instituto Amazónico de Investigaciones IMANI de la Sede Amazonia de la Universidad Nacional de Colombia y el Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social de la Universidade Federal do Amazonas PPGAS/UFAM.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Leopoldo Múnera Ruiz
Rector
Eliana María Jiménez Rojas
Directora Sede Amazonia

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Sylvio Mário Puga Ferreira
Reitor
Sérgio Augusto Freire de Souza
Diretor da EDUA

Editor

Edgar Bolívar-Urueta
Universidad Nacional de Colombia

Comité editorial

Carlos Machado Dias Jr.
PPGAS - Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Carlos Rodríguez
Fundación Tropenbos Colombia
Eliana María Jiménez
Universidad Nacional de Colombia
Gabriel Cabrera Becerra
Universidad Nacional de Colombia
Germán Palacio
Centro de Pensamiento Amazonas, Colombia
Gilton Mendes dos Santos
PPGAS - Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Hooz Angela Chaparro Mendivelso
Universidad Nacional de Colombia
Juan Alvaro Echeverri
Universidad Nacional de Colombia
Luisa Elvira Belaunde
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú
Thiago Mota Cardoso
PPGAS - Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Comité técnico

Gestora editorial
Ingri Gisela Camacho Triana
Corrección de estilo (Portugués)
Sérgio Augusto Freire de Souza
EDUA-UFAM.
Corrección de estilo (Inglés)
Juan Carlos Medina García
Servicio Nacional de Aprendizaje

Comité científico

Carlos David Londoño
University of Regina, Canadá
Carlos Zarate Botía
Grupo de Estudios Transfronterizos, Colombia
Cástor Guisande González
Universidad de Vigo, España
Charles R. Clement
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA, Brasil
Christian Gros
Institut des Hautes Etudes de l'Amérique latine IHEAL, Francia
Eduardo Gôes Neves
Universidade de São Paulo. Brasil
Françoise Barbira-Freedman
University of Cambridge, Reino Unido
Guillermo Rueda
Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia
Javier Lobón-Cervía
Museo Nacional de Ciencias Naturales, España
Jean Pierre Chaumeil
CNRS/IFEA, Francia
Jhon Charles Donato Rondón
Universidad Nacional de Colombia
Jon Landaburu
CNRS, Francia/Colombia
Ligia Stela Urrego
Universidad Nacional de Colombia

Margarita Chaves

Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH
María Clara van der Hammen
Fundación Tropenbos Colombia
María Emilia Montes
Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá
Martha Suarez Mutis
Fundação Oswaldo Cruz FIOCRUZ, Brasil
Mauricio Sánchez
Universidad Nacional de Colombia
Renato Monteiro Athias
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
Roberto Pineda Camacho
Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá
Santiago Mora
St. Thomas University, Canadá
Stephen Hugh-Jones
Kings College, Cambridge, Reino Unido
Suely Aparecida do Nascimento
Mascarenhas
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Evaluadores pares

El Comité Editorial agradece a los evaluadores pares que contribuyeron en este número:

Carlos A. Rodríguez

Fundación Tropenbos Colombia

Claudia Leonor López Garcés

Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil

Edwin Agudelo Córdoba

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
SINCHI, Colombia

German Ignacio Ochoa

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Giovanny Garavito

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Jeffer Chaparro Mendivelso

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Juan Álvaro Echeverri

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Juan Doblas Prieto

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil

Juana Valentina Nieto

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Liany Katherine Ariza Ruiz

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Ligia Estela Urrego Giraldo

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Márcio Henrique Pereira Ponzilacqua

Universidade de São Paulo, Brasil

María Eugenia Flores

Universidad Nacional de Salta, Argentina

Sebastian Wieddeman

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Ticiane Braga de Vincenzi

Universidade de São Paulo, Brasil

Anual: 2010-2014 – Semestral: desde 2015 – Coeditada por IMANI y PPGAS/UFAM: desde 2017

ISSN 2145-5074 (impreso) | ISSN 2145-5082 (en línea)

Dirección para correspondencia: Kilómetro 2 Vía Tarapacá, Leticia, Amazonas, Colombia.

Teléfono: + 57-8-592-7996.

Correo electrónico: mundoamaz_let@unal.edu.co

Página web: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/imanimundo/index>

Bases de datos, directorios e índices de referencia

Emerging Sources Citation Index (ESCI) de Web of Science Core Collection, Google Scholar, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico REDIB, Academic Journals Data Base, Academic Research Premier (EBSCO), PROQUEST, Sucupira-CAPES, Directory of Open Access Journal DOAJ, Latindex Directorio, Latindex Catálogo 2.0, Sherpa Romeo (verde), WorldCat, MIAR, ErihPlus, ROAD, Linguistic Bibliography, Crossref, ZDB, OpenAlex, The Keepers, FATCAT, Wikidata

Diseño y diagramación: María del Pilar Maldonado Currea

Imagen de Portada: Laura adentrando a floresta para ir à roça.

Impresión: Editorial JL Impresores SAS. Nit. 830000468-4. Calle 10 A N° 68 c 45 Bogotá, Colombia.

Impresa en papel Earth Pact 70 g., xxx ejemplares.

Publicación financiada por la Universidad Nacional de Colombia.

 Se publica en los términos de una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 internacional.

Contenido

Artículos de Revisión

- | | |
|----|---|
| 8 | <p>JORGE ANDRÉS TORRES CEPEDA
 NICOLAS OSPINA MENDIVELSO
 VALENTINA MARÍA DÍAZ PALACIOS
 DIANA PATRICIA CORTÉS NAVA
 CRISTIAN ANDRÉS TRIANA INFANTE
 CHRISTIAN CAMILO CANO VÁSQUEZ
 DANIEL ARISTIZÁBAL CORREDOR
 GLORIA MARGARITA VARÓN DURÁN</p> <p>Remote Monitoring Systems for Conservation of the Amazon Rainforest: A Systematic Review
 <i>Sistemas de monitoreo remoto para la conservación del bosque tropical húmedo amazónico: una revisión sistemática</i>
 <i>Sistemas de monitorização remota para a conservação da floresta amazónica: Uma revisão sistemática</i></p> |
| 32 | <p>JOSÉ ALEX ALVES DOS SANTOS</p> <p>Babaçu (<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.): Uma Revisão Sistemática de Usos e Propriedades Terapêuticas
 <i>Babassu (Attalea speciosa Mart. ex Spreng.): A Systematic Review of Uses and Therapeutic Properties</i>
 <i>Babasú (Attalea speciosa Mart. ex Spreng.): una revisión sistemática de usos y propiedades terapéuticas</i></p> |

Artículos de investigación

- | | |
|----|---|
| 52 | <p>BIANCA DA CONCEIÇÃO CABRAL
 FELIPE FERNANDO DA SILVA SIQUEIRA
 ANDREA DAS GRAÇAS FERREIRA FRAZAO
 BERNARDO TOMCHINSKY</p> <p>Public Procurement of Regional Food from Family Farming in Municipalities of the Eastern Amazon</p> |
|----|---|

*Aquisição Pública de Alimentos Regionais da Agricultura Familiar
Em Municípios Da Amazônia Oriental*
*Adquisición pública de alimentos regionales procedentes de la
agricultura familiar en municipios de la Amazonía Oriental*

77 | ALINE SOUZA DE CARVALHO

MARÍLIA GABRIELA GONDIM REZENDE

Várzea: um complexo sistema fluvial e as atividades socioprodu-
tivas na Costa da Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brasil)
*Várzea: A Complex River System and Socio-Productive Activities on
the Coast of Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brazil)*
*Várzea: un complejo sistema fluvial y las actividades socioproduc-
tivas en la Costa de Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brasil)*

101 | ANA JUDITH BLANCO ROJAS

Investigación colaborativa, relacionalidad y reciprocidad: reflex-
iones con miras a la igualdad epistémica
*Collaborative research, relationship and reciprocity: Reflections with
a view to epistemic equality*
*Pesquisa colaborativa, relacionalidade e reciprocidade: reflexões
numa perspectiva de igualdade epistêmica*

124 | DIANA ROSAS RIAÑO

DANIELA CASTELLANOS

CAROLINA OROZCO

MARÍA ALEIDY CHINDOY

JULIETH ABADÍA LÓPEZ

Diplomacias del sirindango: co-producción de conocimientos,
cuerpos y afectos en la colaboración interdisciplinaria
*Diplomacies of the Sirindango: Co-Production of Knowledge, Bodies,
and Affects in Interdisciplinary Collaboration*
*Diplomacias do sirindango: co-produção de conhecimentos, corpos e
afetos na colaboração interdisciplinar*
Sumaglla sasha aishata apashisunkhi iashiikuspa nukanshipa kausaita

Artículo de Reflexión

151 | MARIANA ARISTIZABAL ROMERO

Post-COVID Education in Leticia: Challenges and Implications
Educación Post-covid en Leticia: Retos e implicaciones
Educação pós-covid em Letícia: Desafios e implicações

Iconografía

- 175 | LORENA FRANÇA
Mulheres e plantas: relações de cuidado e companheirismo no
Alto Rio Negro
*Women and plants: relations of care and companionship in the Upper
Rio Negro*
*Mujeres y plantas: relaciones de cuidado y compañerismo en el Alto
Rio Negro*

Reseña bibliográfica

- 189 | PETER SCHRÖDER
Infraestrutura para o desenvolvimento da Amazônia.

Remote Monitoring Systems for Conservation of the Amazon Rainforest: A Systematic Review

Sistemas de monitoreo remoto para la conservación del bosque tropical húmedo amazónico: una revisión sistemática

Sistemas de monitorização remota para a conservação da floresta amazónica: Uma revisão sistemática

Jorge Andrés Torres Cepeda
Nicolas Ospina Mendivelso
Valentina María Díaz Palacios
Diana Patricia Cortés Nava
Cristian Andrés Triana Infante
Christian Camilo Cano Vásquez
Daniel Aristizábal Corredor
Gloria Margarita Varón Durán

Review article

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Received: 21/12/2023. **Returned for revision:** 27/11/2024. **Accepted:** 27/12/2024

How to cite: Torres Cepeda, J. A., Ospina Mendivelso, N., Díaz Palacios, V. M., Cortés Nava, D. P., Triana Infante, C. A., Cano Vásquez, C. C., Aristizábal Corredor, D. y Varón Durán, G. M. (2025). Remote Monitoring Systems for Conservation of the Amazon Rainforest: A Systematic Review. *Mundo Amazónico*, 16(1), e114004. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.114004>

Abstract

The Amazon rainforest plays a crucial role in stabilizing the global climate and is vital for preserving biodiversity, wildlife, and indigenous cultures. Despite efforts to protect the Amazon rainforest, deforestation, wildlife trafficking, mining, oil exploitation and other extractive industries continue to threaten the region. Remote Monitoring Systems (RMS) are necessary to effectively detect and analyze these threats. This systematic review of technological initiatives to protect natural resources demonstrates the importance of technology in conservation and the need for further research

Jorge Andrés Torres Cepeda. Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0703-0627> E-mail: jtorresce@unal.edu.co

Nicolas Ospina Mendivelso. Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5050-6708> E-mail: nospinam@unal.edu.co

Valentina María Díaz Palacios. Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8130-2562> E-mail: vdiazp@unal.edu.co

Diana Patricia Cortés Nava. Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7132-1217> E-mail: dcortesn@unal.edu.co

Cristian Andrés Triana Infante. Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6398-0582> E-mail: catrianai@unal.edu.co

Christian Camilo Cano Vásquez. Universidad El Bosque. Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1789-0073> E-mail: cccanov@unal.edu.co

Daniel Aristizábal Corredor. Amazon Conservation Team. E-mail: daristizabal@actcolombia.org

Gloria Margarita Varón Durán. Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2498-8204> E-mail: gmarond@unal.edu.co

and development. This article identifies technologies used worldwide for conservation efforts and highlights the challenges in developing an RMS for the Amazon region, such as harsh environmental conditions and limited infrastructure. The timely detection of threats could help authorities take corrective actions and prevent further environmental effects on the Amazon rainforest.

Keywords: Tropical rainforest, sensor, biodiversity protection

Resumen

El bosque tropical húmedo amazónico desempeña un papel crucial en la estabilización del clima mundial y es vital para preservar la biodiversidad, la vida salvaje y las culturas indígenas. A pesar de los esfuerzos por proteger la Amazonia; la deforestación, el tráfico de especies silvestres, la minería, la explotación petrolera y otras industrias extractivas siguen amenazando la región. Los sistemas de monitoreo remoto (RMS) son necesarios para detectar y vigilar eficazmente estas amenazas. Esta revisión sistemática de las iniciativas tecnológicas para proteger los recursos naturales demuestra la importancia de la tecnología en la conservación y la necesidad de seguir investigando y desarrollando en dichas tecnologías. En este artículo se identifican los tipos de tecnologías utilizadas en los distintos continentes y se destacan los retos que plantea el desarrollo de un RMS para la Amazonia, entre los que se incluyen las duras condiciones ambientales y las limitadas infraestructuras. La detección a tiempo de las amenazas podría ayudar a las autoridades a tomar medidas correctivas y evitar una mayor afectación medioambiental del bosque amazónico.

Palabras clave: Bosque tropical, sensor, protección de la biodiversidad

Resumo

A floresta tropical amazónica desempenha um papel crucial na estabilização do clima global e é vital para a preservação da biodiversidade, da vida selvagem e das culturas indígenas. Apesar dos esforços para proteger a Amazônia, a desflorestação, o tráfico de animais selvagens, a mineração, a exploração petrolífera e outras indústrias extrativas continuam a ameaçar a região. São necessários sistemas de monitorização remota (RMS) para detectar e monitorizar eficazmente estas ameaças. Esta revisão sistemática das iniciativas tecnológicas para proteger os recursos naturais demonstra a importância da tecnologia na conservação e a necessidade de mais investigação e desenvolvimento. Este artigo identifica os tipos de tecnologias utilizadas em diferentes continentes e destaca os desafios do desenvolvimento de um RMS para a Amazônia, incluindo condições ambientais adversas e infraestruturas limitadas. A deteção precoce de ameaças pode ajudar as autoridades a tomar medidas corretivas e a evitar mais danos ambientais na floresta amazónica.

Palavras-chave: Floresta tropical, sensor, proteção da biodiversidade

Introduction

The Amazon rainforest, the largest forest in the world, spans a significant portion of Brazil and Peru, along with parts of Guyana, Colombia, Ecuador, Bolivia, Suriname, French Guiana, and Venezuela. The Amazon River Basin is the world's largest drainage system and sustains the biggest rainforest on the planet, accounting for over half of the total volume of rainforests globally. It serves as a vital water reserve for humanity. In Colombia, for example, the Amazon rainforest encompasses 36% of the national territory (Oliveira and Figueira, 2021; Plotkin, 2020).

The Amazon is characterized by a tropical forest biome, featuring dense vegetation, rugged terrain, and a hot, humid climate (Gobernación de Amazonas, 2020). The Amazon rainforest plays a crucial role in the carbon

cycle, helping to stabilize the global climate. It is estimated (Plotkin, 2020) that the Amazon contains one-fifth of all the planet's terrestrial carbon. Without this forest, carbon would be released into the atmosphere, worsening climate change. The Amazon rainforest functions as both a sponge and a gutter, absorbing abundant rainfall and releasing moisture back into the atmosphere through transpiration. Researchers at the University of Leeds assert that deforestation not only diminishes local rainfall but can also directly lead to droughts (Spracklen and Garcia-Carreras, 2015).

Protected areas and Indigenous reserves are crucial for rainforest conservation, particularly in the Amazon rainforest, which is home to several large national parks. One notable example is the Parque Nacional Natural Río Puré in Colombia, which spans approximately 10,000 km². This area is comparable in size to the urban area of New York City, which covers about 12,000 km² (Ministerio del Medio Ambiente, República de Colombia, 2002).

Additionally, both Chiribiquete (43,000 km²) in Colombia and Tumucumaque (38,874 km²) in Brazil exceed the size of Belgium (30,688 km²) (Plotkin, 2020). This underscores the considerable extent of these protected areas. Despite efforts to implement and adopt protective measures, the Amazonian territory remains plagued by issues such as drug trafficking, armed conflict, wildlife trafficking, illegal mining, selective logging, deforestation for agriculture and livestock, and oil exploitation (Figueira et al., 2015; 2020; Moutinho, 2021; Oliveira and Figueira, 2021). Furthermore, since larger national parks are often situated in remote areas far from urban centers, they can be challenging to monitor and safeguard (Plotkin, 2020). As threats to the Amazon Rainforest continue to escalate, it is increasingly essential to develop Remote Monitoring Systems (RMS) capable of effectively detecting and surveying these threats in protected regions.

The protection of the Amazon is critically tied to multiple UN (United Nations) sustainable development goals, as its preservation is essential for mitigating climate change while ensuring the conservation of the region's biodiversity (United Nations, 2023e). Specifically, the protection of the Amazon is associated with the following UN sustainability goals:

Goal 13: Climate Action - The Amazon serves as a major carbon sink, and its preservation is necessary for mitigating climate change (Collen, 2016; Painter et al., 2022; United Nations, 2023a).

Goal 14: Life Below Water - The Amazon is linked to numerous rivers and aquatic systems, making its protection vital for preserving marine life (Collen, 2016; Painter et al., 2022; United Nations, 2023b).

Goal 15: Life On Land - The Amazon is one of the most biodiverse regions globally, and conserving its terrestrial ecosystem is crucial for preserving

wildlife and biodiversity (Collen, 2016; Painter et al., 2022; United Nations, 2023c).

Goal 16: Peace, Justice, and Strong Institutions - The protection of the Amazon is also fundamentally linked to promoting environmental justice and safeguarding the rights of indigenous peoples in the region (Collen, 2016; Painter et al., 2022; United Nations, 2023d).

To emphasize the significance of specific technologies as vital tools for the protection and conservation of the Amazon rainforest, this article reviews various initiatives aimed at preserving biodiversity across different ecosystems worldwide. The systematic review utilized the Scopus and IEEE Xplore databases, employing the keywords “amazon,” “rainforest,” “remote,” and “monitoring,” while refining results to focus on engineering and sciences. From an initial pool of 216 articles, a thorough two-stage screening process reduced the selection to 92, which were examined for key information such as implementation location, system components, and technologies. This serves as a valuable guide for proposing new initiatives and promotes the exploration of fresh perspectives.

This document is structured as follows: Section two presents various tropical rainforest monitoring systems, while section three outlines the requirements for a Remote Monitoring System, taking into account the characteristics of the Amazon rainforest. Lastly, the conclusions section offers some final considerations.

Remote Monitoring Systems Worldwide

Several initiatives have been implemented globally to preserve natural resources. These strategies are generally aimed at achieving one or more of the following actions: detecting intruders, apprehending illegal poachers, and assessing the integrity or forest cover of protected areas. The use of technology plays a crucial role in the conservation and sustainability of ecosystems. In particular, applying sensing technologies (Kamminga et al., 2018) has proven effective in gathering data that helps authorities mitigate potential threats more efficiently.

Some of the technological initiatives proposed and implemented worldwide to protect natural resources are presented in Tables 1 to 4. Table 1 summarizes the remote monitoring systems implemented in Asia, Table 2 in Europe, Table 3 in Africa, and Table 4 in America. The four tables:

- Group the initiatives by continent.
- Present the year of proposal and/or implementation.
- Indicate the country of implementation.
- Identify the institutions and entities involved in the initiative.

- Establish the objective of the initiative, such as controlling deforestation, protecting against illegal logging, or combating poaching, among others.
- Specify the type of technology proposed and/or implemented.
- Include a reference.
- Indicate its location on the map in Figure 3 with an item.

Table 1 below presents the remote monitoring initiatives that have been proposed and/or implemented on the Asian continent.

Table 1. Remote monitoring systems implemented in Asia

Year	Country	Institution	Objective	Technology	Reference/Name	Item
2012	Indonesia	RSS-Remote Sensing Solutions GmbH (Germany)	Detect illegal logging	Treatment and processing of satellite images	(Franke et al., 2012)	1
2017	Taiwan	Chaoyang University of Technology	Detect illegal logging	Gravity sensor Acoustic sensor Cameras	(Chen and Liaw, 2017)	2,3
2017	Sri Lanka	Sri Lanka Institute of Information Technology	Detect illegal logging	Acoustic sensor	(Kalhara et al., 2017) TreeSpirit	4
2018	India	Indian Institute of Information Technology	Detect illegal logging	Acoustic sensor	(Sharma, 2018)	5
2018	Indonesia	Telkom University	Detect illegal logging	Acoustic sensor Vibration sensor	(Prasetyo et al., 2018)	6
2020	Indonesia	Telkom University	Detect illegal logging	Acoustic sensor Vibration sensor	(Mutiar, Herman, et al., 2020; Mutiara, Suryana, et al., 2020)	7,8
2020	Thailand	University Bangkok, Mahidol University	Detect illegal logging	Acoustic sensor Vibration sensor	(Srisuphab et al., 2020)	9
2020	Thailand	Princess Chulabhorn Science High School	Detect chainsaw logging	Acoustic sensor	(Jubjainai et al., 2020)	10
2020	Philippines	Adamson University	Detect illegal logging and poaching	Acoustic sensor	(Arevalo et al., 2020) SENTRY	11
2020	Saudi Arabia	University of Ha'il	Detect illegal logging and poaching	Acoustic sensor Vibration sensor	(Yadav, 2020)	12
2020	India	Mepco Schlenk Engineering College	Monitor deforestation	Vibration sensor Flame sensor Tilt sensor	(Sivasankari and Mounika, 2020)	13

2021	Malaysia	University Technology MARA	Monitor illegal logging	Airborne LiDAR sensor Treatment and processing of satellite images	(Rozali, 2021)	14
2021	India	Dayananda Sagar University	Anti-poaching and fire alarm System	Temperature sensor Smoke sensor (LDR) Light Dependent Resistor sensor	(Ishitha et al., 2021)	15
2021	India	Pimpri Chinchwad College of Engineering	Anti-Poaching deforestation alarm system	Vibration sensor Fire sensor Tilt sensor	(Chhabra et al., 2021)	16
2022	India	SCAD College of Engineering and Technology	Monitor deforestation	Acoustic sensor	(Kumar et al., 2022)	17
2022	India	Department of Computer Science and Engineering, BBD University.	Monitor deforestation	Vibration sensor	(Ahmad and Singh, 2022)	18
2022	Sri Lanka	Institute of Information Technology (SLIT)	Detect forest fire	Acoustic sensor	(Bandaranayake et al., 2022)	19
2022	Sri Lanka	General Sir John Kotelawala Defence University	Detect illegal logging	Humidity sensor Gas sensor (CO2) (LDR) Light Dependent Resistor sensor	(Dampage et al., 2022)	20
2022	Bangladesh	University of Queensland (Australia). Shahjalal University of Science and Technology (Bangladesh)	Detect illegal logging	Treatment and processing of satellite images	(Redowan et al., 2022)	21
2023	Indonesia	Forest Harvesting Laboratory, Faculty of Forestry, Hasanuddin University	Monitor illegal logging using Google Earth	Treatment and processing of satellite images	(Mujetahid et al., 2023)	22
2023	India	Hindustan Institute of Technology and Science, Karunya Institute of Technology, Sciences, Coimbatore	Monitor illegal logging	Tilt sensor Fire sensor Smoke sensor Acoustic sensor	(Kameswararao et al., 2023)	23

2023	India	IFET College of Engineering	Monitor illegal logging, deforestation, trafficking, and poaching	Cameras (RFID) Radio Frequency Identification (PIR) Passive Infrared Sensor	(Arunkumar and Raj, 2023)	24
2023	India	Uttaranchal University, Dehradun, Meerut Institute of Technology, D.S.B Campus Kumaun University, Universidad Internacional Iberoamericana (México)	Monitor illegal poaching	Cameras	(Singh et al., 2023)	25

When analyzing the solutions presented in Table 1, which includes Asian-led initiatives aimed at protecting biodiverse territories from threats such as deforestation, illegal poaching, logging, and deliberate acts of arson, it is evident, as illustrated in Figure 1, that the majority of the proposals (27%) focus on the implementation of acoustic sensors, followed by vibration sensors (17%). Acoustic sensors offer a significant advantage in detecting sounds over long distances, making them valuable for monitoring events across large areas. However, they also have drawbacks, as they can be considerably influenced by complex environmental conditions and background noise, which may distort measurement results (Iniewski, 2017; Kamminga et al., 2018; Webster, 1999).

On the other hand, Europe has spearheaded several initiatives aimed at remote monitoring of wildlife, environmental measurements, and the detection of illegal logging. The solutions outlined in Table 2 utilize LiDAR technology, which is widely employed for precise measurement of distance, height, and shape of objects and surfaces. However, its primary drawback is that its detection capability can be hindered by the density of foliage and trees in the environment (Comstock et al., 2002; Dubayah and Drake, 2000; Lim et al., 2003; Schwarz, 2010). In addition to LiDAR, other solutions have incorporated acoustic and magnetic sensors, which provide high accuracy and sensitivity for tracking wildlife movements. Nonetheless, it is crucial to acknowledge that these sensors have limitations in detecting non-magnetic materials, and their application is primarily confined to short-distance measurements (Kamminga et al., 2018).

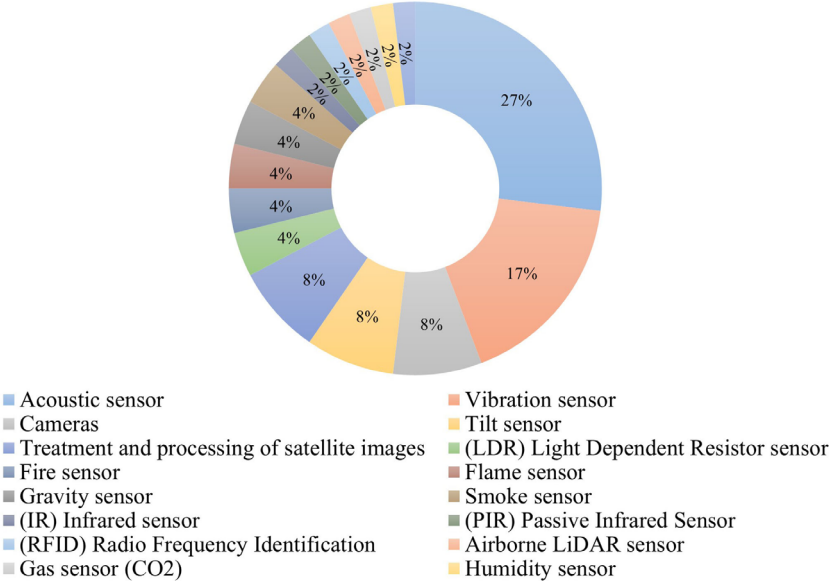


Figure 1. Technologies Utilized in Remote Monitoring Systems Across the Asian Continent.

Table 2. Remote monitoring systems implemented in Europe

Year	Country	Institution	Objective	Technology	Reference/Name	Item
2013 2018	United Kingdom	Zoological Society of London (ZSL), Cambridge Consultants, Iridium, Seven Technologies Group, Wireless Innovation	Remotely monitor wildlife	Magnetic sensor Cameras	(Amin et al., 2017; Brittain, 2018; Ovienmhada, 2015; Seccombe, 2019; Wireless Innovation, 2016; Zoological Society of London, 2013) Instant Detect 2.0	26-31
2018	Romania	University Politehnica of Bucharest	Detect illegal logging	Acoustic sensor	(Gaiță et al., 2018)	32
2020	United Kingdom	University of Hertfordshire	Detect illegal logging	Acoustic sensor	(Mporas et al., 2020)	33
2022	Romania	University Bucharest	Detect illegal logging and measurement environmental parameters	LiDAR (Light Detection and Ranging) Acoustic sensor	(Oancea et al., 2022)	34
2022	Romania	University Bucharest	Monitor illegal logging, poaching	LiDAR (Light Detection and Ranging)	(Coman et al., 2022)	35
2023	Romania	Rainforest Connection, Huawei	Monitor illegal logging, poaching	Acoustic sensor	(Rainforest Connection, 2023) Guardian	36

Table 3 presents several proposals aimed at protecting and conserving biodiversity across the African continent, with the goal of preventing the illegal poaching of endangered wildlife. These solutions primarily utilize radar-type sensors, which offer the advantage of high accuracy in detecting and measuring objects over long distances, even under adverse weather conditions. However, their implementation can be costly, and they may be susceptible to electromagnetic interference (Skolnik, 2001; 2008). Additional solutions that have been employed include cameras, as well as optical and acoustic sensors.

Table 3. Remote monitoring systems implemented in Africa

Year	Country	Institution	Objective	Technology	Reference/Name	Item
2014	Madagascar	Center for Sustainability at Saint Louis University (USA)	Protection and conservation of biodiversity	(InSAR) Interferometric Synthetic Aperture Radar	(Ghulam, 2014)	37
2015	South Africa	Cisco Systems and Dimension Data	Anti-poaching in the Kruger National Park	Cameras Thermal sensor	(Cisco Systems, 2019; Connected Conservation Foundation, 2022; Dimention Data, 2019; Neme, 2018) Connected Conservation	38-41
2016	South Africa	South African National Parks (SANParks), Peace Parks Foundation and the Council for Scientific and Industrial Research of South Africa (CSIR)	Anti-poaching in the Kruger National Park	Radar (radio detection and ranging) Optical sensor Cameras	(Foundation Peace Parks, 2018; Reutech Radar Systems, 2017; South Africa's Council for Scientific And Industrial Research (CSIR), 2016) Postcode Meerkat Postcode Meerkat	42-44
2023	Cameroon, South Africa	Rainforest Connection, Huawei	Detect illegal logging and poaching	Acoustic sensor	(Rainforest Connection, 2023) Guardian	45

Table 4 presents various alternatives in America for protecting the Amazon rainforests. Figure 2 indicates that these initiatives focus on monitoring deforestation through satellite image processing and analysis, which accounts for 41% of the proposed solutions. Additionally, cameras (15%) and acoustic sensors (11%), typically in the form of camera traps, have been employed in various designs to collect data on Amazonian biodiversity. Among the initiatives presented, the use of satellite monitoring systems and mission-oriented sensor systems stands out as the primary methods for rainforest monitoring.

Table 4. Remote monitoring systems implemented in the Americas

Year	Country	Institution	Objective	Technology	Reference/Name Item	
2013	Ecuador	College of Biological and Environmental Sciences, Universidad San Francisco de Quito	Monitor illegal deforestation	(IR) Infrared sensor Cameras	(Jaramillo, 2013)	46
2015	Brazil	National Institute for Space Research-INPE, Parque de Ciencia de Tecnología do Guama	Detect deforestation	Treatment and processing of satellite images	(Diniz et al., 2015) DETER-B	47
2015 2017	Perú	Pontificia Universidad Católica de Perú	Protection and conservation of biodiversity	(PIR) Passive Infrared Sensor CMOS camera	Camacho et al., 2017; TAPIRnet/ Tapirduino	48
2016	Brazil	University of Amazonas	Protect environment and detect illegal logging in the Amazon rainforest	Acoustic sensor	(Colonna et al., 2016)	49
2018	Brazil	Mamirauá Institute, The Sense of Silence Foundation, Polytechnic University of Catalonia (Spain)	Protection and conservation of biodiversity	Acoustic sensor Cameras	(Sierra Praeli, 2018) Proyecto Providence	50
2018	Bolivia	Wageningen University and Research, The Netherlands	Real-time deforestation monitoring	Treatment and processing of satellite images (SAR) Synthetic Aperture Radar	(Reiche et al., 2018) RADD	51
2019	Brazil	National Institute for Space Research (INPE)	Detect deforestation	Treatment and processing of satellite images	(Shimabukuro et al., 2019)	52
2019	Guatemala	Deimos Space UK Ltd	Detect deforestation	Treatment and processing of satellite images	(Wyniawskyj et al., 2019)	53
2020	Perú	Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Austria	Forest monitoring	Treatment and processing of satellite images (SAR) Synthetic Aperture Radar	(Hirschmugl et al., 2020)	54

2021	Brazil	National Institute for Space Research (INPE)	Detect deforestation	Treatment and processing of satellite images	(Moutinho, 2021) Amazonia-1	55
2021	United States	Embry-Riddle Aeronautical University, California State University Chico	Detect poaching	Accelerometer sensor Geophone sensor Camera trap Treatment and processing of satellite images	(Dorfling et al., 2021)	56
2022	Brazil	Universidade de Brasília, Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), University of Rome "Tor Vergata" (Italy)	Detect deforestation	Treatment and processing of satellite images	(Silva et al., 2022)	57
2022	Perú	Chiba University (Japan)	Detect deforestation	Treatment and processing of satellite images	(silva, 2022)	58
2022	Brazil	National Institute for Space Research (INPE), Brazil	Forest disturbance detection	Treatment and processing of satellite images (SAR) Synthetic Aperture Radar	(Doblas et al., 2022) DETER-R	59
2023	United States, Costa Rica, Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia, Brazil	Rainforest Connection, Huawei	Detect illegal logging and poaching	Acoustic sensor	(Rainforest Connection, 2023) Guardian	60
2023	Brazil	Rio de Janeiro State University	Detect deforestation	Treatment and processing of satellite images	(de Andrade et al., 2022)	61
2023	Colombia	Universidad Nacional de Colombia	Protection and conservation of biodiversity	Radar (radio detection and ranging) Camera	(Torres et al., 2023)	62

Satellite monitoring systems utilize satellites orbiting the Earth to gather data on specific areas of interest, including information regarding forest health, such as changes in vegetation cover or deforestation. The advantage of satellite monitoring lies in its capacity to cover large areas swiftly and efficiently, offering a comprehensive overview of the rainforest's condition (Bragilevsky and Bajić, 2017; Ghulam, 2014; Krasovskii et al., 2018). However, the effectiveness of satellite monitoring is contingent upon the spatial resolution of the system. Higher resolution enables the detection of low-intensity logging, but continuous

imaging is necessary due to climatological factors, such as rapidly changing cloud cover in the humid rainforest environment. Furthermore, temporal resolution is vital not only because of these climatological factors but also due to the rapid regrowth of vegetation in the rainforest, which can quickly obscure the impacts of logging (Franke et al., 2012). Satellite monitoring has its limitations. Satellites can only provide data on what they can observe, meaning they may overlook significant changes or events occurring beneath the forest canopy. Additionally, satellite data may not offer detailed real-time information about the specific causes of changes, such as whether deforestation results from human activity or natural events (Arevalo et al., 2020). Various approaches have combined the use of Synthetic Aperture Radars (SAR) with images obtained from optical satellites to enhance the detection of deforestation in areas with frequent cloud cover (Doblas et al., 2022; Hirschmugl et al., 2020; Reiche et al., 2018). These systems have demonstrated increased accuracy in detection following human validation.

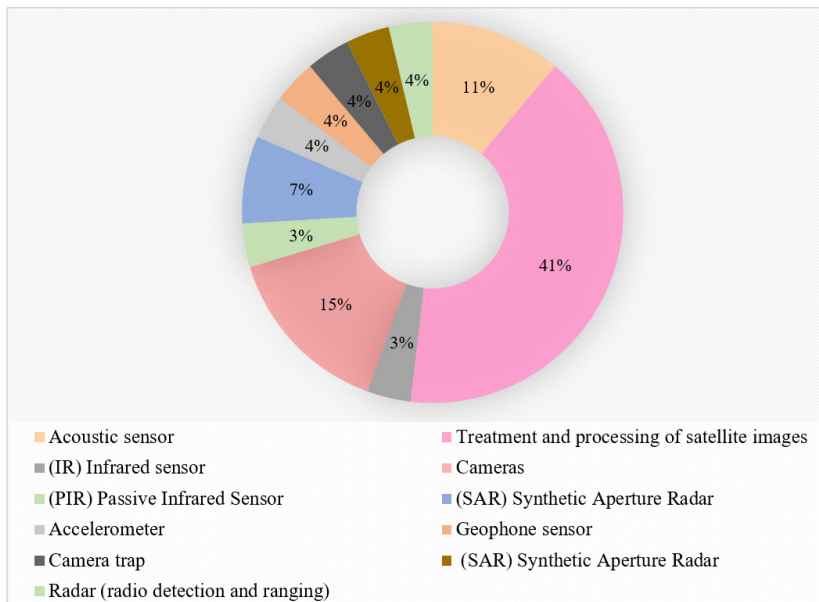


Figure 2. Technologies Utilized in Proposed Remote Monitoring Systems in the Americas

Mission-oriented sensor systems, on the other hand, can be specifically designed to monitor and protect the tropical rainforest. These sensors include Airborne Lidar (Light Detection and Ranging), Airborne SAR (Synthetic Aperture Radar), thermal cameras, microphones, RGB cameras, high-precision Global Positioning System (GPS) receivers, Inertial Measurement Units (IMU), and other devices strategically placed throughout the forest. They collect detailed information about specific areas, such as the presence of endangered species or illegal logging activities (Ammari, 2019; Figueira et al., 2015).

One advantage of mission-oriented sensors is their ability to deliver highly detailed information about specific areas of interest. This capability can be particularly beneficial for identifying and tracking illegal activities in the rainforest. Furthermore, mission-oriented sensors can be designed for autonomous operation, allowing them to function for extended periods without human intervention (Chen and Liaw, 2017). However, these sensors also have limitations. They cover only small areas, which means they may not provide a comprehensive overview of the rainforest's condition (Arevalo et al., 2020; Mutiara, Suryana, et al., 2020).

Figure 3 illustrates, using a color scheme, the geographical distribution of the initiatives detailed in Tables 1 to 4. America is depicted in yellow, Europe in green, Asia in blue, and Africa in orange. It highlights a distinct trend in the application of specific technologies across different continents. For example, in Asia, solutions utilizing mission-oriented sensors have been adopted, whereas in the Americas, satellite monitoring and acoustic sensors are employed more commonly.

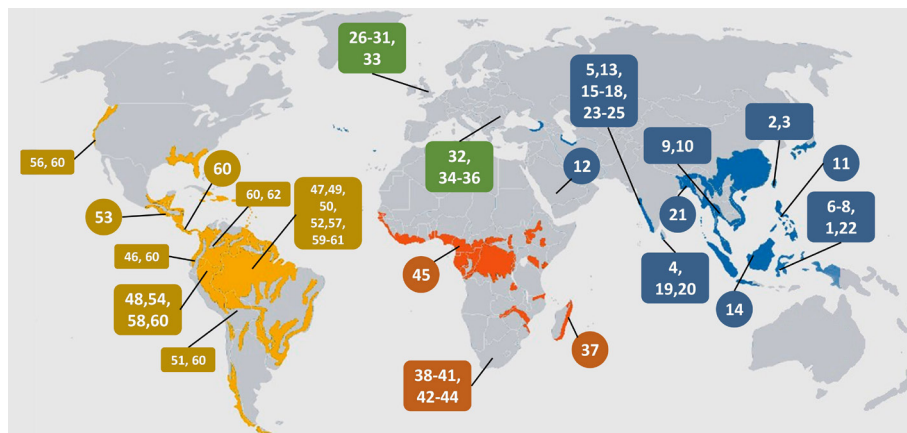


Figure 3. Initiatives for remote monitoring around the world

Requirements for Amazon Remote Monitoring Systems (RMS)

The Amazon Rainforest is famous for its vast wilderness, making the development of a remote monitoring system (RMS) a significant challenge (Oliveira and Figueira, 2021). The harsh environmental conditions, along with limited communication and infrastructure, further complicate the situation. To ensure the effectiveness of an RMS in this unique ecosystem, it must fulfill several requirements. These requirements include the ability to withstand severe weather conditions, provide timely and accurate data

to relevant entities, demonstrate cost-effectiveness, and allow for ease of maintenance. The requirements that an RMS should meet are listed below (Kamminga et al., 2018):

A. Stealthiness: Park rangers often feel uneasy about intrusive technologies that significantly alter the environment in ways perceived as unnatural. For instance, solar energy harvesting systems requiring bulky support structures modify the surrounding vegetation's anatomy and are visible to external human agents. Such systems are more prone to detection and interception. For these reasons, the RMS must avoid attracting visual attention by blending in with the environment. The Guardian system (Rainforest Connection, 2023) excels in this regard, thanks to its small size, which allows it to be placed on treetops.

B. Robustness: The RMS must be capable of withstanding various factors, both technical and environmental. A failure in the RMS can occur during a threat, its detection, and the subsequent notification. Therefore, the destruction or failure of any individual component should not result in a total collapse of the RMS, ensuring that the information collected remains intact. The key challenges in the tropical rainforest include flooding in areas near rivers, wildfires during dry seasons caused by falling and burning trees, the presence of insects such as midges attracted to the heat generated by electronic devices, birds that build their nests in the RMS structures, rodents that may damage the cables arranged for the equipment, and other factors. One example of a robust system that has been successfully implemented is Instant Detect 2.0, which helps monitor wildlife in real-time (Zoological Society of London, 2013).

C. Autonomy: The RMS should operate autonomously for periods ranging from a few days to several months, due to the need for stealth during operations and the inaccessibility of the target area. Manual energy replenishment for various RMS modules may not be practical, making autonomous energy systems, such as solar panels and energy-efficient designs, essential. These systems are vital to ensure the continuous operation of the RMS modules throughout the monitoring task. One successful initiative that meets this requirement is the Guardian System (Rainforest Connection, 2023).

D. Coverage: The tropical rainforest, such as the Amazon, is marked by minimal human intervention, leading to limited communication capabilities and infrastructure availability. Consequently, satellite systems and radio communication methods are essential. These two telecommunication approaches address the challenges of traversing the jungle, either by utilizing satellites or by reflecting electromagnetic signals in the ionosphere. In this regard, satellite systems are particularly notable; alternatives that integrate radar and optical imagery (Doblas et al., 2022; Reiche et al., 2018) exemplify this type of system.

E. Scalability: The areas of interest in the tropical rainforest are typically quite large, so the RMS must be scalable. The RMS should accommodate new devices within the system. This scalability can be achieved through either hardware or software.

Hardware modifications should be implementable without significant alterations to the physical system. Scalability also implies that the RMS can be extended to cover larger areas without compromising the requirements outlined in this section. One system that meets this requirement is the Connected Conservation System implemented in Africa (Cisco Systems, 2019).

Final considerations

The Amazon rainforest is one of the most vital ecosystems on the planet, not only because of its biodiversity but also for its role as a global carbon sink and regulator of climate patterns. Its preservation directly aligns with key United Nations Sustainable Development Goals, including climate action, conservation of marine life, protection of wildlife and biodiversity, and the promotion of environmental justice. However, ongoing threats such as deforestation, illegal logging, wildlife trafficking, and resource exploitation pose significant challenges to its sustainability. To tackle these issues, Remote Monitoring Systems (RMS) present a promising solution; however, their effective implementation necessitates addressing both technological feasibility and economic viability.

Based on the analysis presented in this article, a hybrid approach that combines satellite-based monitoring with localized, mission-oriented sensor systems could be an effective strategy, leveraging the strengths of both technologies while addressing their limitations. On one hand, satellite monitoring systems can serve as a backbone, as they are cost-effective on a per-area basis and capable of providing extensive coverage to detect large-scale changes, such as deforestation fronts. Advances in open-access platforms, provided by international agencies, lower entry barriers for their use in the Amazon. However, satellite imagery alone struggles to capture under-canopy activities, such as poaching or illegal logging, highlighting the need for complementary systems.

On the other hand, mission-oriented sensor networks can be proposed for local insights. Deploying networks of acoustic sensors and camera traps in high-risk zones is technically feasible, as these technologies have demonstrated robustness under extreme environmental conditions. Recent advancements in solar-powered and low-energy devices enhance their autonomy, thereby reducing maintenance costs. However, high initial investment costs and infrastructure requirements for data transmission (internet or mobile connectivity) continue to pose significant barriers.

From the perspective of economic and technological integration, it is crucial to prioritize areas with the highest ecological value or threat levels. The incorporation of artificial intelligence (AI) for automated data analysis can further enhance resource utilization by detecting illegal activities or environmental changes in real-time. Collaborations with private companies, non-governmental organizations, and international entities can offer financial and technical support.

This article makes three significant academic contributions to conservation technology: it provides a global perspective by categorizing conservation technologies across continents, offering insights into regional patterns; it addresses the logistical challenges of the Amazon, pinpointing issues in current monitoring strategies; and it introduces parameters for Remote Monitoring Systems (RMS) design, emphasizing essential requirements such as stealthiness, robustness, and scalability, which can also be adapted to other biodiverse ecosystems facing similar threats.

Conclusion

The successful implementation of RMS in the Amazon requires a balance between technological capabilities and economic realities. A hybrid monitoring system that combines satellite imagery with localized sensors presents a feasible and scalable solution. These systems, bolstered by AI and international collaboration, have the potential to revolutionize biodiversity conservation in the Amazon. This article lays the groundwork for crucial strategies to safeguard one of the planet's most vital ecosystems.

References

- AHMAD, S. F., and Singh, D. K. (2022). Automatic detection of tree cutting in forests using acoustic properties. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(3), 757–763. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.01.016>
- AL NUAIMI, M., Sallabi, F., and Shuaib, K. (2011). A survey of Wireless Multimedia Sensor Networks challenges and solutions. *2011 International Conference on Innovations in Information Technology*, 191–196. <https://doi.org/10.1109/INNOVATIONS.2011.5893815>
- ALMALKAWI, I. T., Guerrero Zapata, M., Al-Karaki, J. N., and Morillo-Pozo, J. (2010). Wireless Multimedia Sensor Networks: Current Trends and Future Directions. *Sensors*, 10(7), 6662–6717. <https://doi.org/10.3390/s100706662>
- AMIN, R., Davey, K., and Wachter, T. (2017). *ZSL camera trap data management and analysis package - Additional Software Installation Instructions*. <https://www.zsl.org/conservation/how-we-work/conservation-technology/zsl-camera-trap-data-management-and-analysis>

- AMMARI, H. M. (2019). *Mission-Oriented Sensor Networks and Systems: Art and Science: Volume 1: Foundations* (1st ed. 20). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91146-5>
- AREVALO, J. D. C., Calica, P. C., Celestino, B. A. D. R., Dimapunong, K. A., Lopez, D. J. D., and Austria, Y. D. (2020). Towards Real-Time Illegal Logging Monitoring: Gas-Powered Chainsaw Logging Detection System using K-Nearest Neighbors. *2020 IEEE 10th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET)*, 156–160. <https://doi.org/10.1109/ICSET51301.2020.9265375>
- ARUNKUMAR, M., and Raj, B. P. (2023). Surveillance of Forest Areas and Detection of Unusual Exposures using Deep Learning. *Proceedings - 7th International Conference on Computing Methodologies and Communication, ICCMC 2023*, 145–150. <https://doi.org/10.1109/ICCMC56507.2023.10083641>
- BANDARANAYAKE, H., Mahamohottala, D., Wijekoon, W., Sandakelum, K., Gamage, N., and Rankothge, W. (2022). GreenSoal: Illegal Tree Logging Detection System Using IOT. *2022 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICISS55894.2022.9915139>
- BRAGILEVSKY, L., and Bajić, I. V. (2017). Deep learning for Amazon satellite image analysis. *2017 IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/PACRIM.2017.8121895>
- BRITTAİN, T. C. D. P. (2018). *Helping zoological society of London to create new anti-poaching technology*. <https://www.cambridge-design.com/news-and-articles/blog/cdp-teams-up-with-the-zoological-society-of-london>
- CAMACHO, L., Baquerizo, R., Palomino, J., and Zarzosa, M. (2017). Deployment of a Set of Camera Trap Networks for Wildlife Inventory in Western Amazon Rainforest. *IEEE Sensors Journal*, 17(23), 8000–8007. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2017.2760254>
- CERIOTTI, M., Chini, M., Murphy, A. L., Picco, G. Pietro, Cagnacci, F., and Tolhurst, B. (2010). *Motes in the Jungle: Lessons Learned from a Short-Term WSN Deployment in the Ecuador Cloud Forest* (pp. 25–36). https://doi.org/10.1007/978-3-642-17520-6_3
- CHEN, Y. Y., and Liaw, J. J. (2017). A novel real-Time monitoring system for illegal logging events based on vibration and audio. In *Proceedings - 2017 IEEE 8th International Conference on Awareness Science and Technology, iCAST 2017* (Vols. 2018-Janua, Issue iCAST). Chaoyang University of Technology Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/ICAwST.2017.8256503>
- CHHABRA, P., Jain, T., Kalaskar, H., and Bhamare, V. (2021). IOT based anti-poaching sensor system for trees in forest. *International Journal of Scientific Research and Engineering Trends*, 7(Issue 4).

- CISCO SYSTEMS. (2019). *Connected Conservation*. <https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr/impact/environmental-sustainability/%0Aconnected-conservation.html%0A>
- COLLEN, W. (2016). The Amazon and Agenda 2030. *UNDP. United Nations Development Programme*, 40.
- COLONNA, J. G., Gatto, B., Santos, E. M. Dos, and Nakamura, E. F. (2016). *A Framework for Chainsaw Detection Using One-Class Kernel and Wireless Acoustic Sensor Networks into the Amazon Rainforest*. 34–36. <https://doi.org/10.1109/mdm.2016.86>
- COMAN, C.-M., Toma, B. C., Constantin, M.-A., and Florescu, A. (2022). Ground Level Lidar as a Contributing Indicator in an Environmental Protection Application. *SSRN Electronic Journal*, 12. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4096563>
- COMSTOCK, J. M., Ackerman, T. P., and Mace, G. G. (2002). Ground-based lidar and radar remote sensing of tropical cirrus clouds at Nauru Island: Cloud statistics and radiative impacts. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 107(23), 1–14. <https://doi.org/10.1029/2002JD002203>
- CONNECTED CONSERVATION Foundation. (2022). *Connected Conservation Foundation - Projects*. <https://connectedconservation.foundation/projects/>
- COSTANZA, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., and Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- DAMAGE, U., Bandaranayake, L., Wanasinghe, R., Kottahachchi, K., and Jayasanka, B. (2022). Forest fire detection system using wireless sensor networks and machine learning. *Scientific Reports*, 12(1), 46. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03882-9>
- DE ANDRADE, R. B., Mota, G. L., and da Costa, G. A. (2022). Deforestation Detection in the Amazon Using DeepLabv3+ Semantic Segmentation Model Variants. In *Remote Sensing* (Vol. 14, Issue 19). <https://doi.org/10.3390/rs14194694>
- DIMENTION DATA. (2019). *Connected Conservation*. Connected Conservation
- DINIZ, C. G., Souza, A. A. D. A., Santos, D. C., Dias, M. C., Luz, N. C. Da, Moraes, D. R. V. De, Maia, J. S. A., Gomes, A. R., Narvaes, I. D. S., Valeriano, D. M., Maurano, L. E. P., and Adami, M. (2015). DETER-B: The New Amazon Near Real-Time Deforestation Detection System. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 8(7), 3619–3628. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2015.2437075>

- DOBLAS, J., Reis, M. S., Belluzzo, A. P., Quadros, C. B., Moraes, D. R. V., Almeida, C. A., Maurano, L. E. P., Carvalho, A. F. A., Sant'Anna, S. J. S., and Shimabukuro, Y. E. (2022). DETER-R: An Operational Near-Real Time Tropical Forest Disturbance Warning System Based on Sentinel-1 Time Series Analysis. *Remote Sensing*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/rs14153658>
- DORFLING, J., Siewert, S. B., Bruder, S., Aranzazu-Suescun, C., Rocha, K., Landon, P. D., Bondar, G., Pederson, T., Le, C., Mangar, R., Rawther, C., and Trahms, B. (2021). Satellite, Aerial, and Ground Sensor Fusion Experiment for Management of Elephants and Rhinos and Poaching Prevention. In *AIAA SCITECH 2022 Forum*. American Institute of Aeronautics and Astronautics. <https://doi.org/doi:10.2514/6.2022-1270>
- DUBAYAH, R. O., and Drake, J. B. (2000). Lidar Remote Sensing for Forestry. *Journal of Forestry*, 98(6), 44–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/jof/98.6.44>
- EROL-KANTARCI, M., and Mouftah, H. T. (2011). Wireless multimedia sensor and actor networks for the next generation power grid. *Ad Hoc Networks*, 9(4), 542–551. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2010.08.005>
- FIGUEIRA, N. M., Belmonte, G. N., and de Freitas, E. P. (2020). C4ISR Systems applied to Amazonian Constraints. *2020 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, 568–572. <https://doi.org/10.1109/ICUAS48674.2020.9213958>
- FIGUEIRA, N. M., Freire, I. L., Trindade, O., and Simoes, E. (2015). Mission-oriented sensor arrays and UAVs-A case study on environmental monitoring. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 40(1), 305. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-1-W4-305-2015>
- FOUNDATION PEACE Parks. (2018). *A safe space for rhinos*. <https://www.peaceparks.org/a-safe-space-for-rhinos/>
- FRANKE, J., Navratil, P., Keuck, V., Peterson, K., and Siegert, F. (2012). Monitoring fire and selective logging activities in tropical peat swamp forests. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 5(6), 1811–1820. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2012.22>
- GAIȚĂ, A., Nicolae, G., Rădoi, A., and Burileanu, C. (2018). Chainsaw sound detection based on spectral Haar coefficients. *2018 International Symposium ELMAR*, 139–142. <https://doi.org/10.23919/ELMAR.2018.8534594>
- GHULAM, A. (2014). Monitoring tropical forest degradation in Betampona Nature Reserve, Madagascar using multisource remote sensing data fusion. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 7(12), 4960–4971. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2014.2319314>

- GIANNOPOULOS, N., Goumopoulos, C., and Kameas, A. (2009). Design Guidelines for Building a Wireless Sensor Network for Environmental Monitoring. *2009 13th Panhellenic Conference on Informatics*, 148–152. <https://doi.org/10.1109/PCI.2009.17>
- GOBERNACIÓN DE Amazonas. (2020). Plan de Desarrollo Departamental. Amazonas Progresando con Equidad 2020-2023. *Gobernación de Amazonas*, 1–470.
- HIRSCHMUGL, M., Deutscher, J., Sobe, C., Bouvet, A., Mermoz, S., and Schardt, M. (2020). Use of SAR and Optical Time Series for Tropical Forest Disturbance Mapping. *Remote Sensing*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/rs12040727>
- INIEWSKI, K. (2017). *Optical, Acoustic, Magnetic, and Mechanical Sensor Technologies*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b11487>
- ISHITHA, S., Nagaraju, S., Mohan, H. A., Harshitha, M., Gowda, G. R., and Jeevan, N. (2021). IoT based Anti-poaching and Fire Alarm System for Forest. *2021 IEEE Mysore Sub Section International Conference, MysuruCon 2021*, 711–715. <https://doi.org/10.1109/MysuruCon52639.2021.9641539>
- JARAMILLO, A. (2013). *Diseño de una propuesta para el “monitoreo de la dinámica en áreas protegidas (Parque Nacional Yasuní) a través de un sistema de sensores remotos”*. Universidad San Francisco de Quito. <https://repositorio.usfq.edu.ec/jspui/handle/23000/2727>.
- JUBJAINAI, P., Pathomwong, S., Siripujaka, P., Chiengmai, N., Chaiboot, A., and Wardkein, P. (2020). Chainsaw location finding based on travelling of sound wave in air and ground. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 467(1), 12065. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/467/1/012065>
- KALHARA, P. G., Jayasinghearachchi, V. D., Dias, A., Ratnayake, V. C., Jayawardena, C., and Kuruwitaarachchi, N. (2017). TreeSpirit: Illegal logging detection and alerting system using audio identification over an IoT network. *2017 11th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/SKIMA.2017.8294127>
- KAMESWARARAO, E. V., Jaya Shankar, M., Sai Lokesh, T. V., and Terence, E. (2023). IoT Based Anti Poaching of Trees and Protection of Forest. In J. Hemanth, D. Pelusi, and J. I.-Z. Chen (Eds.), *Intelligent Cyber Physical Systems and Internet of Things* (pp. 45–55). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18497-0_4
- KAMMINGA, J., Ayele, E., Meratnia, N., and Havinga, P. (2018). Poaching detection technologies-A survey. *Sensors (Switzerland)*, 18(5). <https://doi.org/10.3390/s18051474>
- KAYS, R., Kranstauber, B., Jansen, P., Carbone, C., Rowcliffe, M., Fountain, T., and Tilak, S. (2009). Camera traps as sensor networks for monitoring animal communities. *Proceedings - Conference on Local Computer Networks, LCN, October*, 811–818. <https://doi.org/10.1109/LCN.2009.5355046>

- KRASOVSKII, A., Maus, V., Yowargana, P., Pietsch, S., and Rautiainen, M. (2018). Monitoring deforestation in rainforests using satellite data: A pilot study from Kalimantan, Indonesia. *Forests*, 9(7), 389. <https://doi.org/10.3390/f9070389>
- KUMAR, M. A., Krishnan, R. S., Manimegalai, P., Gayathry, G., Mahanathiya, N., and Abinaya, G. (2022). Solar Operated IoT based Smart System to Monitor Illegal Logging. *2022 7th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, 455–461. <https://doi.org/10.1109/ICCES54183.2022.9835935>
- LIM, K., Treitz, P., Wulder, M., and Flood, M. (2003). *LiDAR remote sensing of forest structure*. 1, 88–106. <https://doi.org/10.1191/0309133303pp360ra>
- MINISTERIO DEL Medio Ambiente, República de Colombia. (2002). *Resolución 0764 de 2002 “Por la cual se reserva, alindera y declara el Parque Nacional Natural Río Puré”*.
- MOUTINHO, S. (2021). First Brazilian-made satellite watches the Amazon. *Science*, 371(6533), 975. <https://doi.org/10.1126/science.371.6533.975>
- MPORAS, I., Perikos, I., Kelefouras, V., and Paraskevas, M. (2020). Illegal logging detection based on acoustic surveillance of forest. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(20), 1–12. <https://doi.org/10.3390/app10207379>
- MUJETAHID, A., Nursaputra, M., and Soma, A. S. (2023). Monitoring Illegal Logging Using Google Earth Engine in Sulawesi Selatan Tropical Forest, Indonesia. *Forests*, 14(3), 652. <https://doi.org/10.3390/f14030652>
- MUTIARA, G. A., Herman, N. S., and Mohd, O. (2020). Using long-range wireless sensor network to track the illegal cutting log. *Applied Sciences*, 10(19), 6992. <https://doi.org/10.3390/app10196992>
- MUTIARA, G. A., Suryana, N., and Mohd, O. (2020). Multiple sensor on clustering wireless sensor network to tackle illegal cutting. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 1, 164–170. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.1.8849>
- NEME, L. (2018). *National Geographic, New Alarm System May Stop Poachers In Their Tracks*. https://relay.nationalgeographic.com/%0Aproxy/distribution/public/amp/2018/04/wildlife-watch-alarm-system-poachers-south-africa?_twitter_impression=true%0A
- OANCEA, C. D., Coman, C. M., and Toma, B. C. (2022). *Evaluation of the Use of LiDAR Type Systems in Environmental Protection*. 1–5. <https://doi.org/10.1109/aqtr55203.2022.9801922>
- OLIVEIRA, A., and Figueira, N. (2021). An Application of Command, Control, Computing, Communication, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Systems in the Protection of the Amazon Rainforest. *2021 International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICECET52533.2021.9698538>

- OVIENMHADA, D. I. (2015). *Iridium helps monitor and protect rare species around the globe*.
- PAINTER, L., Alencar, A., Bennett, A., Bynoe, P., Guio, C., Murmis, M. R., Paez, B., Robison, D., von Hildebrand, M., Ochoa-Herrera, V., and Leite Lucas, I. (2022). Capítulo 26: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Amazonía. *Informe de Evaluación de Amazonía 2021*. <https://doi.org/10.55161/yikx6472>
- PLOTKIN, M. J. (2020). *The Amazon: whatever you need to know*. Oxford University Press, USA. <https://doi.org/10.1093/wentk/9780190668297.001.0001>
- PRASETYO, D. C., Mutiara, G. A., and Handayani, R. (2018). Chainsaw Sound and Vibration Detector System for Illegal Logging. *Proceedings - 2018 International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications, ICCEREC 2018*, 93–98. <https://doi.org/10.1109/ICCEREC.2018.8712091>
- RAINFOREST CONNECTION. (2023). *Guardian Platform*. <https://rfcx.org/guardian>
- REDOWAN, M., Phinn, S. R., Roelfsema, C. M., and Aziz, A. A. (2022). Modeling forest cover dynamics in Bangladesh using multilayer perceptron neural network with Markov chain. *Journal of Applied Remote Sensing*, 16(3), 34502. <https://doi.org/10.1117/1.JRS.16.034502>
- REICHE, J., Hamunyela, E., Verbesselt, J., Hoekman, D., and Herold, M. (2018). Improving near-real time deforestation monitoring in tropical dry forests by combining dense Sentinel-1 time series with Landsat and ALOS-2 PALSAR-2. *Remote Sensing of Environment*, 204, 147–161. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.10.034>
- REUTECH RADAR Systems. (2017). *Reutech's RSR 904 radar system used in anti-poaching initiatives in the Kruger Park*. <http://www.reutechradar.com/news-events/latest-news/96-reutech-s-rsr-904-radar-system-used-in-anti-poaching-initiatives-in-the-kruger-park>
- ROZALI, S. (2021). *Quantifying forest disturbance using LiDAR data and time series Landsat images / Syaza Rozali*.
- SCHWARZ, B. (2010). Mapping the world in 3D. *Nature Photonics*, 4(July), 429–430. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/nphoton.2010.148>
- SECCOMBE, S. (2019). *Instant Detect 2.0 emerges*. Wildlabs.Net. <https://www.wildlabs.net/resources/case-studies/instant-detect-20-emerges>
- SHARMA, G. (2018). Acoustic signal classification for deforestation monitoring: tree cutting problem. *Journal of Computer Science & Systems Biology*, 11, 178–184. <https://doi.org/10.4172/jcsb.1000269>

- SHIMABUKURO, Y. E., Arai, E., Duarte, V., Jorge, A., Santos, E. G. dos, Gasparini, K. A. C., and Dutra, A. C. (2019). Monitoring deforestation and forest degradation using multi-temporal fraction images derived from Landsat sensor data in the Brazilian Amazon. *International Journal of Remote Sensing*, 40(14), 5475–5496. <https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1579943>
- SIERRA PRAELI, Y. (2018). *Proyecto Providence: monitoreo en tiempo real que integra imágenes y sonidos de la Amazonía*. <https://es.mongabay.com/2018/05/proyecto-providence-monitoreo-amazonia/>
- SILVA, C. A., Guerrisi, G., Frate, F. Del, and Sano, E. E. (2022). Near-real time deforestation detection in the Brazilian Amazon with Sentinel-1 and neural networks. *European Journal of Remote Sensing*, 55(1), 129–149. <https://doi.org/10.1080/22797254.2021.2025154>
- SINGH, R., Kumar, R., Gehlot, A., and Akram, S. V. (2023). *Internet of Wild Things with the Integration of Vision Technology and LoRa Network*. March. <https://doi.org/10.14445/23488379/IJEEE-V10I3P101>
- SIVASANKARI, N., and Mounika, S. C. (2020). Implementation of Wireless Sensor Networks to Prevent Deforestation Using Node MCU. *Intelligent Systems and Computer Technology*, 37, 45. <https://doi.org/10.3233/4PC200117>
- SKOLNIK, M. I. (2001). *Introduction to Radar Systems*. McGraw-Hill.
- SKOLNIK, M. I. (2008). *Radar Handbook, Third Edition*. McGraw-Hill Education.
- SOUTH AFRICA’S Council for Scientific and Industrial Research (CSIR). (2016). *Launch of postcode meerkat surveillance system in Kruger National Park*. <https://www.csir.co.za/launch-postcode-meerkat-surveillance-system-kruger-national-park-0>
- SPRACKLEN, D. V, and Garcia-Carreras, L. (2015). The impact of Amazonian deforestation on Amazon basin rainfall. *Geophysical Research Letters*, 42(21), 9546–9552. <https://doi.org/10.1002/2015GL066063>
- SRISUPHAB, A., Kaakkurivaara, N., Silapachote, P., Tangkit, K., Meunpong, P., and Sunetnanta, T. (2020). Illegal Logging Listeners Using IoT Networks. *2020 IEEE REGION 10 CONFERENCE (TENCON)*, 1277–1282. <https://doi.org/10.1109/TENCON50793.2020.9293935>
- TORRES, J., Cortés, D., Portela, D., Triana, A., Cano, C., and Varón, M. (2023). Radar based monitoring system to protect the Colombian Amazon Rainforest. *2023 IEEE International Humanitarian Technology Conference, IHTC 2023*. <https://doi.org/10.1109/IHTC58960.2023.10508862>
- UNITED NATIONS. (2023a). *Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts (Sustainable Development Goals)*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/>

- UNITED NATIONS. (2023b). *Goal 14: Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources (Sustainable Development Goals)*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/oceans/>
- UNITED NATIONS. (2023c). *Goal 15: Sustainably manage forests, combat desertification, halt and reverse land degradation, halt biodiversity loss (Sustainable Development Goals)*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/>
- UNITED NATIONS. (2023d). *Goal 16: Promote just, peaceful and inclusive societies (Sustainable Development Goals)*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/peace-justice/>
- UNITED NATIONS. (2023e). *Sustainable Development Goals*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>
- WEBSTER, J. G. (1999). *The Measurement, Instrumentation, and Sensors: Handbook*. CRC Press. <https://books.google.com.co/books?id=b7UuZzf9ivIC>
- WIRELESS INNOVATION. (2016). *instant detect – monitoring wildlife through satellite imagery*.
- WYNIAWSKYJ, N. S., Napiorkowska, M., Petit, D., Podder, P., and Marti, P. (2019). Forest Monitoring in Guatemala Using Satellite Imagery and Deep Learning. *IGARSS 2019 - 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Yokohama, Japan*, 6598–6601. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2019.8899782>
- YADAV, K. (2020). Design and implementation IOT based forest monitoring and illegal tree cutting prevention system. *I-Manager's Journal on Electronics Engineering*, 11(1), 16. <https://doi.org/10.26634/jele.11.1.18295>
- YANG, W. (2022). Monitoring of Land-Use/Land-Cover Change in the Peruvian Andes-Amazon based on Spatiotemporal Fusion of Multiple Satellite Data. *AGU Fall Meeting Abstracts, 2022*, B41A-05.
- ZOOLOGICAL SOCIETY of London. (2013). *Instant Detect*. <https://www.zsl.org/Conservation>. <http://www.zsl.org/conservation-initiatives/conservation-technology/instant-detect>

Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.): Uma Revisão Sistemática de Usos e Propriedades Terapêuticas

Babassu (Attalea speciosa Mart. ex Spreng.): A Systematic Review of Uses and Therapeutic Properties

Babasú (Attalea speciosa Mart. ex Spreng.): una revisión sistemática de usos y propiedades terapéuticas

José Alex Alves dos Santos

Artigo de Revisão

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Data de envio: 9-06-2022. **Devolvido para revisões:** 13-11-2024. **Data de aceitação:** 22-01-2025.

Como citar este artigo: Santos, J.A.A. (2025). Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.): Uma Revisão Sistemática de Usos e Propriedades Terapêuticas. *Mundo Amazônico*, 16(1), e103105. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.103105>

Resumo

Attalea speciosa Mart. ex Spreng., conhecida como babaçu, é uma palmeira tropical com relevância econômica e ecológica, amplamente utilizada para fins alimentares, medicinais e industriais. Este estudo revisou 14 trabalhos publicados entre 2010 e 2020, consultados nas plataformas de pesquisa MEDLINE e LILACS, com o objetivo de consolidar os usos populares e farmacológicos da espécie. A metodologia incluiu uma análise comparativa de índices de diversidade, como SDtot e Equitabilidade, aplicados às categorias de uso relatadas. Os frutos (amêndoas, mesocarpo e borra) foram as partes mais utilizadas, representando 50% dos usos relatados. Os índices calculados foram SDtot = $5,5 \pm 1,0$ e Equitabilidade = $2,75 \pm 0,2$, indicando uma diversidade moderada e uma boa distribuição entre as categorias. A análise também apontou propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, antioxidantes e cicatrizantes, com destaque de uso tradicional em tratamento de feridas. Conclui-se que *A. speciosa* possui grande potencial terapêutico e socioeconômico, mas estudos padronizados e ensaios clínicos são necessários para validar suas propriedades e ampliar sua exploração sustentável.

Palavras-chave: *Attalea speciosa* (Mart.) ex Spreng, babaçu; etnobotânica, etnofarmacologia

Abstract

Attalea speciosa Mart. ex Spreng., known as babassu, is a tropical palm tree with economic and ecological relevance, widely used for food, medicinal and industrial purposes. This study reviewed 14 studies published between 2010 and 2020, consulted in the MEDLINE and LILACS research

José Alex Alves dos Santos. Instituto Federal de Pernambuco – campus Abreu e Lima. E-mail: alex.alves@abreuelima.ifpe.edu.br

platforms, with the aim of consolidating the popular and pharmacological uses of the species. The methodology included a comparative analysis of diversity indices, such as SDtot and Equitability, applied to the reported use categories. The fruits (almonds, mesocarp and dregs) were the most used parts, representing 50% of the reported uses. The calculated indices were SDtot = 5.5 ± 1.0 and Equitability = 2.75 ± 0.2 , indicating moderate diversity and good distribution among the categories. The analysis also indicated anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant and healing properties, with emphasis on traditional use in wound treatment. It is concluded that *A. speciosa* has great therapeutic and socioeconomic potential, but standardized studies and clinical trials are necessary to validate its properties and expand its sustainable exploitation.

Keywords: *Attalea speciosa* (Mart.) ex Spreng, babassu, ethnobotany, ethnopharmacology

Resumen

Attalea speciosa Mart. ex Spreng., conocida como babasú, es una palmera tropical de importancia económica y ecológica, ampliamente utilizada con fines alimentarios, medicinales e industriales. Este estudio revisó 14 trabajos publicados entre 2010 y 2020, consultados en las plataformas de investigación MEDLINE y LILACS, con el objetivo de consolidar los usos populares y farmacológicos de la especie. La metodología incluyó un análisis comparativo de índices de diversidad, como SDtot y Equitabilidad, aplicados a las categorías de uso reportadas. Los frutos (almendras, mesocarpio y posos) fueron las partes más utilizadas, representando el 50 % de los usos reportados. Los índices calculados fueron SDtot = $5,5 \pm 1,0$ y Equidad = $2,75 \pm 0,2$, lo que indica una diversidad moderada y una buena distribución entre categorías. El análisis también destacó propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes y cicatrizantes, con énfasis en el uso tradicional en el tratamiento de heridas. Se concluye que *A. speciosa* tiene un gran potencial terapéutico y socioeconómico, pero son necesarios estudios estandarizados y ensayos clínicos para validar sus propiedades y ampliar su exploración sustentable.

Palabras clave: *Attalea speciosa* (Mart.) ex Spreng, babasú; etnobotánica, etnofarmacología

Introdução

As palmeiras desempenham um papel fundamental nos ecossistemas tropicais, não apenas pela diversidade de espécies, mas também pela ampla gama de usos culturais, alimentares e medicinais. Entre elas, destaca-se *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., popularmente conhecida como babaçu, uma palmeira nativa das regiões tropicais da América do Sul, amplamente distribuída no Brasil. Essa espécie é valorizada por suas múltiplas utilidades, que abrangem desde a produção de alimentos e materiais de construção até aplicações medicinais e industriais (Campos et al., 2015; González-Pérez et al., 2012).

Descrito por Cavallari e Toledo (2016), *Attalea speciosa* foi definido como o nome prioritário para o babaçu, com *Orbignya martiana*, *Orbignya phalerata* e *Orbignya speciosa* sendo as sinonímias mais frequentemente relatadas. Além disso, a WFO Plant List (2020) reconhece 15 sinônimos heterotípicos para esta espécie: *Attalea barbadensis* Mart.; *Attalea bondar* Ducke; *Attalea brasiliensis* Drude; *Attalea excelsa* Mart.; *Attalea martiana* Drude; *Orbignya barbadensis* (Mart.) Mart.; *Orbignya bondar* (Ducke) Glassman; *Orbignya brasiliensis* (Drude) Glassman; *Orbignya cohune* (Mart.) Dahlgren ex Standl.; *Orbignya excelsa* (Mart.) Dahlgren ex Standl.; *Orbignya phalerata* Mart. ex Spreng; *Orbignya sphaerocarpa* Mart.; *Orbignya speciosa* (Mart.) Barb. Rodr.; *Orbignya spectabilis* Mart.; e *Orbignya stenocarpa* Mart. Essa diversidade taxonômica reflete a ampla distribuição geográfica da espécie, além da variação morfológica observada em diferentes regiões.

O babaçu apresenta elevado potencial socioeconômico, especialmente em comunidades rurais, onde seus frutos, folhas, raízes e caule são utilizados em práticas tradicionais. Os subprodutos, como o óleo das amêndoas e a farinha do mesocarpo, são amplamente empregados em tratamentos de saúde e na produção de cosméticos e biocombustíveis (Souza et al., 2011; Rufino et al., 2008). Tais usos refletem não apenas o conhecimento tradicional acumulado, mas também o potencial científico da planta, evidenciado em estudos recentes que identificam propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias nos seus extratos (Campos et al., 2015).

Apesar de sua importância, os dados disponíveis sobre *A. speciosa* ainda são fragmentados, dificultando uma compreensão abrangente de suas propriedades biológicas e farmacológicas. Assim, o presente estudo busca consolidar informações sobre os usos etnobotânicos, químicos e terapêuticos dessa espécie, destacando sua relevância para as comunidades locais e para o desenvolvimento de produtos inovadores. Além disso, a análise comparativa com estudos prévios permitirá avaliar a diversidade de usos e as potencialidades dessa planta no contexto da ciência e da sustentabilidade.

Metodologia

Estratégia de busca

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de pesquisas nas seguintes bases de dados eletrônicas: *Medical Literature and Retrieval System Online (MEDLINE)*, *Literatura LatinoAmericana em Ciências da Saúde (LILACS)*. Para a realização da busca, foram utilizadas combinações entre o nome prioritário do babaçu *Attalea speciosa* (Mart.) ex Spreng e seus sinônimos heterotípicos *Orbignya martiana*, *Orbignya phalerata* e *Orbignya speciosa*, se baseando em critérios taxonômicos amplamente aceitos na literatura, conforme descrito por Cavallari e Toledo (2016). O cruzamento incluiu todos os descritores utilizando os operadores Booleanos “ou” para os descritores em português e “or” para os descritores em inglês.

Como critérios de inclusão, foram considerados: 1) Estudos publicados entre o período de 2010 a 2020; 2) Artigos que abordem a temática desejada que é uso popular e/ou estudos pré-clínicos (potencial farmacológico); 3) Artigos publicados nos bancos de dados *LILACS*, *MEDLINE*; e 4) Artigos publicados na íntegra em português e inglês, já que não foram detectados artigos na língua espanhola no período da coleta de dados (2010-2020).

Para tanto, os artigos foram selecionados após a leitura do título e respectivo resumo, sendo adotados os critérios de exclusão: 1) Duplicidade entre as bases de dados pesquisadas, sendo considerados apenas uma vez; 2) Artigos que não estejam disponíveis gratuitamente na íntegra; 3) Artigos não

originais (artigos de revisão); 4) Artigos que não atendiam aos objetivos da pesquisa (temática abordada).

Seleção dos estudos

O processo de seleção e elegibilidade dos estudos foi conduzido de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Moher et al., 2009). Inicialmente, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos dos artigos para identificar as publicações que atendiam aos critérios de inclusão. Em seguida, os estudos selecionados foram analisados integralmente com o auxílio de um instrumento metodológico, denominado fichamento, permitindo o registro de informações como título, autores, ano, país, características metodológicas e principais achados.

Para determinar o nível de evidência, foram adotadas as seguintes classificações: nível I - metanálises e estudos controlados randomizados; nível II - estudos experimentais; nível III - quase experimentais; nível IV - descritivos, não experimentais ou qualitativos; nível V - relatos de experiência; e nível VI - consensos e opiniões de especialistas (Melnik; Fineout-Overholt, 2015).

Síntese e análise dos dados

Os dados foram inseridos no *Microsoft Excel*[®] com o objetivo de reduzir o risco de erros durante a transcrição, assegurar a precisão na verificação das informações e funcionar como registro permanente. Os dados coletados de cada estudo incluíram: autor, periódico, ano de publicação, título, objetivos, metodologia, resultados e nível de evidência.

Para fins estatísticos, o índice SDtot (Diversidade Total de Uso) foi realizado, baseando-se no estudo realizado por Rufino et al. (2008). Para tanto, os dados foram comparados com estudos anteriores (Rufino et al., 2008; Souza et al., 2011; González-Pérez et al., 2012; Campos et al., 2015), assim como comparação entre grupos (Teste ANOVA), sendo analisados pelo *software Prism 7.0* (GraphPad, San Diego, CA, EUA).

Resultados

A busca na Biblioteca Virtual da Saúde resultou em um total de 107 artigos estudos. Em análise inicial, foram excluídos 53 por não estarem no período da pesquisa (2010-2020), 15 por não estarem nas plataformas selecionadas (*MEDLINE* e *LILACS*), 05 por duplicidade nas plataformas, 18 após leitura de título/resumo, 01 por não apresentar texto disponível e 01 por ser artigo de revisão.

Assim, após a verificação dos critérios de elegibilidade foram selecionados 14 artigos para a realização do estudo (Figura 1).

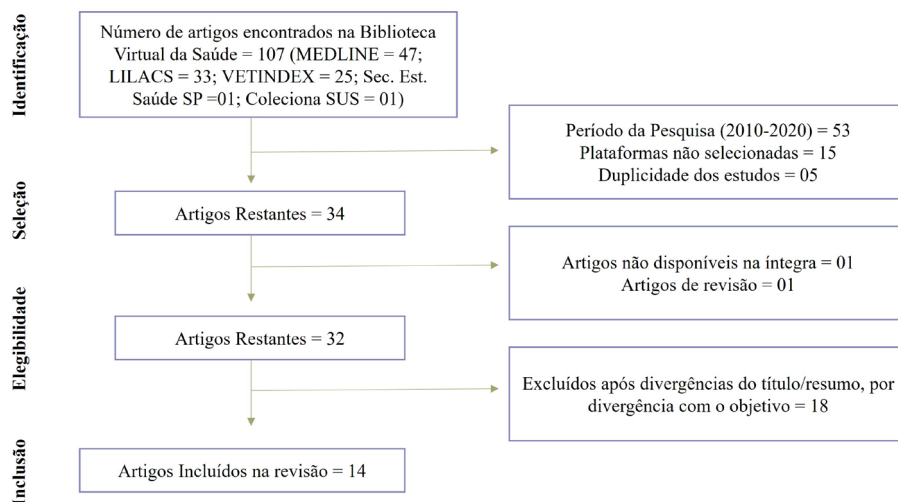


Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos na revisão

No que tange a variável ano de divulgação, sete artigos (50%) foram publicados entre 2010 e 2015, com destaque para o ano de 2011, com três publicações (21,42%) cada; e outros sete artigos foram publicados entre 2016 e 2020, com destaque para o ano de 2016, também com três publicações. Em relação ao local de origem dos artigos, foi identificado que todos foram publicados por brasileiros, sendo nove artigos (64,28%) com autores da região nordeste, com destaque para o estado do Maranhão com quatro artigos (28,57%); três artigos com autores da região sudeste, todos do estado do Rio de Janeiro; e região sul, com 2 artigos (14,28 %) com autores do estado do Paraná.

Ao analisar o idioma de publicação, foi identificado que apenas um estudo (7,14%) foi publicado em português, sendo o restante (13 estudos) publicados no idioma inglês. Proporcionalmente, 13 estudos foram identificados como pré-clínicos e um estudo como semiquantitativo.

Distribuição geográfica e botânica

A família Aracaceae é composta por mais de 2400 espécies, distribuídas, principalmente, em regiões tropicais e subtropicais. Sua presença é destacada em regiões como América do Sul e Malásia. Todavia, na África há relatos de apenas 65 espécies catalogadas. Muitas palmeiras podem ser encontradas em áreas florestais, em sua grande maioria, mas também podem ser encontradas em savanas e desertos (Barfod et al., 2011).

Na América do Sul, a família compreende 50 gêneros e cerca de 476 espécies (Bernal e Galeano, 2010). Especificamente no Brasil, dentre as palmeiras destaca-se o babaçu, que abrange grandes áreas em terras de

pastagens de Minas Gerais, Cerrado (Neves et al., 2013), Nordeste e de forma crescente no Sudeste (Teixeira, 2008; Lorenzi et al., 2010). Em áreas abertas oriundas do desmatamento nas regiões tropicais úmidas, como a Amazônia, essas palmeiras podem se comportar como invasoras, tornando-se muito abundantes no local, quando são protegidas por seres humanos devido ao seu potencial econômico (Moussa e Kahn, 1997).

Attalea spp. está presente em diversos estados da região Nordeste, principalmente no bioma brasileiro conhecido como Mata dos Cocais, encontrado nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Nesta região, o extrativismo do babaçu é um importante recurso econômico, sendo uma atividade predominantemente feminina, realizada pelas “quebradeiras de coco babaçu” (González-Pérez et al., 2012). Além da ocorrência na mata dos cocais, o babaçu é encontrado em abundância também em outras regiões mais restritas, como na Chapada do Araripe/CE e no Vale do Catimbau/PE (Braga, 1976; Rufino et al., 2008). Segundo Carraza e colaboradores (2012), essa palmeira é encontrada principalmente em formações conhecidas como babaçuais, que cobrem cerca de 196 mil km² no território brasileiro.

Todas as variedades de babaçu são importantes, por seus aspectos ecológicos, sociais, econômicos e ambientais. Essa palmeira pode medir de 10 a 30 metros de altura, e entre 20 e 50 cm de diâmetro (caule). Frutifica a partir do oitavo ano e alcança a produção plena após 15 anos. Seus frutos (cocos) são produzidos em cachos, cada safra pode ter entre três e cinco cachos, e cada cacho pode produzir de 300 a 500 cocos. Tem pico de florescimento de janeiro a abril e amadurecimento dos frutos entre agosto e dezembro (Lorenzi et al., 2010; Carraza et al., 2012). *Attalea spp.* em geral possui frutos oblongo-elípticos, cujo corte transversal possui três camadas: epicarpo (10,9%) – mais externa, fibrosa de cor castanha; mesocarpo (8,9%) – intermediária, branca e com aspecto farináceo; endocarpo (72,9%) – castanha, de aspecto lenhoso (Neves et al., 2013; Guedes et al., 2015).

As sementes são drupoides e se localizam próximas ao centro, com distribuição circular em número médio de dois a seis por fruto (Guedes et al., 2015). Além disso, são compostas por um tegumento acastanhado fino com várias impressões causadas pelo contato com o endocarpo, um endosperma abundante oleaginoso. Por causa da sua germinação irregular, há relatos de dificuldade de cultivo desta palmeira (Carvalho et al., 1988), que pode chegar a oito meses (Lorenzi et al., 2010) devido à existência de dormência morfológica. Essa dificuldade ainda pode estar atribuída pela presença de uma placa que provavelmente se origina a partir do endocarpo que obstrui o poro de germinação (Neves et al., 2013).

A produção de frutos do babaçu é variável, com média de 141,5 por cacho, com um rendimento de extração podendo chegar a 58% de óleo, refletindo

diretamente no peso do fruto (Guedes et al., 2015). Mitja e colaboradores (2008), em um estudo realizado na região Norte do Brasil, demonstraram variações biométricas nos frutos e sementes de *Attalea* spp., indicando uma alta diversidade genética, a qual foi confirmada com marcadores moleculares na mesma região deste estudo (Santos et al., 2014).

Há uma tendência para a hibridação natural, que aumenta a quantidade de variabilidade genética nessas populações, o que influencia principalmente no tamanho dos frutos/sementes e, conseqüentemente, altera o rendimento do óleo extraído. Esses dados reforçam a importância do cuidado na seleção de plantas matrizes nas fases iniciais da melhoria genética (Lorenzi et al., 2010). Na tentativa de determinação genotípica do babaçu, estudos observaram a variabilidade entre os genótipos, com similaridade de coeficientes. Foram testados marcadores polimórficos aleatórios amplificados de DNA para análise de variabilidade genética e observou-se eficácia na determinação das relações genéticas entre genótipos de babaçu (Souza et al., 2008).

Usos Populares

No contexto dos usos das palmeiras por grupos populacionais, o primeiro registro foi feito por Alfred Russel Wallace após expedição pela América Sul no período de 1848 a 1852, resultando na obra intitulada “*Palm Trees of the Amazon and their uses*”. Essa obra abrangeu 48 espécies e desenvolveu um profundo conhecimento sobre a interdependência de pessoas e palmeiras no Vale do Amazonas (Wallace, 1853).

Atualmente, *Attalea* spp. é a principal fonte silvestre de óleo do mundo, com larga utilização industrial, sendo considerada um dos principais produtos extrativistas do Brasil e contribuindo de maneira significativa para a economia de alguns estados da federação (Lorenzi et al., 2010). A depender da região, pode ser chamado também de coco-palmeira, coco-de-macaco, coco-pindoba, baguaçu, uauaçu, catolé, andaiá, andajá, indaia, pindoba, pindobassu ou ainda vários outros nomes (Carraza et al., 2012). Na literatura há diferentes nomes científicos para o babaçu principalmente *Orbignya phalerata* e *Attalea speciosa*, mas também *O. speciosa*, *O. martiana*, entre outros. Todavia, segundo Cavallari e Toledo (2016), recomenda-se o nome *Attalea speciosa* Mart ex. Spreng como o mais adequado para o babaçu. A bibliografia etnobotânica do babaçu relata numerosos usos para as diversas partes da planta, demonstrando um maior uso do seu fruto (Tabela 1).

O índice SDtot foi calculado com base no total de usos (22) e no número de partes da planta avaliadas (4): $SD_{tot} = \text{Total de Usos} / \text{Número de Categorias}$, tendo seu resultado expresso e comparado com estudos de Rufino et al. (2008), Souza et al. (2011); González-Pérez et al. (2012) e Campos et al., (2015) (Tabela 2). Dentre os artigos supracitados, apenas Souza et al. (2011),

foi localizado em uma das plataformas selecionadas (*MEDLINE*), todavia, os demais foram considerados pela relevância em número de citações de usos populares, sendo importante para a análise estatística comparativa (Teste ANOVA).

Tabela 1. Usos do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng).

Partes da planta	Subpartes utilizadas	Finalidades de uso	Número de uso $\pm$ Desvio Padrão	Contribuição relativa (%)
Fruto	Amêndoas ^{1, 2, 3, 4, 6, 7} Mesocarpo ^{1, 3, 4, 5, 6} Epicarpo e Endocarpo ^{1, 3, 4} Haste da infrutescência e Bráctea peduncular ³	Alimentação humana; Alimentação animal; Artesanato; Combustível; Cosmético; Ritual religioso; Medicinal (Analgésico, Anti-inflamatório, Antitérmico, Saúde bucal e Cicatrizante).	$11 \pm 1,5^*$	50%
Folha	Bainha, Pecíolo, Limbo (raque e folíolo) ^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Limbo (raque e folíolo) ^{2, 4}	Artesanato; Construção Civil; Ritual religioso; Medicinal (Analgésico e Cicatrizante).	$05 \pm 1,0$	22,7%
Estipe	Meristema apical (Palmito) ^{3, 4} Casca interna ³ Lenho ou madeira ^{1, 2, 3}	Alimentação humana; Artesanato, Combustível; Construção Civil; Medicinal (Analgésico)	$05 \pm 1,2$	22,7%
Raiz	Raiz fasciculada ³	Medicinal (analgésico)	$01 \pm 0,5$	4,5%

* Estatisticamente diferente dos demais grupos (Teste ANOVA – valor de $p < 0,05$).
Fontes. ¹ Souza et al. 2011; ² González-Pérez et. al. 2012; ³ Campos et al., 2015; ⁴ Araújo et. al., 2016; ⁵ Silva et al., 2017; ⁶ Santos et al., 2017; ⁷ Magalhães et al., 2019. Adaptado: pelo autor.

Tabela 2. Comparação atualizada dos índices SDtot e Equitabilidade dos usos populares do babaçu (Attalea speciosa Mart. ex Spreng)

Índice	Período $\pm$ Desvio Padrão				
	Atual *	2008 ⁸	2011 ¹	2012 ²	2015 ³
SDot	5,5 $\pm$ 1,0	6,31 $\pm$ 1,8	3 $\pm$ 0,9	5,0 $\pm$ 0,9	5,69 $\pm$ 0,8
Equitabilidade	2,75 $\pm$ 0,2	3,15 $\pm$ 0,4	1,3 $\pm$ 0,3	2,5 $\pm$ 0,3	2,74 $\pm$ 0,3

Fonte. * (2010-2020); ⁸ Rufino et al. (2008) – utilizado como referência metodológica; ¹ Souza et al., 2011; ² González-Pérez et al. 2012 e ³ Campos et al., 2015. Adaptado: pelo autor.

Os resultados expressaram que os frutos permaneceram como a parte mais utilizada da planta, com usos variados em diferentes categorias. A equabilidade entre as partes da planta indicou uma leve concentração nos frutos, mas com contribuição significativa das folhas e do estipe. Já as raízes apresentaram uso restrito e altamente específico, representando o menor valor dentre o total de usos observados. Entretanto, estatisticamente, os estudos não apresentaram diferenças significativas.

Ainda de acordo com os resultados da tabela 2, Rufino et al. (2008) relataram 25 usos do babaçu, representando uma diversidade moderada e distribuição relativamente concentrada. Para Campos et al. (2015) documentaram o maior número de usos, com 50 utilizações, evidenciando uma alta diversidade e distribuição mais homogêneas dos usos. Já para González-Pérez et al. (2012) identificaram apenas 10 usos, demonstrando menor diversidade e concentração dos usos em poucas categorias. Por fim, Souza et al. (2011), relataram 15 usos, destacando o uso moderado, principalmente em comunidades de quebradeiras de coco no Maranhão.

A presente revisão apresentou 22 usos, posiciona-se de forma intermediária entre os estudos de Campos e Rufino, com uma boa distribuição de usos entre as categorias avaliadas. Para tanto, estatisticamente, tal análise mostrou diferenças significativas entre os grupos em relação ao SDtot e à Equitabilidade. Campos et al. (2015) apresentaram o maior valor de SDtot e a melhor distribuição de usos, enquanto González-Pérez et al. (2012) e Souza et al. (2011) demonstraram menor diversidade e maior concentração de usos.

Usos Medicinais

O babaçu destaca-se pelo uso de produtos derivados, como óleo, borra e mesocarpo, com aplicações terapêuticas consistentes em todos os estudos analisados. O óleo é amplamente utilizado para tratamento de inflamações, feridas e leucorreia, como demonstrado por Rufino et al. (2008), Campos et al. (2015) e Souza et al. (2011). A borra, frequentemente empregada em

aplicações tópicas, foi identificada como um dos produtos mais utilizados no tratamento de feridas de pele em comunidades de quebradeiras de coco no Maranhão (Souza et al., 2011). Já a farinha do mesocarpo foi destacada como eficaz no tratamento de gastrites, inflamações e cicatrização de feridas, sendo um produto amplamente usado por 90% das entrevistadas no estudo de Souza et al. (2011).

Além disso, Campos et al. (2015) relataram o uso de chás preparados com folhas e raízes para o tratamento de afecções cutâneas e como analgésicos. Esses dados reforçam o papel dessa palmeira em práticas tradicionais de saúde, especialmente em comunidades indígenas e rurais.

Potencial farmacológico

A presente revisão evidenciou diversas ações farmacológicas de *Attalea speciosa*, com destaque para atividades antimicrobianas, antioxidantes, cicatrizantes e anti-inflamatórias, em destaque, os extratos etanólicos demonstraram eficácia contra *S. aureus* e MRSA (22% dos estudos), enquanto o mesocarpo mostrou efeitos cicatrizantes (18%).

Em modelos anti-inflamatórios *in vivo* (26%) indicaram redução de marcadores como TNF- α e óxido nítrico. Já em ensaios antitumorais (10%) revelaram efeitos antiproliferativos em células de hiperplasia prostática. A toxicidade foi baixa, com Dose Letal Mediana (DL₅₀) superior a 5000 mg/kg. A análise estatística apontou maior impacto dos modelos *in vivo* em marcadores inflamatórios e cicatriciais ($p < 0,05$).

Para tanto, os estudos pré-clínicos demonstraram diversas atividades biológicas de *Attalea* spp., atribuídas às folhas e aos subprodutos do fruto (amêndoas e mesocarpo), detalhadas na Tabela 3.

Tabela 3.

Parte da Planta	Ação (composto)	Modelo Experimental/Efeitos	NE*
Folhas	Antimicrobiana e Imunomodulatória (Extrato etanólico) ¹	Modelo <i>in vitro</i> por ensaio de difusão em disco e determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) para <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>E. faecalis</i> , <i>S. aureus</i> e resistentes a meticilina (MRSA), sendo eficaz contra <i>E. faecalis</i> , <i>S. aureus</i> e MRSA. In vivo, camundongos Swiss com sepse induzida receberam extrato subcutâneo (125 ou 250 mg/Kg) após 6 horas, com quantificação de células linfóides e produção de citocinas por ELISA em 12 horas, demonstrando inibição significativa de TNF- α e IL-6.	II
	Antinoceptivo (Extrato etanólico) ²	Modelos periféricos (contorções abdominais induzidas por ácido acético e lambida induzida por formalina) e em modelo central (teste de chapa quente). Sendo o extrato administrado por gavagem em doses de 10 a 100 mg/kg e comparado a outros fármacos como a morfina. O extrato reduziu resposta antinoceptivas nos modelos periférico e foi semelhante a morfina em modelo central.	II
Frutos	Antimicrobiano (Óleo fixo das amêndoas) ³	Para determinação do CIM e efeito modificador da atividade antibiótica foram utilizadas as cepas: <i>S. aureus</i> SA-ATCC 6538, <i>B. cereus</i> BC-ATCC 33018, <i>E. coli</i> EC-ATCC 10536, <i>P. aeruginosa</i> PA-ATCC 9027, <i>K. pneumoniae</i> KP-ATCC 10031, <i>S. flexneri</i> EC-ATCC 12022 e <i>P. vulgaris</i> PV-ATCC 13315. O óleo apresentou atividade significativa contra <i>K. pneumoniae</i> (CIM = 406,37 μ g/mL) e <i>S. aureus</i> (CIM = 812,75 μ g/mL). Em associação do óleo com amicacina e gentamicina contra <i>S. aureus</i> houve efeito antagônico com amicacina contra <i>E. coli</i> .	II
	Antioxidante (Extrato metanólico das amêndoas) ⁴	A propriedade antioxidante do extrato foi analisada pelos seguintes métodos: produção de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) a partir de fosfolípidios, degradação de desoxirribose, atividade sequestradora de radicais-DPPH, ensaio de quelação de ferro e poder antioxidante redutor de ferro (FRAP). O extrato apresentou atividade antioxidante significativa nos testes realizados.	II

Antitumoral (Extrato etanólico do mesocarpio) ⁵	Foi realizado um teste de toxicidade aguda com culturas de células estromais primárias e tecidos de Hiperplasia Benigna de Próstata (HPB), sendo estabelecidas e tratadas com 300µg/mL de extrato de nanopartículas de <i>O. speciosa</i> (NanoOSE) para avaliar seus efeitos na indução de apoptose, citotoxicidade, morfologia celular e proliferação. Os resultados indicaram que o NanoOSE não apresenta toxicidade em animais e atua de forma incisiva promovendo alterações morfológicas nas células, reduzindo a proliferação celular e induzindo necrose/apoptose em células e tecidos da HPB.	II
Antitumoral (Óleo fixo das amêndoas) ⁶	Preparação e caracterização de nanopartículas de poli(ácido láctico-co-glicólico) (PLGA) e nanossistemas de argila contendo óleo de babaçu (BBS) como alternativa ao tratamento da HPB. As PLGA-BBS foram preparadas pelo método de precipitação-evaporação de solvente. Foram analisadas imagens de diâmetro médio, polidispersão, potencial zeta e microscopia eletrônica de varredura dos nanossistemas. Nanopartículas de PLGA contendo BBS foram obtidas, com tamanho adequado que foi confirmado por microscopia eletrônica de varredura.	III
Antitumorogênica (Extrato aquoso do mesocarpio) ⁷	Gavagem prévia do extrato (2 g/kg) de babaçu (<i>Orbignya Phalerata</i>) em ratos Wistar por 03 dias consecutivos, com indução de úlcera gástrica com álcool etílico. Quando avaliadas as características microscópicas de necrose e fibrose no subgrupo terapêutico, o grupo babaçu se comportou de forma semelhante ao grupo omeprazol com significância estatística, protegendo contra necrose e fibrose.	II
Cicatrizante (Extrato aquoso do mesocarpio) ⁸	Ratos Wistar submetidos à cecotomia e cecorrafia foram tratados por gavagem com extrato aquoso de babaçu (<i>Orbignya phalerata</i>), com dose de 50 mg/kg; ou óleo de andiroba (<i>Carapa guianensis Aublet</i>), com dose de 5ml/kg. Foram realizadas análises macroscópicas, histológicas e teste de resistência à insuflação de ar nos períodos de 7, 14 e 21 dias. O grupo babaçu apresentou maior incidência de aderências grau II, menor proliferação fibroblástica no 7º dia e menor presença de polimorfonucleares no 14º dia (p = 0,007). Houve diferenças significativas em variáveis histológicas, como hiperemia, angiogênese e colágeno, mas o teste de insuflação não revelou diferenças significativas, embora o grupo babaçu tenha exibido valores reduzidos.	II

Cicatrizante (Extrato aquoso do mesocarpio) ⁹	Metologia cirúrgica do autor⁸ (cecotomia e cecorrafia). Tratados com aroeira (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi) e babaçu (<i>Orbignya phalerata</i> Mart.), recebendo dose diária de 100 mg/kg de extrato hidroalcoólico e 50 mg/kg de extrato aquoso respectivamente, por gavagem. Sendo avaliados nos períodos de 07, 14 e 21 dias por: alterações macroscópicas, teste de resistência à insuflação de ar e alterações histológicas. Todos os grupos apresentaram aderências entre o ceco e órgãos vizinhos. O teste de resistência à insuflação de ar atmosférico demonstrou aumento progressivo da pressão conforme os dias no grupo aroeira, e diminuição no grupo babaçu, sem diferença significativa. A microscopia demonstrou diferença significativa nas variáveis histológicas polimorfonucleares, hiperemia, angiogênese, proliferação de fibroblastos e colágeno no 14º dia.	II
Cicatrizante e anti-inflamatória (Óleo fixo das amêndoas) ¹⁰	Foram avaliados dois modelos de cicatrização e dois de atividade anti-inflamatória com óleo fixo de babaçu em diferentes concentrações. Na cicatrização, utilizaram-se o ensaio <i>Scratch Assay</i> com fibroblastos L929 (in vitro) e o modelo de ferida <i>splinting full-thickness</i> em ratos Wistar (<i>in vivo</i>). Na atividade anti-inflamatória, foram usados o modelo de produção de óxido nítrico e citocinas por macrófagos estimulados com LPS (in vitro) e o modelo de edema de orelha em ratos Wistar com óleo de crôton a 5% (in vivo). O óleo de babaçu aumentou a migração de fibroblastos in vitro e acelerou a cicatrização in vivo, promovendo maior número de fibroblastos, vasos sanguíneos e colágeno. Na atividade anti-inflamatória, inibiu a produção de óxido nítrico e aumentou INF-γ e IL-6 in vitro, enquanto in vivo reduziu a espessura da orelha, hiperplasia epidérmica e atividade da mieloperoxidase.	II
Cicatrizante, anti-inflamatório e antimicrobiano (Óleo fixo das amêndoas, farinha do mesocarpio e borra) ¹¹	Avaliar a frequência e as principais formas de uso terapêutico dos produtos e subprodutos do babaçu, através de um método semiquantitativo para o levantamento, com a aplicação de entrevistas semiestruturadas compostas por questões fechadas e semiabertas. Os produtos medicinais mais usados do babaçu foram o mesocarpio, a “borra” e o óleo. A farinha de mesocarpio tratou gastrite e inflamação (90%) e leucorreia (77%). O resíduo foi usado para feridas (60%) e o óleo para cicatrização (16%) e leucorreia (8%).	IV

Toxicológico (Extrato etanólico do mesocarpio) ¹²	II O extrato etanólico (BME) foi administrado a camundongos C3H/HePas (10/grupo) em uma dose única de 1000, 3000 e 5000 mg/kg, por gavagem. Os efeitos adversos comportamentais gerais e mortalidade foram determinados por até quatorze dias, tendo alguns parâmetros bioquímicos e órgãos (coração, fígado, baço, rins e cérebro) pesados e avaliados macro e microscopicamente. A DL₅₀ de BME foi maior que 5000 mg/kg. Não apresentou alteração comportamental ou de peso corporal após o tratamento. Além disso, o tratamento agudo com BME não teve efeito no aspecto macroscópico e microscópico dos órgãos examinados. Entretanto, aumentou a fosfatase alcalina e reduziu a concentração de ureia em todos os grupos.
Toxicológico (Extrato aquoso do mesocarpio) ¹³	II Os efeitos da administração aguda oral do extrato aquoso do pó obtido do mesocarpio de <i>Orbignya phalerata</i> Mart. foram investigados sobre parâmetros bioquímicos e hematológicos em camundongos Swiss machos. Sendo tratados por gavagem com as doses de 1, 2 e 3 g/kg de peso corporal. O tratamento com extrato aquoso do pó causou um pequeno número de mortes e baixa toxicidade nos animais. A administração do extrato aquoso do pó não alterou os parâmetros bioquímicos e hematológicos e o peso de órgãos.
Toxicológico (Extrato aquoso do mesocarpio) ¹⁴	II Utilização do extrato no parênquima pulmonar e pleura de ratos, para avaliação de alterações macroscópicas e microscópicas. Para tanto, foi aplicada, diretamente no espaço pleural, 0,8 ml de solução para cada 400 g de peso corporal do animal na concentração de 25 mg/ml, sendo avaliados de acordo os grupos de 48h, 72h e 21 dias. Houve intensa reação macroscópica pleuropulmonar (aderências e inflamação), com diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, respectivamente ($p < 0,05$, $p < 0,02$, $p < 0,03$). Microscopicamente, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi evidente ($p > 0,05$).

* NE – Nível de Evidência. Referências. *Fontes.* ¹ Barroqueiro et al., 2016; ² Pinheiro et al., 2016; ³ Machado et al., 2019; ⁴ Nobre et al., 2018; ⁵ Souza et al. 2011^b; ⁶ Souza et al., 2013; ⁷ Torres et al., 2018; ⁸ Silva et al., 2015; ⁹ Scheibe et al., 2016; ¹⁰ Santos et al., 2020; ¹¹ Souza et al. 2011; ¹² Barroqueiro et al., 2011; ¹³ Silva et al., 2012; ¹⁴ Amorim et al., 2016. Adaptado: pelo autor.

Discussão

A análise dos resultados reforça o papel multifuncional de *Attalea speciosa* no contexto etnobotânico e farmacológico. Os frutos foram identificados como a parte mais amplamente utilizada da planta, representando 50% dos usos relatados, com aplicações que abrangem as categorias alimentares, medicinais, cosméticas e industriais. Essa predominância reflete a versatilidade dos subprodutos, como óleo, farinha e leite, que possuem elevado valor agregado, especialmente em comunidades tradicionais.

A aplicação do índice de Diversidade Total de Usos (SDtot) e da Equitabilidade permitiu avaliar a distribuição dos usos entre as partes da planta. O SDtot de $5,5 \pm 1,0$ obtido neste estudo demonstra uma diversidade moderada, consistente com valores de estudos anteriores, como os de Campos et al. (2015) e Rufino et al. (2008). A Equitabilidade de $2,75 \pm 0,2$ evidencia uma boa distribuição de usos, indicando que, apesar da predominância dos frutos, outras partes da planta, como folhas, estipe e raízes, possuem relevância em contextos específicos. Essa análise quantitativa destaca a importância de considerar múltiplos aspectos de uso para compreender o potencial socioeconômico da planta.

Os frutos de *A. speciosa* são amplamente usados na alimentação, com destaque para a produção de óleo e farinha. Estudos como o de Souza et al. (2011) reportaram que 90% das quebradeiras de coco utilizam a farinha do mesocarpo no tratamento de gastrite e inflamações, reforçando sua relevância medicinal. A borra, um subproduto do óleo, foi empregada topicamente no tratamento de feridas por 60% dos entrevistados, conforme González-Pérez et al. (2012). Além disso, os extratos obtidos de diferentes partes da planta apresentaram ações antimicrobiana, antioxidante e cicatrizante. O óleo fixo das amêndoas foi eficaz contra *S. aureus* e *K. pneumoniae* (Machado et al., 2019), enquanto o mesocarpo demonstrou atividade antiulcerogênica e cicatrizante comparável ao omeprazol em modelos pré-clínicos (Silva et al., 2015). A análise histológica evidenciou maior deposição de colágeno e angiogênese, corroborando a eficácia regenerativa dos subprodutos da planta.

No geral, os dados também ressaltam o potencial do babaçu como um recurso sustentável, tanto para uso comunitário quanto industrial. As propriedades multifuncionais da planta e a utilização integral de suas partes contribuem para a valorização de práticas tradicionais e para a economia circular. Para tanto, os estudos incluídos foram avaliados segundo as diretrizes do PRISMA e classificados por níveis de evidência. A maioria foi categorizada como nível II (estudos experimentais), assegurando robustez metodológica. No entanto, a escassez de ensaios clínicos limita a transposição de seus benefícios para a prática clínica e aplicações industriais.

Considerações finais

Os resultados enfatizam o papel central de *Attalea speciosa* como recurso sustentável, tanto para usos comunitários quanto industriais. Suas propriedades multifuncionais são corroboradas por análises quantitativas e estudos experimentais, que demonstram seu potencial terapêutico. Contudo, a ausência de ensaios clínicos limita a transposição de seus benefícios para a prática clínica em larga escala. Dessa forma, a principal relevância deste estudo está em possibilitar um agrupamento de informações que podem ser utilizadas como subsídio no direcionamento de novas pesquisas, ofertando benefícios significativos à saúde e à economia, promovendo a conservação do conhecimento tradicional e o desenvolvimento tecnológico.

Referências

- AMORIM, E., Saad Júnior, R., Salgado Filho, N., Melo, G. C. F., Silva, G. E. B., Santos, R. A. P., Marchi, D. D., Carli, R. C., Malafaia, O., e Ribas-Filho, J. (2016). *Acta Cirúrgica Brasileira*, 31(4), 243–249. <https://doi.org/10.1590/S0102-865020160040000004>
- ARAÚJO, F. R., González-Pérez, S. E., Lopes, M. A., e Viégas, I. J. M. (2016). Ethnobotany of babassu palm (*Attalea speciosa* Mart.) in the Tucuruí Lake Protected Areas Mosaic – eastern Amazon. *Acta Botanica Brasílica*, 30(2), 193–204. <https://doi.org/10.1590/0102-33062015abb0290>
- BARROQUEIRO, E. S. B., Barroqueiro, F. S. B., Pinheiro, M. T., Maciel, M. C. G., Barcellos, L. A. S., Silva, L. A., Lopes, A. S., Nascimento, F. R. F., e Guerra, R. N. M. (2011). Evaluation of acute toxicity of babaçu mesocarp in mice. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(4), 710–714. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000121>
- BARROQUEIRO, E. S. B., Prado, D. S., Barcellos, P. S., Silva, T. A., Pereira, W. A., e Silva, L. A. (2016). Immunomodulatory and antimicrobial activity of babassu mesocarp improves the survival in lethal sepsis. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 2016, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2016/2859652>
- BARFOD, A. S., Hagen, M., e Borchsenius, F. (2011). Twenty-five years of progress in understanding pollination mechanisms in palms (*Arecaceae*). *Annals of Botany*, 108, 1503–1516. <https://doi.org/10.1093/aob/mcr192>
- BERNAL, R., e Galeano, G. (2010). Notes on *Mauritiella*, *Manicaria*, and *Leopoldinia*. *Palms*, 54, 119–132.
- BRAGA, R. (1976). *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará* (3rd ed.). Mossoró: Coleção Morossoense.

- CAMPOS, J. L. A., Silva, T. L. L., Albuquerque, U. P., Peroni, N., e Araújo, E. L. (2015). Knowledge, use, and management of the babassu palm (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) in the Araripe region (Northeastern Brazil). *Economic Botany*, 69(3), 240–250. <https://doi.org/10.1007/s12231-015-9315-x>
- CARRAZA, L. R., Ávila, J. C. C., e Silva, M. L. (2012). *Aproveitamento integral do fruto e da folha do babaçu (Attalea spp.)* (2nd ed., pp. 1–68). Brasília – DF.
- CARVALHO, J. H., Alcoforado Filho, F. G., e Morais, J. L. D. (1988). Effects of different conditions and duration of storage on the germination of babassu seeds (*Orbignya phalerata*). *Principes*, 32, 55–58.
- CAVALLARI, M. M., e Toledo, M. M. (2016). What is the name of the babassu? A note on the confusing use of scientific names for this important palm tree. *Rodriguésia*, 67(2), 533–538. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201667218>
- GONZÁLEZ-PÉREZ, S. E., Coelho-Ferreira, M., Robert, P., e Garces, C. L. L. (2012). Conhecimento e usos do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. e *Attalea eichleri* (Drude) A. J. Hend.) entre os Mebêngôkre-Kayapó da Terra Indígena Las Casas, estado do Pará, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26, 295–308. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000200007>
- GUEDES, M. L., Ferreira, P. H. G., Santana, K. N. O., Pimenta, N. A. S., e Ribeiro, L. M. (2015). Fruit morphology and productivity of babassu palms in northern Minas Gerais state, Brazil. *Revista Árvore*, 39(5), 883–892. <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000500011>
- MACHADO, J. F., Costa, M. S., Tintino, S. R., Rodrigues, F. F. G., Nobre, C. B., Coutinho, H. D. M., Costa, J. G. M., Menezes, I. R. A., e Sousa, E. O. (2019). Antibiotic activity potentiation and physicochemical characterization of the fixed *Orbignya speciosa* almond oil against MDR *Staphylococcus aureus* and other bacteria. *Antibiotics (Basel)*, 17(8), 1–28. <https://doi.org/10.3390/antibiotics8010028>
- MAGALHÃES, K. N., Guarniz, W. A. S., Sá, K. M., Freire, A. B., Monteiro, M. P., Nojosa, R. T., Bieski, I. G. C., Custódio, J. B., Balogun, S. O., e Bandeira, M. A. M. (2019). Medicinal plants of the Caatinga, northeastern Brazil: Ethnopharmacopeia (1980–1990) of the late professor Francisco José de Abreu Matos. *Journal of Ethnopharmacology*, 237, 314–353. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.03.032>
- MELNYK, B. M., e Fineout-Overholt, E. (2015). *Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice* (30th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- MITJA, D., Silva, J. C. S., Melo, S. L., e Filho, H. C. (2008). Biometria dos frutos e sementes de babaçu, Natividade-TO. In *Simpósio Nacional do Cerrado, 2., e Simpósio Internacional de Savanas Tropicais, 9., 2008*, Brasília. Anais. Brasília: Embrapa Cerrados.

- MOHER, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., e PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 21(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- MOUSSA, F., e Kahn, F. (1997). Trois palmiers pour trois capitales amazoniennes. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 26, 1–9.
- NEVES, S. C., Ribeiro, L. M., Cunha, I. R. G., Pimenta, M. A. S., Mercadante-Simões, M. O., e Lopes, P. S. N. (2013). Diaspore structure and germination ecophysiology of the babassu palm (*Attalea vitrivir*). *Flora*, 208(1), 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2012.12.007>
- NOBRE, C. B., Sousa, E. O., Camilo, C. J., Machado, J. F., Silva, J. M. F. L., Filho JR, C. H. D. M., e Costa, J. G. M. (2018). Antioxidative effect and phytochemical profile of natural products from the fruits of “babaçu” (*Orbignia speciose*) and “buriti” (*Mauritia flexuosa*). *Food and Chemical Toxicology*, 121, 423–429. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.08.068>
- PINHEIRO, M. M. G., Boylan, F., e Fernandes, P. D. (2012). Antinociceptive effect of the *Orbignya speciosa* Mart. (Babassu) leaves: Evidence for the involvement of apigenin. *Acta Botanica Brasilica*, 26(2), 303–307. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000200007>
- RUFINO, M. U. L., Costa, J. T. M., Silva, V. A., e Andrade, L. H. C. (2008). Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22, 1141–1149. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062008000400025>
- SANTOS, R. R. M., Cavallari, M. M., Pimenta, M. A. S., Abreu, A. G., Costa, M. R., e Guedes, M. L. (2014). Population genetic structure of *Attalea vitrivir* Zona (Arecaceae) in fragmented areas of southeast Brazil. *Genetics and Molecular Research*, 14, 2, 6472–6481. <https://doi.org/10.4238/2015.June.11.23>
- SANTOS, T. A. C., e Barros, F. B. (2017). Each person has a science of planting: plants cultivated by quilombola communities of Bocaina, Mato Grosso State, Brazil. *Hoehnea*, 44, 2. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-37/2016>
- SANTOS, J. A. A., Silva, J. W., Santos, S. M., Rodrigues, M. F., Silva, C. J. A., e Silva, M. V. (...) (2020). In Vitro and In Vivo Wound Healing and Anti-Inflammatory Activities of Babassu Oil (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng., Arecaceae). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2020/8858291>
- SCHEIBE, C. L., Barboza, L. E. D., Ribas-Filho, J. M., Czezczko, N. G., Malafaia, O., e Ribas, F. M. (...) (2016). *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) and *Orbignya phalerata* Mart. (Babassu) effect in cecorrahphy healing in rats. *Acta Cirúrgica Brasileira*, 31, 6, 402–10. <https://doi.org/10.1590/S0102-865020160060000007>

- SILVA, A. P. S., Sousa, G. F., Freitas, R. M., e Nunes, L. C. C. (2012). Avaliação da toxicidade aguda do extrato aquoso do pó do mesocarpo de *Orbignya phalerata* Mart (babaçu). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 17, 4, 393-401.
- SILVA, C. E. S., Santos, O. J., Ribas-Filho, J. M., Tabushi, F. I., Kume, M. H., Jukonis, L. B., e Cella, I. F. (2015). Efeito da *Carapa guianensis* Aublet (Andiroba) e *Orbignya phalerata* (Babaçu) na cicatrização de colorrafas em ratos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgições*, 4, 6, 399-406. <https://doi.org/10.1590/0100-69912015006009>
- SILVA, R. A. O., e Guarim Neto, G. (2017). O saber etnobotânico da comunidade de retireiros do Araguaia em Luciara, Mato Grosso, Brasil. *Flovet*, 1, 9, 69–85.
- SOUSA, V. P., Crean, J., Borges, V. R., Rodrigues, C. R., Tajber, L., Boylan, F., e Cabral, L. M. (2013). Nanostructured systems containing babassu (*Orbignya speciosa*) oil as a potential alternative therapy for benign prostatic hyperplasia. *International Journal of Nanomedicine*, 8, 129-39. <https://doi.org/10.2147/IJN.S47731>
- SOUZA, I. G. B., Santos, M. F., Sittolin, I. M., e Araújo, E. C. E. (2008). Eficiência dos marcadores RAPD e ISSR para análise da variabilidade genética em babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.). In: *I Congresso de Genética do Centro-Oeste*, Brasília.
- SOUZA, H. S. L., Monteiro, C. A. M., Figueredo, P. M. S.; Nascimento, F. R. F.; Guerra, R. N. M. (2011). Ethnopharmacological use of babassu (*Orbignya phalerata* Mart) in communities of babassu nut breakers in Maranhão, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 133, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.08.056>
- SOUZA, V. P., Crean, J., Borges, V. R. A., Rodrigues, C. R., Tajber, L., Boylan, F., e Cabral, L. M. (2011b). Nanostructured systems containing babassu (*Orbignya speciosa*) oil as a potential alternative therapy for benign prostatic hyperplasia. *International Journal of Nanomedicine*, 8, 3129-39. <https://doi.org/10.2147/IJN.S47731>
- TEIXEIRA, M. A. (2008). Babassu – a new approach for an ancient Brazilian biomass. *Biomass and Bioenergy*, 32, 857–864. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2007.12.016>
- TORRES, O. J. M., Santos, O. J. D., Moura, R. S., Serra, H. O., Ramos, V. P., Melo, S. P. D. C., e Loureiro, C. M. B. (2018). Activity of *Orbignya Phalerata* and *Euterpe Edulis* in the prevention and treatment of peptic ulcer in rats. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 16, 31, 3, e1390. <https://doi.org/10.1590/0102-672020180001e1390>
- WALLACE, A. R. (1853). *Palm trees of the Amazon and their uses*. John van Voorst: Londres.

WFO, WORLD Flora Online. (2020). Global Strategy for Plant Conservation 2010-2020. <https://wfoplantlist.org/taxon/wfo-0000296598-2024-06?page=1>

Public Procurement of Regional Food from Family Farming in Municipalities of the Eastern Amazon

Aquisição Pública de Alimentos Regionais da Agricultura Familiar Em Municípios Da Amazônia Oriental

Adquisición pública de alimentos regionales procedentes de la agricultura familiar en municipios de la Amazonía Oriental

Bianca da Conceição Cabral
Felipe Fernando Da Silva Siqueira
Andrea das Graças Ferreira Frazao
Bernardo Tomchinsky

Research article

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Received: 21/12/2023. **Returned for revision:** 27/11/2024. **Accepted:** 27/12/2024

How to cite: da Conceição Cabral, B., Fernando da Silva Siqueira, F., das Graças Ferreira Frazao, A. y Tomchinsky, B. (2025). Public Procurement of Regional Food from Family Farming in Municipalities of the Eastern Amazon. *Mundo Amazónico*, 16(1), e112178. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.112178>

Abstract

In addition to being strategic for Food and Nutritional Security, public procurement of regional food serves as a promoter and enhancer of Brazilian biodiversity through family farming. The study aims to identify the inclusion of local, regional, and socio-biodiversity foods in public purchases within the Intermediate Region of Marabá as a tool for valuing biodiversity. This retrospective, cross-sectional, qualitative-quantitative study used secondary documentary data regarding recent purchases from family farming in 23 municipalities. The items were classified into food groups, presented in frequencies, and statistically analyzed. In both programs, local foods were predominant across the municipalities. In the PNAE (National School Feeding Program), 27.6% of the items were socio-biodiversity foods and 10.2% were regional foods, while in the PAA (Food Acquisition Program), these figures were 25.9% and 12.4%, respectively. We didn't find any differences between the policies studied and between regions when classifying these foods. However, there was a moderate correlation between PNAE and the

Bianca da Conceição Cabral. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA.
E-mail: bianca.cabral@yahoo.com.br

Felipe Fernando Da Silva Siqueira. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, Instituto de Estudos em Saúde e Biológicas, Laboratório de Botânica e Ecologia. E-mail: felipe.siqueira@unifesspa.edu.br

Andrea das Graças Ferreira Frazao. Universidade Federal do Pará – UFPA, Instituto de Ciências da Saúde. E-mail: agff@ufpa.br

Bernardo Tomchinsky. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, Instituto de Estudos em Saúde e Biológicas, Laboratório de Botânica e Ecologia. E-mail: btomchinsky@unifesspa.edu.br

variables ‘demographic census’, ‘number of students’ and ‘poverty’. As well as between PAA and ‘local food group’ and ‘poverty’. The results identified the presence of local biodiversity foods in both policies’ purchases, with an emphasis on cassava as local and socio-biodiverse food. However, there is still a predominance of conventional foods in these purchases.

Keywords: Local foods, regional foods, Institutional markets, Socio-biodiversity

Resumo

Além de estratégica para Segurança Alimentar e Nutricional, a aquisição pública de alimentos regionais funciona como promotora e potencializadora da biodiversidade brasileira por meio da agricultura familiar. O estudo objetiva identificar a inclusão de alimentos locais, regionais e da sociobiodiversidade em compras públicas da Região Intermediária de Marabá como ferramenta de valorização da biodiversidade. Este estudo retrospectivo, transversal, qualitativo-quantitativo utilizou dados documentais secundários relativos a compras recentes da agricultura familiar em 23 municípios. Os itens foram classificados em grupos de alimentos, apresentados em frequências e analisados estatisticamente. Em ambos os programas, os alimentos locais foram predominantes nos municípios. No PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), 27,6% dos itens eram alimentos da sociobiodiversidade e 10,2% eram alimentos regionais, enquanto no PAA (Programa de Aquisição de Alimentos), esses valores foram de 25,9% e 12,4%, respectivamente. Não encontramos diferença entre as políticas estudadas e entre as regiões ao classificar esses alimentos. No entanto, houve correlação entre PNAE e as variáveis “censo demográfico”, “número de alunos” e “pobreza” e, assim como entre o PAA e “grupo de alimentos locais” e “pobreza”. Os resultados identificaram a presença de alimentos da biodiversidade local nas compras de ambas as políticas, com destaque para a mandioca como alimento local e sociobiodiverso. No entanto, ainda há uma predominância de alimentos convencionais nessas compras.

Palavras chaves: Alimentos regionais, Alimentos locais, Mercados institucionais, Sociobiodiversidade

Resumen

Además de ser estratégicas para la Seguridad Alimentaria y Nutricional, adquisición pública de alimentos regionales actúan como promotoras y valorizadoras de la biodiversidad brasileña a través de la agricultura familiar. El objetivo de este estudio es identificar la inclusión de alimentos locales, regionales y de sociobiodiversidad en las compras públicas en la Región Intermedia de Marabá como herramienta para la valoración de la biodiversidad. Este estudio retrospectivo, transversal, cualitativo-cuantitativo utilizó datos documentales secundarios sobre las compras recientes de la agricultura familiar en 23 municipios. Los artículos se clasificaron en grupos de alimentos, se presentaron en frecuencias y se analizaron estadísticamente. En ambos programas, los alimentos locales fueron predominantes en los municipios. En el PNAE (Programa Nacional de Alimentación Escolar), el 27,6 % de los ítems eran alimentos de la sociobiodiversidad y el 10,2 % alimentos regionales, mientras que en el PAA (Programa de Adquisición de Alimentos), estas cifras eran del 25,9 % y del 12,4 %, respectivamente. No encontramos diferencias entre las políticas estudiadas ni entre las regiones a la hora de clasificar estos alimentos. Sin embargo, se observó una correlación entre el PNAE y las variables “censo demográfico”, “número de estudiantes” y “pobreza”, así como entre el PAA y “grupo de alimentos locales” y “pobreza”. Los resultados identificaron la presencia de alimentos de la biodiversidad local en las compras de ambas políticas, destacándose la yuca como alimento local y sociobiodiverso. Sin embargo, sigue habiendo un predominio de alimentos convencionales en estas compras.

Palabras-clave: alimentos locales, alimentos regionales, mercados institucionales, sociobiodiversidad

Introduction

In addition to being able to improve Food and Nutritional Security (FNS), public food procurement can promote long-term changes in a food supply chain, for example, changes in agricultural practices or the creation of markets for small-scale producers, who are often marginalized by globalization (Sonnino, 2021). Food Acquisition Program (Programa de Aquisição de Alimentos - PAA) and National School Feeding Program (Programa Nacional

de Alimentação Escolar - PNAE) are successful examples of intersectoral public policies in Brazil. These initiatives contribute to expanding access to food, strengthening family farming, and promoting healthy eating habits (Bocchi et al., 2019; Brasil, 2003, 2009).

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Hunger Map, the average moderate or severe food insecurity in the last three years was 32.8% among the Brazilian population (FAO, 2023). Food insecurity was aggravated by the pandemic caused by COVID-19 and the dismantling of food purchase policies due to limited resources allocated to the PAA and poor management of the PNAE in recent years. General food insecurity (mild, moderate, and severe) is most prevalent in the Northern Region of the country (71.6%), in rural areas (63.8%), and among family farmers (70.6%) (Rede Penssan, 2022).

In this context, the importance of programs like the PAA and PNAE lies in their innovative contribution to Brazil's nutrition-sensitive agriculture strategy. These programs address key issues such as food assistance, income support to farmers, and the promotion of healthier, more nutritious, and diverse diets with local and fresh products, as well as encouraging short food supply chains, which can prevent food loss and waste, promoting sustainable practices, and lower transportation and logistics costs while saving energy (de Souza et al., 2023; Maluf et al., 2015).

One of the key differentiators of public procurement policies such as the PAA and PNAE is the direct acquisition of produce from family farmers without requiring a bidding process. In addition, these policies include criteria that prioritize local, regional, agroecological, and organic foods, as well as specific social groups such as Indigenous peoples and quilombola communities (Brasil, 2009, 2023a; Sambuichi et al., 2022). This expands the possibility of including dietary biodiversity into food policies, such as regional foods and socio-biodiversity resources unique to Brazil's flora. Notably, this includes products from the country's largest biome, the Amazon Rainforest (Beltrame et al., 2021; Brasil, 2015, 2023b).

Despite its remarkable biodiversity, Brazil has limited understanding and representation regarding of how these resources contribute to the average Brazilian diet (Gomes et al., 2023). This situation reflects the global trend of food monotony, wherein more than 40% of the daily caloric intake is derived from just three staple crops: rice, wheat and maize (FAO, 2018). Within the context of public food procurement, the inclusion of regional and socio-biodiverse foods remains underexplored in academic research.

Although Brazilian legislation promotes the prioritization of local and regional foods and encourages the procurement of socio-biodiversity products in institutional markets, it does not mandate their exclusive purchase (Brasil,

2003, 2009, 2023a). Challenges persist in ensuring regionalized inclusion, such as the dilemma of mismatch over what is required by institutions and what is traditionally produced by local family farming. This is particularly evident regarding socio-biodiversity products, as institutional food procurement tends to align with conventional dietary patterns (Assis et al., 2019; Brito et al., 2020).

Given the scarcity of research on the regionalization of public food procurement, particularly in the Amazon, this study aims to identify the inclusion of regional foods, socio-biodiversity resources, and locally produced items by family farming in public food procurement in municipalities in the Marabá Intermediate Region in the Eastern Amazon.

Material and Methods

This retrospective, cross-sectional study employed qualitative and quantitative approaches, analyzing secondary data from 23 municipalities within the Marabá Intermediate Region (Figure 1), as classified by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), and encompass three immediate regions: Marabá, Parauapebas, and Tucuruí (IBGE, 2017a).

Data collection was conducted through documentary research between October 2022 and March 2023. This involved gathering demographic, economic, and social data from official sources, including the IBGE, the Atlas of Human Development in Brazil (2013), the National Fund for the Development of Education (FNDE, 2022) and the Ministry of Development and Social Assistance, Family and the Fight against Hunger - MDS (MDS, 2023).

To identify food demand within the scope of the PNAE in these municipalities, documents from transparency portals were analyzed, primarily obtained from official municipal websites. Additional information was gathered from the website of the Municipal Audit Court of the State of Pará - TCM-PA (Pará, 2022). This included all public calls issued in 2022 and/or active contracts executed by the municipalities as Executing Entities (EEx) during that year.

For the PAA, purchases were identified based on documents issued by entities responsible for publishing public notices related to family farming purchases, initially on the MDS website, considering the Purchase with Simultaneous Donation (CDS) modality on the transparency portal of the National Supply Company (CONAB), the Regional Superintendence of Pará of Conab (SUREG-PA) and the State Secretariat for Assistance and Social Development of Pará (SEASTER-PA), which provided information on purchases made under modality between 2017 and 2022 (CONAB, 2023).

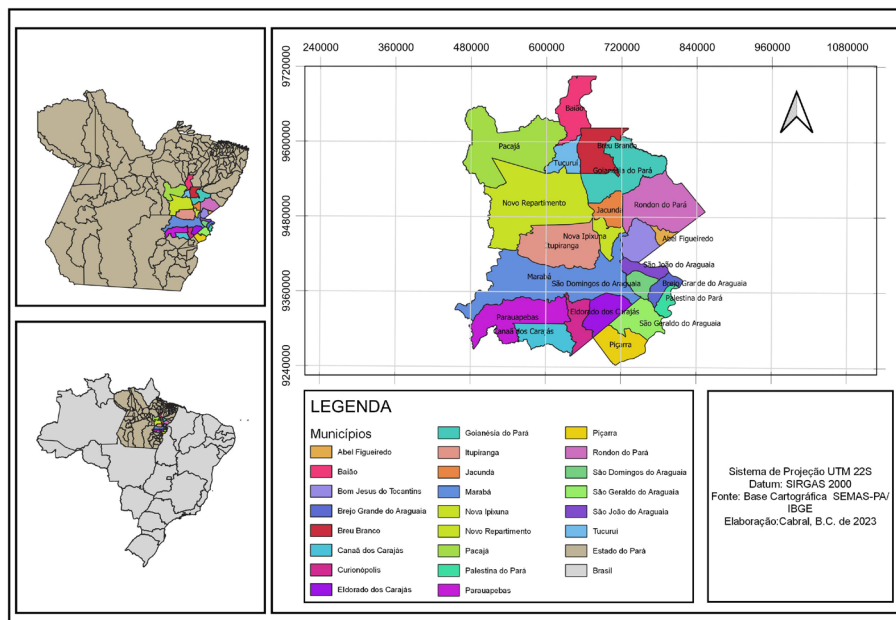


Figure 1. Intermediate Region of Marabá with a limited number of municipalities
Note. Source: IBGE adapted by the authors (2023).

Only public calls from the PNAE were chosen, as the bids and trading sessions do not prioritize family farming in their processes, which constituted an exclusion criterion in this study. The year 2022 was chosen as an inclusion criterion because every municipality receives federal resources annually from the FNDE and must purchase at least 30% of family farming by Law 11,947/2009 and FNDE Resolution No. 6/2020 (Brasil, 2009, 2020).

Unlike the PNAE, many municipalities did not make annual purchases through the PAA. To ensure a better understanding and inclusion of most municipalities in the analyzed region, the study focused on purchases made between the years 2017 and 2022, exclusively in the CDS modality, as it was the main one with the highest federal government investment (Sambuichi et al., 2022).

Data processing was performed using the Microsoft Excel® Program. Food demand was categorized into lists to assess the presence of locally produced foods from family farming, regional foods, and socio-biodiversity items.

Thus, lists comprising three groups were prepared for analysis: Group A - local foods, produced within the municipality by family farming, whose database was based on data from the 2017 Agricultural Census, accessed via the IBGE Automatic Recovery System (SIDRA), which identified a total of 1,006 plant species in the region (IBGE, 2017b); Group B - socio-biodiversity

foods, based on the list of native Brazilian socio-biodiversity species of dietary value, as outlined in the Interministerial Ordinance MAPA/MMA No. 10, dated July 21, 2021. This group included 58 species specific to the state of Pará (Brasil, 2021); Group C - regional foods, identified through the Ministry of Health's publication *Brazilian Regional Foods*. Only foods from the Northern Region were selected, totalling 46 vegetable items and regional preparations (Brasil, 2015).

It should be noted that the species *Eryngium foetidum*, commonly known as *chicoria-paraense/chicoria-do-pará/coentrão* is not listed in Interministerial Ordinance 10/2021 as native to Pará. However, due to its potential natural occurrence in the state and its widespread use in Pará's cuisine (Brasil, 2015; Lucas and Cardozo, 2023), it was included in the study's list as part of Pará's socio-biodiversity.

A quantitative analysis was conducted to determine the simple frequency of the items requested, classified by group. Given that many foods belong to the three groups, the distribution of food was also organized for a better understanding, based on the intersection of these groups by municipality. So, for the food list of regional and socio-biodiversity foods, 25 items were identified from the intersection of groups B and C. Specifically with Group A, the intersections of the three groups were analyzed, considering the specific food list of each municipality. The categorization of food items was then refined into Group $A \setminus (B \cup C)$ — exclusively local foods; Group $B \setminus (A \cup C)$ - exclusively socio-biodiversity foods; Group $C \setminus (A \cup B)$ - exclusively regional foods; Group $A \cap B$ - local and socio-biodiversity foods; Group $A \cap C$ — local and regional foods; Group $B \cap C$, — socio-biodiversity and regional foods; Group $A \cap B \cap C$ — foods classified as local, socio-biodiversity, and regional items, according to the methodology applied by Girardi et al. (2018).

Foods that did not fit into any of the predefined groups were classified as Uncategorized (UC). Local foods (Group A) that were not included in Group B or C, together with UC, were categorized as conventional food group.

Data were analyzed in RStudio® (version R 4.3.1). Results were presented as simple and/or relative frequencies of socioeconomic and demographic variables, classified according to food groups and their intersections.

Given the non-normality of the data, tests were used for non-parametric data. The *Mann-Whitney* test was used to compare the quantities of items required between PAA and PNAE, based on food group classification, disregarding intersections. *Spearman's* correlation was used to outline the relationship between socioeconomic and demographic variables and food group variables. The Chi-square test was also used to compare the categorical variables of regional foods and socio-biodiversity with conventional foods.

Results

The municipalities of Marabá, Parauapebas, and Tucuruí were identified as the most populous, with the largest PNAE clientele and the highest Gross Domestic Product - GDP *per capita*. On the other hand, the remaining immediate municipalities exhibited low to medium Municipal Human Development Index (HDI) values. Additionally, more than half of the populations in these municipalities were found to live in poverty or extreme poverty (Table 1).

Table 1. Socioeconomic and demographic characteristics of the municipalities surveyed

Townships	Demographic Census	GDP ¹ per capita (R\$)	IDHM Range ²	Population in poverty or extreme poverty (%) ³	PNAE – Students in 2022 ⁴
<i>Immediate Region of Marabá</i>					
Abel Figueiredo – M1	7,030	12,780.87	0.622 ^M	67.0	1,853
Bom Jesus do Tocantins – M2	18,005	12,141.30	0.589 ^L	42.5	3,448
Brejo Grande do Araguaia – M3	6,783	12,026.82	0.591 ^L	65.5	2,293
Itupiranga - M4	49,752	12,339.48	0.528 ^L	57.9	12,629
Jacundá – M5	37,707	8,846.22	0.622 ^M	59.4	10,477
Marabá – M6	26,6536	45,602.10	0.668 ^M	33.4	65,532
Nova Ipixuna – M7	13,955	10,036.28	0.581 ^L	45.7	3,553
Palestina do Pará – M8	6,885	10,942.25	0.589 ^L	67.5	1,949
Piçarra– M9	12,832	21,163.94	0.563 ^L	44.3	4,211
Rondon do Pará – M10	53,143	11,904.57	0.602 ^M	28.8	9,274
São Domingos do Araguaia – M11	21,092	11,764.62	0.594 ^L	59.6	6,488
São Geraldo do Araguaia – M12	24,255	24,266.56	0.595 ^L	52.6	7,036
São João do Araguaia – M13	13,465	11,629.44	0.550 ^L	69.4	4,230
<i>Immediate Region of Parauapebas</i>					
Canaã dos Carajás – M14	77,079	591,101.11	0.673 ^M	30.0	16.003
Curionópolis – M15	19,950	36,114.66	0.636 ^M	57.9	6,405
Eldorado do Carajás – M16	28,192	15,342.53	0.560 ^L	46.6	8,110
Parauapebas – M17	266.424	177,992.21	0.715 ^H	26.1	48.278
<i>Immediate Region of Tucuruí</i>					
Baião – M18 -	51,641	12,704.23	0.578 ^L	46.5	5,970
Breu Branco – M19	45,712	10,220.80	0.568 ^L	57.0	12,105

Goianésia do Pará – M20	26,280	9,054.66	0.560 ^L	52.8	8,390
Novo Repartimento – M21	60,732	12,171.19	0.537 ^L	53.9	15,132
Pacajá – M22	41,097	14,941.10	0.515 ^L	72.7	12,105
Tucuruí – M23	91,306	39,674.02	0.666 ^M	45.1	24,908

Note. Source: Own by the authors (2023). ¹Gross Domestic Product (GDP) data (IBGE, 2023); ²Human development data according to the Atlas of Human Development (2010); ³Percentage of individuals registered in CadÚnico within ranges 1 and 2 as of December 2022 (MDS, 2023), compared with the 2022 Demographic Census (IBGE, 2023); ⁴Students enrolled in the PNAE for the financial year 2022 (FNDE, 2022). Abbreviations: L - Low, M - Medium, H - High.

In the analysis of the PNAE documents, all municipalities issued public calls in 2022, except for three that relied on public calls from 2021, though their respective contracts were executed in 2022. Contracts from two municipalities were not identified, and two others had failed public calls, meaning no winners or contracts were finalized.

For the PAA analysis, purchases were identified in 19 municipalities during the investigated years. Of these, 18 were carried out by SEASTER, seven directly with the MDS, and six by CONAB in Pará.

Regarding the presence of local, regional, and socio-biodiverse foods in the public procurement across both programs, considering intersections (Table 2), the majority of foods were classified under Group A\ (B U C), representing exclusively local foods. No records of exclusively regional foods were found, and thus they were not included in the table. Socio-biodiverse foods were more frequent than regional foods, and municipalities that bought less variety of items were also those that allocated fewer resources to socio-biodiverse and regional foods.

In the analysis without considering intersections, a total of 550 items were identified in PNAE purchases, with 74.5% (n=410) classified as local foods, 27.6% (n=152) as socio-biodiverse foods, and 10.2% (n=56) as regional foods. For the PAA, out of 498 total items, the classification was 74.3% (n=370) local foods, 25.9% (n=129) socio-biodiverse foods, and 12.4% (n=62) regional foods. Figure 2 shows the quantitative variations in food categories according to this general classification. Despite these differences, food item purchases were similar in both purchasing policies. Table 3 presents descriptive statistical analysis and frequency distribution of local, socio-biodiverse, and regional food classifications. A proportionately moderate correlation was observed, according to the *Spearman's* coefficient, between most socioeconomic and demographic variables and food purchases in the PNAE. In contrast, for the PAA, only the population living in poverty and extreme poverty showed a significant relationship with the number of local items purchased.

When comparing PAA and PNAE regarding the procurement of regional and socio-biodiverse foods versus conventional foods using the Chi-square test, no statistically significant differences were observed between these groups (Table 4). Similarly, no statistical difference were found between the immediate regions (Table 5).

Considering the variability of food, 116 distinct foods were identified, of which 33 were classified as socio-biodiversity and regional in the PNAE. In the PAA program, there were 76 foods, including 26 socio-biodiversity and regional items. Cassava emerged as the most prominent socio-biodiverse food, being included in 89.5% of the municipalities participating in the PAA and 95.7% of those in the PNAE (Figure 3). Other notable socio-biodiverse items included passion fruit and cupuaçu in the PAA, as well as cassava flour and passion fruit pulp in the PNAE.

The main conventional foods in highest demand are shown in figure 4, with bananas, lemons and pumpkin were the most frequently purchased items in the PAA and cabbage, pumpkin and lettuce were the most sought after for school meal programs.

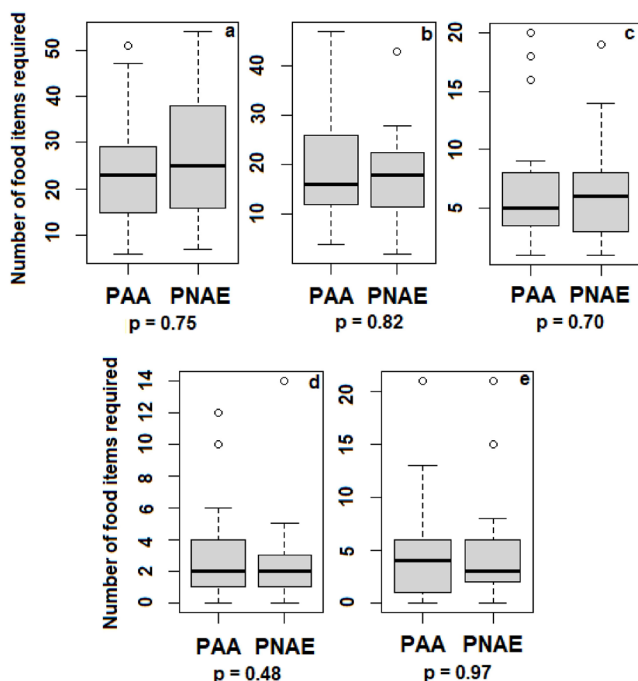


Figure 2. Variations in the number of items required in municipal public purchases by food classification group, presented as a boxplot

Note. Source: Own by the authors (2023). a: Total quantity of items, b: Local items, c: Socio-biodiverse items, d: Regional items, d: Uncategorized items. *Mann-Whitney test.

Table 2. Number of items required in public food procurement, according to food group, by the municipality

Variables	PNAE										PAA									
	A\BUC %	B\AUC %	A∩B %	A∩C %	B∩C %	A∩B∩C %	UC %	Total n (%)	A\BUC %	B\AUC %	A∩B %	A∩C %	B∩C %	A∩B∩C %	UC %	Total n (%)	A\BUC %	B\AUC %	A∩B %	A∩C %
Immediate Region of Marabá																				
Abel Figueiredo	33	17	0	0	0	0	50	6 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bom Jesus do Tocantins	57	0	18	4	0	4	18	28 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brejo Grande do Araguaia	39	13	9	0	0	4	35	23 (100)	40	4	4	0	0	4	48	25 (100)				
Itupiranga	59	0	17	3	3	7	10	29 (100)	61	2	17	0	2	9	9	54 (100)				
Jacundá	41	0	12	0	0	0	47	17 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-				
Marabá	56	0	20	4	4	8	8	25 (100)	69	0	5	0	5	10	10	39 (100)				
Nova Ipixuna	75	0	17	0	0	8	0	12 (100)	50	0	11	0	6	6	28	18 (100)				
Palestina do Pará	53	0	5	0	0	0	42	19 (100)	59	4	4	0	4	7	22	27 (100)				
Piçarra	23	6	15	2	9	0	45	47 (100)	27	5	5	0	5	0	57	37 (100)				
Rondon do Pará	56	0	28	0	0	11	6	18 (100)	33	0	11	0	0	0	56	9 (100)				
São Domingos do Araguaia	71	0	14	0	0	14	0	7 (100)	34	4	13	0	9	13	28	47 (100)				
São Geraldo do Araguaia	50	7	14	4	4	4	18	28 (100)	54	4	7	0	4	4	29	28 (100)				
São João do Araguaia	45	0	18	0	0	0	36	11 (100)	44	0	19	0	0	25	13	16 (100)				

Immediate Region of Paraapebas															
Canaã dos Carajás	63	0	13	0	3	6	16	32 (100)	88	0	0	0	13	0	8 (100)
Curionópolis	75	0	17	0	0	8	0	12 (100)	-	-	-	-	-	-	-
Eldorado do Carajás	67	0	28	0	0	6	0	18 (100)	76	0	12	0	0	8	4 25 (100)
Paraapebas	55	0	10	2	10	18	6	51 (100)	58	0	17	0	17	4	4 24 (100)
Immediate Region of Tucuruí															
Baião	46	0	31	0	0	8	15	13 (100)	43	2	19	0	10	19	7 42 (100)
Breu Branco	57	3	14	3	0	6	17	35 (100)	67	0	20	0	0	7	7 15 (100)
Goianésia do Pará	67	5	10	0	0	5	14	21 (100)	71	0	14	0	0	0	14 7 (100)
Novo Repartimento	38	4	18	0	2	4	33	45 (100)	59	0	29	0	6	0	6 17 (100)
Pacajá	48	3	21	0	3	3	21	29 (100)	66	5	7	2	0	7	14 44 (100)
Tucuruí	58	0	21	0	4	8	8	24 (100)	88	0	13	0	0	0	16 (100)
TOTAL	51	3	16	1	3	6	20	550(100)	55	2	12	0.2	4	8	19 498 (100)

Note. Source: Own by the authors (2023). Group A\ (B U C): Exclusively local foods; Group B\ (A U C): Exclusively socio-biodiversity foods; Group A ∩ B: Local and socio-biodiversity foods; Group A ∩ C: Local and regional foods; Group B ∩ C: Socio-biodiversity and regional foods; Group A ∩ B ∩ C: Local, socio-biodiversity and regional foods; UC: Uncategorized items.

Table 3. Spearman’s correlation coefficient between the socioeconomic and demographic variables and food group required in the PAA and PNAE

Variables	Census Demographic	IDHM	GDP	PNAE clientele	Poverty or extreme poverty
PNAE					
Total items	0.440*	-0,089	0.386	0.538**	0.475*
Group A items	0.635**	0.007	0.444*	0.690**	0,639 **
Group B items	0.593**	-0,076	0.515*	0.659**	0.632**
Group C items	0.610**	0.092	0.589**	0.652**	0.595**
PAA					
Total items	0.099	-0,362	0.181	0.117	0.117
Group A items	0.355	-0,310	0.244	0.355	0.467*
Group B items	0.258	-0,374	0.163	0.246	0.362
Group C items	0.128	0.230	0.164	0.103	0.206

Note. Source: Own by the authors (2023). *Significant correlation with $p < 0.05$; **Significant correlation with $p < 0.01$; Group A: Local foods; Group B: Socio-biodiversity foods; Group C: Regional foods.

Table 4. Distribution of demand for items by food group and procurement policy

Variables	PAA n (%)	PNAEn (%)	p*
Regional and socio-biodiverse	131 (23.3)	157 (28.5)	0.4581
Conventional	367 (73.7)	393 (71.5)	
Total	498 (100.0)	550.0	

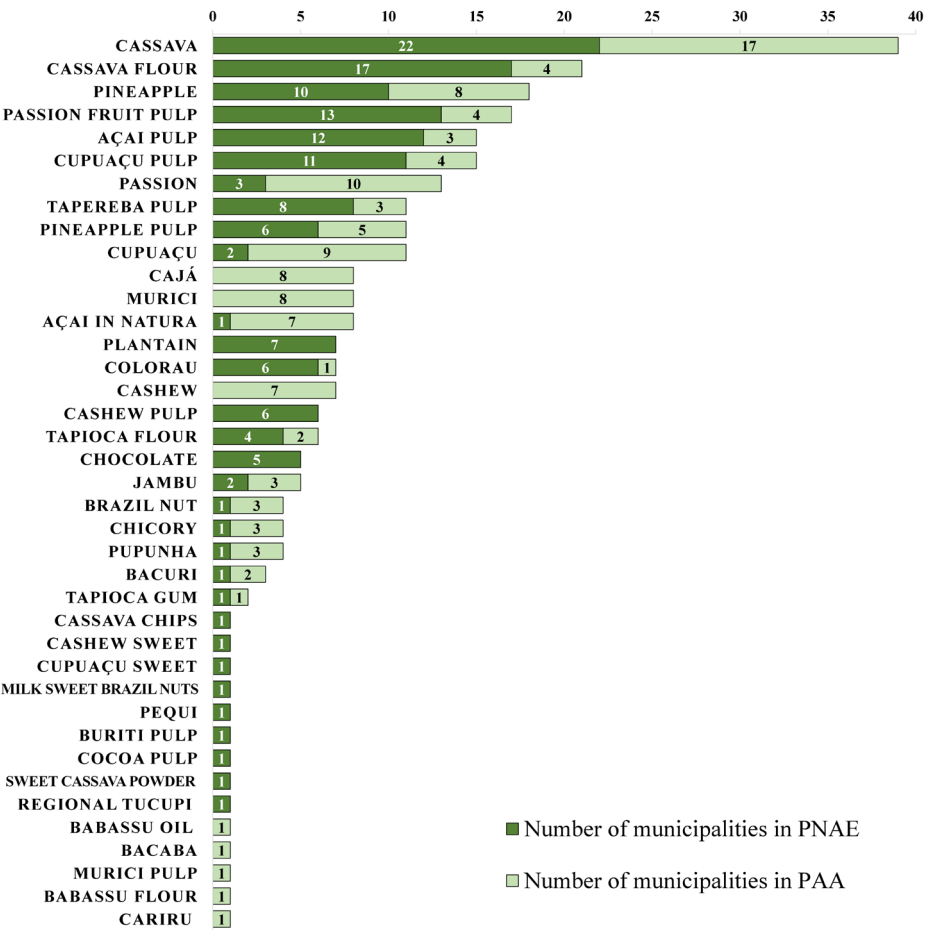
Note. Source: Own by the authors (2023). *Chi-square test

Table 5. Distribution of demand for items by food group, procurement policy, and immediate region

Variables	PAA		p	PNAE		p*
	Regional and Socio-biodiverse n (%)	Conventional n (%)		Regional and Socio-biodiverse n (%)	Conventional n (%)	
<i>Immediate region</i>						
Marabá	73 (24.3)	227 (75.7)	0.3907	73 (27.0)	197 (73.0)	0.6337
Parauapebas	15 (26.3)	42 (73.7)		36 (31.9)	77 (68.1)	
Tucuruí	43 (30.5)	98 (69.5)		48 (28.7)	119 (71.3)	

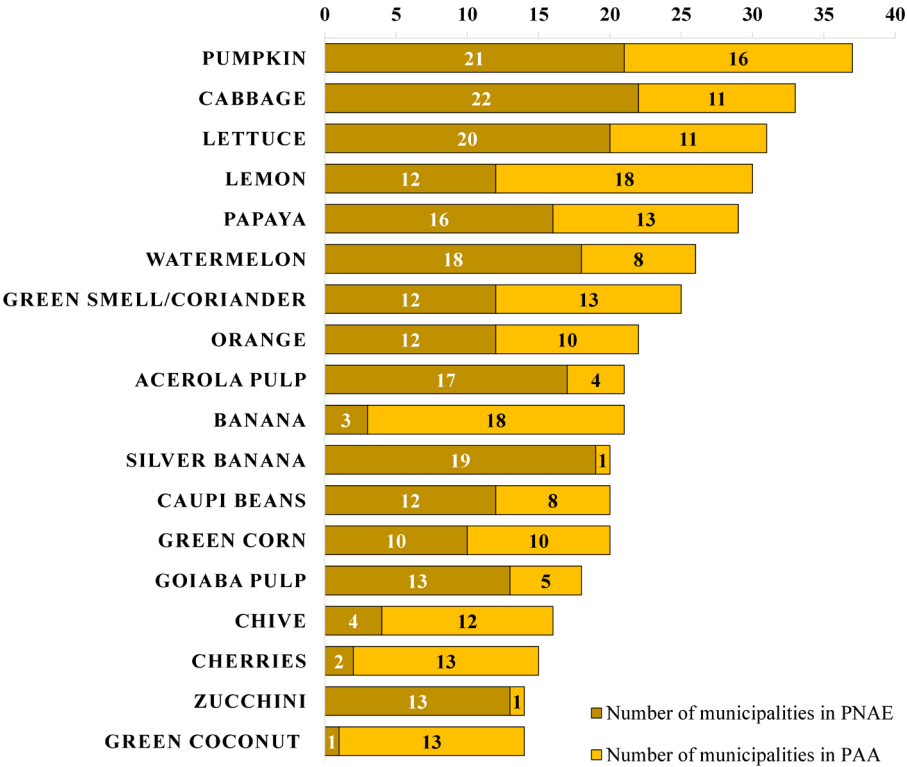
Note. Source: Own by the authors (2023). *Chi-square test

Figure 3. Distribution of regional and socio-biodiverse foods in public procurement based on the number of municipalities



Note. Source: Own by the authors (2023).

Figure 4. Distribution of the most demanded conventional foods in public procurement categorized by the number of participating municipalities



Note. Source: Own by the authors (2023).

Discussion

The economy of the Carajás region, encompassing most of the municipalities in the present study, primarily depends on the extractive industry (mining), followed by agriculture (cattle ranching). At times, the region's economic growth surpasses the national economy due to the first activity. Although some cities have high GDP levels, the region is marked by extremely high inequality in the distribution of *per capita* income, reflecting negatively on high rates of poverty and extreme poverty, which decrease more slowly than national rates. These economic and social disparities are deeply rooted in the region's historical concentration of land ownership, conditioning the existence of exclusionary development processes (Monteiro, 2023).

The social data from our study demonstrate the critical role of public procurement programs in advancing Food and Nutritional Security (FNS).

These programs are particularly significant in a region that serves more than 250,000 students and where the majority of the population fits a profile of poverty and extreme poverty that is, whose families survive on a monthly *per capita* income of up to R\$ 105 (extreme poverty - range 1) or from R\$ 105.01 to R\$ 210 (poverty - range 2), according to the analysis of the demographic census of 2022 and the number of people registered in CadÚnico - a federal government registry used to identify low-income families and provide access to social programs (MDS, 2023).

In a global study on school feeding, cultural aspects, food security, and the participation of agriculture were identified as areas requiring greater emphasis within school feeding programs to align with recommendations from the Food and Agriculture Organization (FAO) and the World Health Organization (WHO). In the same study, most of the countries incorporating cultural elements into their school menus predominantly had very high or high Human Development Index (HDI) scores, pointing out that this fact may increase disparities in public health, further distancing the most vulnerable populations from ideal situations (Cupertino et al., 2022).

Directly or indirectly, among the purposes of both policies discussed here, there is the legal recognition of biodiversity, respect for cultural and dietary habits, and prioritization of local and regional purchases by including family farming (Brasil, 2009, 2023a). However, there are local challenges that prevent these recommendations from being implemented.

Tregidgo et al. (2023) point out some challenges peculiar to the Amazon, in the inclusion of socio-biodiversity and regional foods in school feeding programs, such as lack of structure, material, and human resources, making it difficult to prepare food, poor living conditions, limited food supplies for the entire school term, low-quality food items on the menus, and the lack of prioritization of the specific regionalized calls for procurement.

The purchase of locally produced food, according to the Agricultural Census, was unanimous and predominant across all the municipalities in this study, suggesting that the programs act objectively to shorten food marketing chains. According to Maluf (2021), circuits or flows with smaller spatial ranges and operating scales —such as local, territorial, or regional circuits— are inclined to the circulation of foods that are less processed foods that align with socio-environmental and cultural diversity in countries and rural areas. These circuits, often referred to as decentralized food systems, describe how food is produced, marketed, and consumed locally, involving multiple social actors, conflicts, and decision-making processes.

In these systems, institutional markets are based on environmental and civic ethics, including family farming through short production circuits and good agricultural practices. This approach fosters local development, boosts

the local economy, and simultaneously promotes Food and Nutritional Security (FNS) for both beneficiaries and farmers (Marques and Ponzilacqua, 2022). Therefore, through public purchase, local food systems favors creating markets that bring consumers and farmers closer together, encouraging the circulation of food products distinct from those of markets dominated by large corporations (Borsatto et al., 2021).

In a study on the presence of regional foods in Brazilian households, researchers pointed out that there has been a downward trend in consumption by the Brazilian population in recent years (Silva et al., 2022a). In the present study, regional foods were included as part of intersections with local foods and socio-biodiversity but were not identified in isolation. The quantity of socio-biodiverse foods exceeded that of regional foods which was expected since socio-biodiverse items were more numerous and representative of the state rather than solely the Northern Region.

There was a similarity between the two purchasing policies in this study when classifying food items, even across regions. On diversity and variability, in a study conducted by Sambuichi et al. (2019) about the PAA, the authors highlighted that the Northern region of Brazil is a better representative in terms of the number of diverse products, with a wide variety of regional foods and socio-biodiversity. However, reductions in the program's financial resources have disproportionately affected this region with the greatest drop in diversity, indicating that products purchased in small quantities, especially regional and socio-biodiversity products, suffer the most from the reduction of resources.

Although this research did not characterize the farmers or identify the presence of Indigenous Peoples and Traditional Communities as suppliers, it is crucial to highlight the importance of this aspect in any study on socio-biodiversity in the Amazon. Sustainable economic development is intrinsically linked to the ancestral knowledge of forest peoples (Abramovay et al., 2021). In this region, biodiversity is largely preserved within Conservation Units (CUs) and Indigenous Territories (ITs), where multiple Indigenous Peoples and Traditional Communities coexist with a variety socio-biodiversity products. However, the informality of market access hinders an understanding of the true scale and potential. Strengthening initiatives like PAA and PNAE presents a strategic opportunity to consolidate biodiversity while integrating these communities into local markets (Tomchinsky et al., 2023).

Socio-biodiversity was present in almost a quarter of the purchases in this study. In Southern Brazil, Girardi et al. (2018) identified that only 8.5% of socio-biodiversity foods appeared in procurement processes or school menus. Meanwhile, in a six-year documentary study of school meal procurement in a city in Pará, socio-biodiversity products represented 36.6% of demand (Mota et al., 2021).

Purchasing socio-biodiversity foods strengthens small farming community, as they are an integral part of the regional economy. By purchasing these products, we contribute to the generation of local jobs and the sustainable development of the region. Furthermore, many of these farmers adopt agroforestry, composting and organic waste recycling systems, promoting biodiversity and the regeneration of the local ecosystem (Silva et al. 2022b; Silva et al. 2023).

A study conducted in Mato Grosso, Brazil, found that farmers participating in PAA and PNAE programs demonstrated greater agrobiodiversity than non-participants. The guaranteed market and advance contracts motivated farmers to invest in logistics and diversify their production beyond traditional cash crops. However, participants also faced challenges such as limited labour availability, high production costs, and difficulties in diversifying crops, were reported, particularly fresh fruits and vegetables cultivated using agroecological methods (Wittman and Blesh, 2017).

As a highlight of socio-biodiversity, the high demand for cassava presented in the results represents family farming since this segment is responsible for 80% of this food crop in Brazil (IBGE, 2017b). Cassava and passion fruit were the only native foods indicated as high-demand in a study on socio-biodiversity at the PNAE conducted by Brito et al. (2020), likely due to their widespread market presence across all regions of the country.

Chaves et al. (2009) identified that the North region had the lowest inclusion of “regional preparations” in school menus, with only 38%. In another study conducted in a southern Brazilian city considered local and regional foods in the analysis list, approximately 45% of regional preparations and 82.5% of regional foods were also offered on PNAE menus (Fabri et al., 2015).

A moderate positive correlation has been observed between the inclusion of local, regional, and socio-biodiversity foods in PNAE program and factors such as census data, student numbers, and poverty levels. This highlights the importance of dietary diversity for the population served, particularly where over 50% of purchases still focus on conventional foods, such as bananas, apples, tomatoes and others, with particularly low purchases of fruit and vegetables in northern Brazil (Oliveira et al., 2021). This pattern reflects global trends toward agricultural standardization and dietary monotony, which undermine biodiversity and contribute to health issues linked to the consumption of processed food (Abramovay et al., 2023).

Interestingly, about one-fifth of the items in this study were not classified as local, socio-biodiversity, or regional foods. This finding suggests that there may be products that are not from the region or were not identified in the Agricultural Census.

A survey conducted on women and children in seven countries found a positive association between dietary biodiversity and diet quality among vulnerable populations. The study, conducted in areas with high biodiversity supports conservation initiatives and sustainable food systems, pointing to evidence about the role of non-basic foods in enhancing energy and micronutrient intake, in rural areas. In the same study, the researchers highlighted that most species consumed were unique to each study site, highlighting the importance of local food biodiversity for diets (Lachat et al., 2018).

Many of these regional socio-biodiversity foods in this study fall under the concept of Non-Conventional Edible Plants (PANC, Brazilian acronym), a term widely recognized in Brazil. This category encompasses neglected and underutilized species, both native and naturalized, that were once integral to diets but have fallen into disuse, remaining on the margins of the dominant agri-food system. Currently, their use is limited to certain regions or traditional populations. Beyond their nutritional importance and role in food sovereignty, these plants contribute to biodiversity, preserve traditional knowledge, and promote more resilient food systems (Kinupp and Lorenzi, 2014).

This study's data reflect the food demands during the COVID-19 pandemic, highlighting the critical role of programs like PAA and PNAE in combating hunger, especially during crises. Food insecurity in Brazil had already been worsening since 2016, just two years after the country was removed from the FAO Hunger Map in 2014, following the dismantling of these programs (Rede Penssan, 2022). The situation is particularly alarming in the Amazon, a region characterized by persistent socioeconomic inequalities. However, some Amazonian municipalities demonstrated resilience by optimizing PNAE during the pandemic through collaborative efforts between public administrations and social actors. These initiatives underscore the program's potential to serve as a robust FNS tool when effectively implemented (da Silva et al., 2020).

With the ability to decide which foods to purchase (nutritious, healthy, and biodiverse), in addition to a powerful FNS instrument for those who receive and consume food, public procurement has the potential to address various components of the food system. It has the potential to reshape dietary patterns, promote more sustainable production patterns, and consequently, influencing healthier and more sustainable diets (Swensson and Tartanac, 2020).

Brazil is still moving slowly on studies on sustainable diets, unlike other countries where the debate, although recent, is on the rise, especially in Europe. While some Brazilian studies explore the connections between FNS, food sovereignty, sustainable development, agroecology, and family farming, among other topics, the role of diet and food consumption in the sustainability and direction of a sustainable food system remains largely

marginalized (Triches, 2021). Furthermore, it is known that one of the great challenges in acquiring a diverse range of foods from family farming is the action of governments to ensure that farmers have the infrastructure and capacity to supply the foods required by schools and other public services (de Souza et al., 2023).

It must be considered that there is limited research on the dimensions of the two policies related to the purchase of local, socio-biodiversity, and regional foods, especially for the PAA, bringing to our study an innovative reflection, even if locally. According to Cipriani, Barros, and Gabriel (2023), in addition to the scarcity in the scientific literature, there is a lack of standardization in terms used to describe regional foods, culinary preparations, and socio-biodiversity in the context of school feeding, which can generate different interpretations, especially among the social actors responsible for implementing the program, thus making the effective introduction of these foods even more difficult.

This research is limited by its focus on a single Brazilian region and the representation of local foods based on the IBGE Agricultural Census database, which means the actual number of local species may be greater than that reported here. Additionally, the study exclusively analysed procurement invitations and contracts from PNAE and PAA to identify institutional demand, without examining accountability documents such as invoices to verify the foods purchased and payments made to farmers. Future studies should go beyond procurement processes to gain a deeper understanding of the actual inclusion of these foods in public food procurement policies.

Conclusions

Based on the results of this study demonstrate that local, socio-biodiversity, and regional foods were included in the PAA and PNAE programs within the studied regions, with similar acquisition patterns across policies, immediate regions, or food groups. A moderate positive correlation was observed between some social indicators and food groups in the PNAE. Despite the predominance of demand for local foods, these foods are mostly conventional, such as bananas, lemons, pumpkin, cabbage, and lettuce. Cassava was the food for socio-biodiversity that stood out and was in high demand by most municipalities. However, the absence of parameters, minimum obligations, or standardized terminology in the legislation of the two programs regarding regional foods and socio-biodiversity, there is a certain comparative difficulty for the results of this study and highlights a gap in the literature.

Based on the understanding that public food procurement is one of the major strategies for valuing biodiversity, promoting healthy eating habits, and respect for peoples' culture, more sustainable trade practices, and local

income generation, specific actions are suggested. These include greater legislative clarification on the subject by the competent bodies; sensitization of managers responsible for executing the programs; food and nutrition education actions for beneficiaries, recipients and suppliers of these foods; encouraging the shortening of supply chains and their importance for sustainability; and encouraging more research in the area to understand and implement the promotion and increased consumption of regional foods and socio-biodiversity.

Acknowledgements

The authors wish to thank the Superintendência Regional do Pará da Companhia Nacional de Abastecimento - Conab (SUREG-PA), the Secretaria de Estado de Assistência Social e Desenvolvimento do Pará (SEASTER-PA) and the support of Arni/Propit/Unifesspa through Notice No. 04/2023 – PAPQ.

References

- ABRAMOVAY, R., Ferreira, J., de Assis Costa, F., Ehrlich, M., Castro Euler, A. M., Young, C., Villanova, L. (2021). Opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers bioeconomy in the Amazon. In *Amazon Assessment Report 2021*. UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN). <https://doi.org/10.55161/ughk1968>
- ABRAMOVAY, R., Martins, A. P. B., Nunes-Galbes, N. M., Sanseverino, E. C., Lage, L. G., and Tangari, J. (2023). Promoting Diversity in Agricultural Production Towards Healthy and Sustainable Consumption. *T20 Policy Brief*.
- ASSIS, T. R. de P., França, A. G. de M., and Coelho, A. de M. (2019). Family farming and school feeding: Challenges for access to institutional markets in three municipalities of minas gerais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 57(4), 577–593. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.187826>
- ATLAS DE desenvolvimento humano no Brasil (2013). <http://www.atlasbrasil.org.br/2013>.
- BELTRAME, D., Borelli, T., Oliveira, C., Coradin, L., and Hunter, D. (2021). Biodiversity for food and nutrition: promoting food security and nutrition through institutional markets in Brazil. In Alliance of Bioversity International and CIAT and FAO (Org.), *Public food procurement for sustainable food systems and healthy diets* (Vol. 1, p. 262–285). Editora da UFRGS. <https://doi.org/10.4060/cb7960en>
- BOCCHI, C. P., Magalhães, É. de S., Rahal, L., Gentil, P., and de Sá Gonçalves, R. (2019). The nutrition decade, the public policy for food security, and public purchases from family farming in Brazil. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 43. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.84>

- BORSATTO, R. S., Macedo, A. de C., Santos, L. de L., Antunes Junior, W. F., and Souza Esquerdo, V. F. (2021). Food Procurement as an Instrument to Promote Local Food Systems: Exploring a Brazilian Experience. *International Journal on Food System Dynamics*, 12(2), 177–191. <https://doi.org/10.18461/ijfsd.v12i2.83>
- BRASIL. PRESIDÊNCIA da República. Casa Civil. (2003). *Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003*. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.696.htm
- BRASIL. PRESIDÊNCIA da República. Casa Civil. (2009). *Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009*. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2009/lei/111947.htm
- BRASIL. MINISTÉRIO da Saúde (2015). *Alimentos regionais brasileiros* (Vol. 2). [Online]. www.saude.gov.br/nutricao
- BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (2020). *Resolução nº 06, de 08 de maio de 2020*. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE.
- BRASIL. PRESIDÊNCIA da República. Casa Civil. (2021). *Portaria Interministerial MAPA/MMA nº 10, de 21 de julho de 2021*. Institui lista de espécies nativas da sociobiodiversidade de valor alimentício, para fins de comercialização in natura ou de seus produtos derivados. <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-mapa/mma-n-10-de-21-de-julho-de-2021-333502918>
- BRASIL. PRESIDÊNCIA da República. Casa Civil (2023a). *Lei nº 14.628, de 20 de julho de 2023*. Institui o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Cozinha Solidária; altera as Leis nºs 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.133, de 1º de abril de 2021 (Lei de Licitações e Contratos Administrativos); e revoga dispositivos das Leis nºs 11.718, de 20 de junho de 2008, 11.775, de 17 de setembro de 2008, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.284, de 29 de dezembro de 2021. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.628-de-20-de-julho-de-2023-497839557>
- BRASIL. MINISTÉRIO do Meio Ambiente e Mudança do Clima (2023b). *Biodiversidade*. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>

- BRITO, T. P., Rocha, L. C. D. da, Hirata, A. R., Raimundo, R. R. F., and Galvão, L. O. (2020). valorização da sociobiodiversidade na alimentação escolar. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 27, e020030. <https://doi.org/10.20396/san.v27i0.8659632>
- CHAVES, L. G., Nascente, P., Mendes, R., De Brito, R. R., Braz, R., Botelho, A., and Objetivo, M. O. (2009). The national school food program as a promoter of regional food habits. *Revista de Nutrição*, 22 (6), 857-866. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732009000600007>
- CIPRIANI, D. C., Barros, A. C. A., and Gabriel, C. G. (2023). Alimentos e preparações culinárias regionais e da sociobiodiversidade na alimentação escolar brasileira. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 30, e023017. <https://doi.org/10.20396/san.v30i00.8672680>
- COMPANHIA NACIONAL de Abastecimento - CONAB. (2023). Transparência Pública do PAA – Programa de Aquisição de Alimentos. CONAB. [https://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultatransparenciapaa.do?method=a](https://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultatransparenciapaa.do?method=a%20brirConsulta)
- CUPERTINO, A., Ginani, V., Cupertino, A. P., and Botelho, R. B. A. (2022). School Feeding Programs: What Happens Globally? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph19042265>
- DA SILVA, L. H., Medeiros, M., Tavares, F. B., Dias, I. A., and Frazão, A. G. F. (2020). PNAE em tempos de pandemia: desafios e potencialidades para sua operacionalização no contexto amazônico. *Mundo Amazônico*, 11(2), 17-36. <https://doi.org/10.15446/ma.v11n2.88519>
- DE SOUZA, S. R. G., Vale, D., do Nascimento, H. I. F., Nagy, J. C., da Silva Junior, A. H. M., Rolim, P. M., and Seabra, L. M. J. (2023). Food Purchase from Family Farming in Public Institutions in the Northeast of Brazil: A Tool to Reach Sustainable Development Goals. *Sustainability (Switzerland)*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/su15032220>
- FABRI, R. K., da Costa Proença, R. P., Martinelli, S. S., and Cavalli, S. B. (2015). Regional foods in Brazilian school meals. *British Food Journal*, 117(6), 1706– 1719. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2014-0275>
- FOOD AND Agriculture Organization of the United Nations. FAO (2018). Once neglected, these traditional crops are our new rising stars. Articles, 02 de outubro de 2018. FAO. <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1154584/>
- FOOD AND Agriculture Organization of the United Nations. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum*. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc3017>

- FUNDO NACIONAL de Desenvolvimento da Educação - FNDE (2022). Alunado por ação do programa nacional de alimentação escolar. FNDE. <https://www.fnde.gov.br/caeweb/publico/relatorioDelegacaoEstadual.do>.
- GOMES, S. M., Chaves, V. M., de Carvalho, A. M., da Silva, E. B., de Menezes Neto, E. J., de Moura, G. F., ... Jacob, M. C. M. (2023). Biodiversity is overlooked in the diets of different social groups in Brazil. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34543-8>
- GIRARDI, M. W., Fabri, R. K., Bianchini, V. U., Martinelli, S. S., and Cavalli, S. B. (2018). Oferta de preparações culinárias e alimentos regionais e da sociobiodiversidade na alimentação escolar: um estudo na Região Sul do Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 25(3), 29–44. <https://doi.org/10.20396/san.v25i3.8652261>
- INSTITUTO BRASILEIRO de Geografia e Estatística – IBGE (2017a). *Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias*: 2017. IBGE.
- INSTITUTO BRASILEIRO de Geografia e Estatística - IBGE (2017b). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. *Censo Agropecuário 2017*. IBGE. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos>.
- INSTITUTO BRASILEIRO de Geografia e Estatística (2023). Cidades e Estados. IBGE. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/>.
- KINUPP, V. F., and Lorenzi, H. (2014). *Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas*. 1. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum.
- LACHAT, C., Raneri, J. E., Smith, K. W., Kolsteren, P., Van Damme, P., Verzelen, K., ... Termote, C. (2018). Dietary species richness as a measure of food biodiversity and nutritional quality of diets. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(1), 127–132. <https://doi.org/10.1073/pnas.1709194115>
- LUCAS, D.B.; and Cardozo, A.L. (2020). *Eryngium* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15529>
- MALUF, R. S. (2021). Decentralized food systems and eating in localities: a multiscale approach. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 59(4), 1–19. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.238782>
- MALUF, R. S., Burlandy, L., Santarelli, M., Schottz, V., and Speranza, J. S. (2015). Nutrition-sensitive agriculture and the promotion of food and nutrition sovereignty and security in Brazil. *Ciência e Saúde Coletiva*, 20(8), 2303–2312. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015208.14032014>

- MARQUES, F. J., and Ponzilacqua, M. H. P. (2022). Mercados institucionais: garantia de desenvolvimento rural sustentável e segurança alimentar e nutricional. *Revista Katálysis*, 25(3), 498–506. <https://doi.org/10.1590/1982-0259.2022.e85264>
- MINISTÉRIO DO Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome – MDS (2023). Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único (SIGICAD). VIS DATA 3 beta. MDS. <https://aplicacoes.cidadania.gov.br/vis/data3/data-explorer.php>
- MONTEIRO, M. de A. (2023). Mercantilização de recursos naturais, desigualdade e pobreza na Amazônia: a região de carajás. In M. de A. Monteiro (Org.), *Amazônia: a região de Carajás* (Vol. 1 pp. 309–340). Editora NAEA/UFGA. <https://doi.org/10.4322/978-85-7143-217-8.cap15>
- MOTA, J. S. da, Silva, D. W., and Pauletto, D. (2021). A inserção de produtos da Sociobiodiversidade na alimentação escolar no município de Santarém, PA. *Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento*, 15(1), 92–114. <https://doi.org/10.18542/raf.v15i1.9815>
- OLIVEIRA, N., Santin, F., Paraizo, T. R., Sampaio, J. P., Moura-Nunes, N., and Canella, D. (2021). Lack of variety of fruit and vegetables available in brazilian households: Data from the household budget surveys of 2008-2009 and 2017-2018. *Ciência e Saúde Coletiva*, 26(11), 5805–5816. <https://doi.org/10.1590/1413-812320212611.25862020>
- PARÁ. TRIBUNAL de Contas dos Municípios do Estado do Pará. (2023). Mural de licitações. <https://www.tcm.pa.gov.br/mural-de-licitacoes/>
- REDE BRASILEIRA de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional - Rede Penssan (2022). *II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil* (Vol. 2). <https://olheparaafome.com.br/wp-content/uploads/2022/06/Relatorio-II-VIGISAN-2022.pdf>
- SAMBUICHI, R. H. R., de Moura, I. F. de, Machado, J. G., and Perin, G. (2022). Contribuições do Programa de Aquisição de Alimentos para a Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, 1-59. <https://doi.org/10.38116/td2763>
- SAMBUICHI, R. H. R., Perin, G., Almeida, A. F. C. S. de, Alves, P. S. C., Araújo, D. G. de, Câmara, R. D. F., and Januário, E. S. (2019). Diversidade de produtos adquiridos pelo programa de aquisição de alimentos no Brasil e regiões. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, (21), 109-115.
- SILVA, M. A. L. da, Louzada, M. L. da C., and Levy, R. B. (2022a). Disponibilidade domiciliar de alimentos regionais no Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 29, e022007. <https://doi.org/10.20396/san.v29i00.8668716>

- SILVA, A. C. da C., Oliveira, D. M. de., and Gomes, L. J. (2022b). What does the list of Brazilian sociobiodiversity species of food value show us? *Rodriguésia*, 73, e00472021. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202273059>
- SILVA, M. A. L. da., Rodrigues, L. B., Domene, S. M. Á., and Louzada, M. L. da C. (2023). Household availability of foods from Brazilian biodiversity. *Cadernos de Saúde Pública*, 39(6), e00206222. <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN206222>
- SONNINO, ROBERTA (2021). Public Procurement as a Sustainable Food and Nutrition Security Strategy. In Alliance of Bioversity International and CIAT and FAO (Org.), *Public food procurement for sustainable food systems and healthy diets* (Vol 1, pp. 26-42). Editora da UFRGS. <https://doi.org/10.4060/cb7960en>
- SWENSSON, L. F. J., and Tartanac, F. (2020). Public food procurement for sustainable diets and food systems: The role of the regulatory framework. *Global Food Security*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100366>
- TOMCHINSKY, B., Siqueira, F. F. da S., Silva, J. da S. E (2023). A sociobiodiversidade como estratégia para o desenvolvimento sustentável no Sudeste do Pará, Brasil. *Confins*, 61(14), 1-17. <https://doi.org/10.4000/confins.55094>
- TREGIDGO, D., Maia, J. K. da S., da Silva, E. B., Lopes, J. C., Oler, J. R. L., Viana, F. de F,... Jacob, M. C. M. (2023). Como inserir mais sociobiodiversidade na alimentação escolar na Amazônia brasileira? *Ethnobiology and Conservation*, 12. <https://doi.org/10.15451/ec2023-09-12.21-1-7>
- TRICHES, R. M. (2021). Sustainable diets: Definition, state of the art and perspectives for a new research agenda in Brazil. *Ciência e Saúde Coletiva*, 26(5), 1833–1846. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021265.09742019>
- WITTMAN, H., and Blesh, J. (2017). Food Sovereignty and Fome Zero: Connecting Public Food Procurement Programmes to Sustainable Rural Development in Brazil. *Journal of Agrarian Change*, 17(1), 81–105. <https://doi.org/10.1111/joac.12131>

Várzea: um complexo sistema fluvial e as atividades socioprodutivas na Costa da Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brasil)

Várzea: A Complex River System and Socio-Productive Activities on the Coast of Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brazil)

Várzea: un complejo sistema fluvial y las actividades socioprodutivas en la Costa de Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brasil)

Aline Souza de Carvalho
Marília Gabriela Gondim Rezende

Artigo de investigação

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Data de envio: 27-06-2023. **Devolvido para revisões:** 20-08-2024. **Data de aceitação:** 19-11-2025.

Como citar este artigo: Carvalho, A. e Gondim Rezende, M. G. (2025). Várzea: um complexo sistema fluvial e as atividades socioprodutivas na Costa da Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brasil). *Mundo Amazónico*, 16(1), e109754. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.109754>

Resumo

Este artigo apresenta os resultados da análise das atividades socioprodutivas realizadas pelos povos tradicionais que habitam as margens do rio Amazonas, na Costa da Conceição, município de Itacoatiara, Amazonas. A região é caracterizada por uma dinâmica excepcional devido à planície de inundação controlada pelas variações do regime hidrológico, incluindo períodos de seca, vazante, cheia e enchente, criando um ambiente conhecido como várzea. Foram realizadas entrevistas e aplicados formulários semiestruturados às famílias para identificar as atividades socioeconômicas realizadas durante diferentes períodos fluviais. As informações coletadas abordaram aspectos como religião, tempo de residência, composição familiar, atividades socioeconômicas durante os períodos de cheia e seca, e sua relação com a produção agrícola. Os dados obtidos foram utilizados para a construção de gráficos e de um calendário agrícola, complementados por dados secundários provenientes de fontes bibliográficas e sistematizados em uma planilha eletrônica. A análise dos dados revelou que a agricultura desempenha um papel fundamental na composição da renda familiar, sendo as atividades relacionadas ao uso das terras as mais relevantes, enquanto a pesca e a pecuária atuam como fontes complementares. A escolha das culturas cultivadas na agricultura de várzea é um processo estratégico, transmitido entre gerações, refletindo a adaptabilidade humana diante do curto período em que os solos ficam expostos. Os principais cultivos incluem banana,

Aline Souza de Carvalho. Engenheira agrônoma. Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos na Universidade Federal do Amazonas. Laboratório de Governança Ambiental e Bioeconomia. E-mail: aline.adana@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-4262-7325>
Marília Gabriela Gondim Rezende. Universidade Federal do Amazonas. Laboratório de Governança e Bioeconomia. E-mail: mariliageoufam@gmail.com

maracujá, melancia, macaxeira, hortaliças e árvores frutíferas. Diante disso, é essencial investir em políticas públicas voltadas para a assistência técnica, a fim de promover o desenvolvimento socioeconômico e impulsionar ainda mais essas atividades, contribuindo para o fortalecimento da sustentabilidade das comunidades tradicionais, a preservação do modo de vida ribeirinho e a conservação ambiental.

Palavras-chave: planície de inundação, atividades socioeconômicas, agricultura

Abstract

This article presents the results of an analysis of the socio-productive activities carried out by traditional peoples living along the banks of the Amazon River, specifically in Costa da Conceição, Itacoatiara, Amazonas. The region is characterized by exceptional dynamics due to the floodplain controlled by variations in the hydrological regime, including periods of drought, receding waters, full flood, and rising waters, creating an environment known as *várzea*. Interviews and the application of semi-structured questionnaires were conducted with families to identify socioeconomic activities carried out during different hydrological periods. The information collected covered aspects such as religion, length of residence, family composition, socioeconomic activities during the flood and drought periods, and their relationship with agricultural production. The data obtained were used to construct charts and an agricultural calendar, complemented by secondary data from bibliographic sources and systematically organized into an electronic spreadsheet. The analysis revealed that agriculture plays a fundamental role in family income, with land-use activities being the most relevant, while fishing and livestock serve as complementary sources. The choice of crops cultivated in *várzea* agriculture is a strategic process passed down through generations, shaped by human adaptability due to the short period in which the soils are exposed. The main crops include bananas, passion fruit, watermelon, cassava, vegetables, and fruit trees. In light of this, investment in public policies focused on technical assistance is essential to promote socioeconomic development and further boost these activities. This contributes to strengthening the sustainability of traditional communities, preserving the riverside way of life, and promoting environmental conservation.

Keywords: floodplain, socio-economic activities, agriculture

Resumen

Este artículo presenta los resultados del análisis de las actividades socioproduktivas realizadas por los pueblos tradicionales que habitan a orillas del río Amazonas, en la Costa da Conceição, municipio de Itacoatiara, Amazonas. La región se caracteriza por una dinámica excepcional debido a la planicie de inundación controlada por las variaciones del régimen hidrológico, que incluye períodos de sequía, vaciante, creciente y crecida, creando un ambiente conocido como *várzea*. Se realizaron entrevistas y la aplicación de cuestionarios semiestructurados a las familias para identificar las actividades socioeconómicas llevadas a cabo durante los diferentes períodos fluviales. La información recopilada abordó aspectos como la religión, el tiempo de residencia, la composición familiar, las actividades socioeconómicas durante los períodos de crecida y sequía, y su relación con la producción agrícola. Los datos obtenidos se utilizaron para la construcción de gráficos y un calendario agrícola, complementados con datos secundarios provenientes de fuentes bibliográficas y sistematizados en una hoja de cálculo electrónica. El análisis reveló que la agricultura desempeña un papel fundamental en la composición de los ingresos familiares, siendo las actividades relacionadas con el uso de la tierra las más relevantes, mientras que la pesca y la ganadería actúan como fuentes complementarias. La elección de los cultivos en la agricultura de *várzea* es un proceso estratégico transmitido de generación en generación, moldeado por la adaptabilidad humana debido al corto período en que los suelos quedan expuestos. Los principales cultivos incluyen plátanos, maracujá, sandía, yuca, hortalizas y árboles frutales. Ante esto, es esencial la inversión en políticas públicas enfocadas en la asistencia técnica para promover el desarrollo socioeconómico e impulsar aún más estas actividades. Esto contribuye al fortalecimiento de la sostenibilidad de las comunidades tradicionales, a la preservación del modo de vida ribereño y a la promoción de la conservación ambiental.

Palabras clave: planicie de inundación, actividades socioeconómicas, agricultura

Introdução

A planície de inundação margeada pelo rio Amazonas, conhecida popularmente como várzea, está sujeita às variações sazonais do regime pluviométrico, fazendo com que o rio possua um regime hidrológico único. Na busca do ensejo, de acordo com o regime hidrológico, o produtor rural busca distintas atividades socioeconômicas para o abastecimento da unidade familiar, organizando-se socialmente e produtivamente em relação ao ambiente em que vive.

A área da pesquisa, denominada Costa da Conceição, é constituída de seis comunidades, sendo para esta pesquisa, foram selecionadas três comunidades, são elas: Nossa Senhora da Paz; Nossa Senhora das Graças e Nossa Senhora da Conceição (Figura 1).

A região da Costa da Conceição está localizada à margem esquerda do Paraná da Trindade. O Paraná, por sua vez, localiza-se na margem esquerda do rio Amazonas a partir da confluência com o rio Madeira. Pertence ao município de Itacoatiara, a Costa está em uma distância de 40 km da sede do município e a 150 km de Manaus.

A Costa da Conceição está assentada em uma várzea (planície de inundação), sendo o acesso somente via fluvial. Porém, durante o período de março a agosto/setembro, quando o rio Amazonas está com o nível elevado de águas se chega ao local com certa facilidade e rapidez em pequenas embarcações por meio dos furos do Cainamá e do Arauató, que ligam o rio Amazonas ao rio Urubu. Esse, por sua vez, é ligado por estradas de chão batido com a Rodovia AM-010 (Manaus/Itacoatiara) facilitando assim o acesso fácil e rápido ao rio Amazonas durante esse período.

Sobre a adaptabilidade do ribeirinho na várzea amazônica, em particular no estado do Amazonas, observa-se que nas últimas décadas os trabalhos referentes a esse tema vêm aumentando consideravelmente. Essa grande unidade geomorfológica, conhecida regionalmente por várzea, famosa pela sua fertilidade, é enriquecida anualmente por sedimentos ricos em nutrientes minerais durante o transbordamento, e ainda se apresenta como um grande desafio para pesquisadores e governantes. Como fazer com que a várzea se transforme em uma grande unidade produtiva para os agricultores familiares? Qual o papel que as Instituições de pesquisa e extensão desempenham no sentido de promover um desenvolvimento em bases sustentáveis para a várzea? São perguntas desafiadoras para a sociedade como um todo e em particular para as instituições de pesquisa e extensão.

São perguntas tão complexas que o objetivo desta pesquisa é contribuir fornecendo elementos para uma discussão maior. Mais recentemente, a produção de pesquisas sobre a adaptação e a resiliência dos moradores da

várzea tem aumentado consideravelmente, principalmente devido à proliferação de Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* nas universidades públicas. Ainda assim, a lacuna de pesquisas relacionadas ao aproveitamento da várzea permanece expressiva.

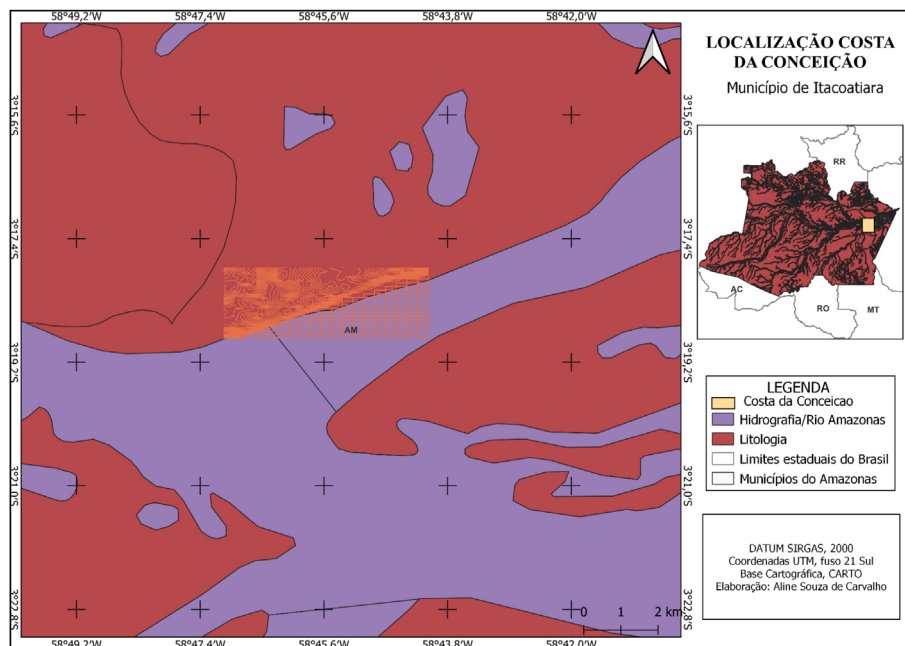


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

O objetivo desta pesquisa foi identificar as atividades socioprodutivas existentes na Costa da Conceição, no município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil.

Quanto aos procedimentos metodológicos, foram realizadas entrevistas e aplicados formulários semiestruturados com questões relacionadas à composição familiar, à principal atividade socioeconômica da família e à produção agrícola durante os períodos de cheia e seca, incluindo os meses de cultivo e colheita. Os dados primários obtidos foram combinados com dados secundários provenientes de fontes bibliográficas, como artigos, livros, dissertações e teses, os quais foram sistematizados em um editor de planilhas, o programa Excel. Com base nessa análise, foram construídos gráficos e um calendário agrícola. O objetivo do calendário agrícola é auxiliar o agricultor a se planejar, organizando as atividades agrícolas ao longo do ano, ou seja, o agricultor define o cultivo conforme a sazonalidade do rio, prevendo a melhor época para o plantio e para a colheita.

Para a aplicação dos formulários e entrevistas nas três comunidades, foram entrevistadas 30% das famílias de cada comunidade. Dessa forma, a representatividade das comunidades na composição desta pesquisa foi de 30% da população total ($n = 60$). Os critérios de inclusão para as entrevistas foram indivíduos maiores de 18 anos, e os critérios de exclusão consideraram aqueles que residiam na comunidade há menos de 5 anos.

A metodologia utilizada para a amostragem de indivíduos foi a aleatória simples, na qual todos os residentes das comunidades tinham a mesma probabilidade de serem selecionados, sendo escolhido apenas um representante por família.

Este artigo apresenta os resultados do primeiro capítulo da dissertação intitulada “Gestão territorial na várzea: atividades socioprodutivas e os processos de trabalho na Costa da Conceição (Itacoatiara, Amazonas, Brasil)”.

A várzea enquanto sistema complexo de águas brancas

Embora alguns viajantes e naturalistas tenham identificados alguns rios como sendo Rio Claro, Rio Negro, Rio Branco e Rio Verde coube ao limnologista Harold Sioli classificar os rios amazônicos, classificação que ainda perdura até os dias atuais. Sioli (1983), utilizando critérios como a coloração da água, pH e condutividade elétrica, estabeleceu critérios que não indicam necessariamente a caracterização definitiva dos tipos de rios, pois há variáveis externas que influenciam diretamente, como as características geológicas e geomorfológicas da bacia hidrográfica. A classificação resultou em três tipos de rios: a) rios de água branca; b) rios de água preta; e c) rios de água clara, cujos critérios indicam um estado de transparência e não coloração, perceptível principalmente na Amazônia Central, no Brasil.

O autor que discordou da nomenclatura de “água branca” foi Soares (1963), que descreveu que os rios de água “branca”, a rigor, de acordo com a coloração, deveriam ser chamados de “rios amarelos” devido ao material em suspensão, a argila, que dá essa coloração amarelada.

Os rios de água branca são de origem andina e carregam e transportam, com muita intensidade, grandes volumes de sedimentos ricos em sais minerais dissolvidos, fertilizando os solos margeados na várzea. Esses sedimentos são descritos por Ab’Saber (2003) como areia, argila e silte em solução. Estes sedimentos são carregados impetuosamente, advindos da Cordilheira dos Andes, além dos processos erosivos do rio Amazonas (Soares, 1963).

Segundo Sternberg (1998), ao estudar as áreas de várzea do Careiro, as águas são o “agente geomórfico” principal que, por onde perpassa, esculpe o relevo, cinzela e remove o material sólido externo que compõe o solo, resultando na criação do próprio terreno, que é retocado a todo instante.

Para o autor, a água continua sendo o elemento mais importante constituinte da paisagem, tornando-se uma condição indispensável que fortalece o vínculo do ser humano com o meio. Ab'Saber (2003) descreve as particularidades dos rios de água branca como “lagos piscosos” e “drenagem rica em passagens”. Assim, podemos complementar a menção de Soares (1963) com a “instabilidade de seus leitos e rios ricos em meandros, que constantemente divagam nas planícies aluviais por eles construídos”.

A abundante vegetação aquática, devido ao solo fértil, favorece a ictiofauna e avifauna, sendo essa vegetação um abrigo nos aningais para os peixes. Consequentemente, há elevadas quantidades de aves, fato que no alto rio Negro não se observa tantas aves quanto nos rios de água branca, devido à menor quantidade de peixes (Soares, 1963).

A ocupação histórica da várzea amazônica

Sobre a ocupação humana da Amazônia, Adélia Engrácia de Oliveira faz uma digressão sobre a problemática da origem e ocupação dos povos pré-colonial, colonial e até meados do século XX (Oliveira, 1983).

O etno-historiador Antônio Porro (1992) também contribuiu significativamente para um melhor entendimento sobre a ocupação da Amazônia, onde retrata que as consequências da ocupação da terra pelo branco foram quase sempre catastróficas para os povos indígenas. Processos esses de deterioração sanitária, demográfica, econômica e cultural que, ao evoluir de forma rápida, em pouco tempo ocasionaram “à desintegração social e à perda dos valores culturais do mundo indígena” (Porro, 1996).

Exemplificando na economia do Alto Solimões, durante o período colonial, segundo Alencar (2005), a região era fortemente ligada ao extrativismo animal e vegetal, práticas que resultaram na exploração forçada das populações nativas. Exploração essa que não só causou uma drástica redução dessas populações, como também levou ao despovoamento das margens dos rios.

Desde a chegada dos colonizadores europeus no início do século XVII, Porro (1992) relata que a interação entre os povos indígenas e os invasores europeus gerou profundas transformações sociais. A ocupação da várzea começou com a exploração dos navegantes portugueses, que, em busca de drogas do sertão e mão de obra para suas fazendas, chegaram às margens do rio Amazonas. Os navegantes levaram doenças que dizimaram as populações ribeirinhas e provocaram um despovoamento significativo, dando início à descida dos indígenas do interior.

Durante o período colonial, a criação de vilas e o estabelecimento de missões religiosas ao longo do Amazonas formaram uma nova população de índios e mestiços, conhecidos como caboclos ou tapuios. Esse processo gerou uma

diversidade cultural nas margens do rio, com a integração de diversos grupos étnicos e culturais. A planície de inundação, rica em recursos naturais como castanha, borracha e outros produtos extrativistas, tornou-se um importante centro de comércio. No entanto, a pressão sobre os recursos naturais e as mudanças impostas pelos colonizadores transformaram profundamente o modo de vida das populações tradicionais (Porro, 1992).

O processo histórico de ocupação em ambientes varzeanos amazônicos possibilitou, ao longo dos séculos, uma heterogeneidade de modos de vida, fundamentados em processos diversificados que inter-relacionam fatores espaciais e culturais (Ferreira, 2014), com práticas adaptadas ao ambiente de inundação.

Quanto à estrutura geomorfológica da várzea do rio Solimões/Amazonas, esta oferece uma diversidade de ambientes que permite aos moradores desse ecossistema fluvial desenvolver uma polivalência em suas atividades econômicas, utilizando as terras, florestas e águas de forma integrada (Ferreira, 2014). Shubart (1983) destaca que a ocupação na região amazônica deve atender a duas necessidades primordiais: a conservação da natureza e a produção de alimentos comercializáveis, garantindo, assim, a sobrevivência das populações locais.

Breve histórico das comunidades da área pesquisada

Nossa Senhora da Paz

A comunidade Nossa Senhora da Paz, localizada na Costa da Conceição, em Itacoatiara-AM, foi fundada em outubro de 1990 por 38 famílias, após conflitos internos na comunidade vizinha. O nome homenageia Nossa Senhora da Igreja Católica, e a festa da padroeira é celebrada em 27 de outubro, com novenas e uma festa que inclui bingos e leilões. A tradição local oferece jantar gratuito aos visitantes durante o arraial. A comunidade possui uma igreja católica e um centro social, administrados por um presidente e vice-presidente. Até 1994, havia uma escola e um posto de saúde, mas a desconexão temporária da comunidade com a Prefeitura de Itacoatiara resultou na perda desses serviços. Embora a comunidade tenha se reintegrado à governança municipal dois anos depois, a escola e o posto de saúde não foram reestabelecidos. Atualmente, os alunos precisam se deslocar para a escola da comunidade vizinha, Nossa Senhora das Graças, enquanto os serviços de saúde são prestados por agentes comunitários que realizam visitas mensais, sem um posto fixo na comunidade.

Comunidade Nossa Senhora das Graças

A comunidade Nossa Senhora das Graças foi fundada entre 1973 e 1974 em homenagem a Nossa Senhora da Igreja Católica, com sua festividade

celebrada em 1º de janeiro. Para entender sua origem, é importante considerar o comércio de Santa Maria, estabelecido na década de 1940 e crucial para o desenvolvimento socioeconômico da região. Fundado por dois irmãos do Oriente Médio, o comércio, situado estrategicamente à foz do rio Madeira, promoveu o crescimento local por meio da oferta de empregos e abastecimento de produtos extrativistas e manufaturados. No entanto, o comércio enfrentou dificuldades após um incêndio nos anos 1960 e a crise econômica, levando ao seu declínio. Hoje, resta apenas um fragmento de ferro e uma propriedade para criação de búfalos, como recordação do antigo comércio. A antiga área agora abriga a comunidade Nossa Senhora das Graças, composta por cerca de 60 famílias e dirigida por um presidente e vice-presidente eleitos. A comunidade possui uma escola, duas igrejas, um clube esportivo e uma associação de pais e mestres. Embora não tenha unidade básica de saúde, conta com dois agentes de saúde. As comunidades vizinhas de Nossa Senhora da Paz e Nossa Senhora das Graças são conectadas por uma ponte sobre o Furo do Cainamã, atualmente interditada devido à erosão das margens.

Comunidade Nossa Senhora da Conceição

A comunidade Nossa Senhora da Conceição, inicialmente conhecida como comunidade de Santa Rosa, localizava-se nas terras da fazenda de Santa Maria. Segundo Costa (2020), divergências religiosas e a reivindicação das terras pelo proprietário fizeram com que a comunidade de Santa Rosa fosse transferida cerca de um quilômetro de distância, descendo o rio Amazonas, estabelecendo-se na nova sede e passando a ser chamada de comunidade Nossa Senhora da Conceição, fundada por volta do ano de 1974. A festa da padroeira é comemorada no dia 8 de dezembro.

Atualmente, a comunidade é constituída por cerca de 80 famílias, sendo considerada a mais populosa da Costa. Na sede principal, há um centro social, a Igreja Católica e a escola municipal de ensino fundamental Alexandre José Antunes. A comunidade possui duas igrejas evangélicas: a Assembleia de Deus Comader e a Igreja Adventista do Sétimo Dia.

Na comunidade, encontra-se a Associação dos Produtores Rurais da Costa da Conceição (Aprcoscon) e o Amazonense Esporte Clube. Este clube de futebol possui uma organização interna sob o comando de um presidente e tesoureiro. O time é composto por 16 jogadores, e para mantê-lo é cobrado dos jogadores um valor simbólico de R\$ 15,00 ao mês. Há também simpatizantes que contribuem com o time há alguns anos.

Na Costa da Conceição, algumas comunidades possuem clubes de futebol, nos quais são realizados campeonatos regionais com o objetivo de fortalecer os laços comunitários. Segundo Costa (2020), a Vila de São Pedro de Iracema possui o Esporte Clube São Pedro do Iracema, a comunidade Nossa Senhora

das Graças possui o Conceição Esporte Clube, e o time da comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro é denominado Onze Unidos Esporte Clube.

Constituição social da família

Com base nos dados produzidos na área de estudo, foi realizada a coleta com 60 (sessenta) famílias, a partir do levantamento de três comunidades, onde constatou-se que 27 indivíduos eram do sexo feminino e 33 indivíduos do sexo masculino.

A faixa etária dos entrevistados (Figura 2) abrangeu de 18 a 84 anos de idade. No grupo de 18 a 20 e 70 a 80 anos, oito participantes foram contabilizados, representando 13% do total. As faixas de 20 a 30 e 60 a 70 anos tiveram um total de doze pessoas, correspondendo a 20%. Na faixa de 30 a 40 anos, onze pessoas foram entrevistadas, representando 18,3%. A faixa de 40 a 50 anos teve o maior número de entrevistados, com quinze participantes, representando 25% do total. Por fim, a faixa etária de 50 a 60 anos somou quatorze entrevistados, correspondendo a 23,3% do total.

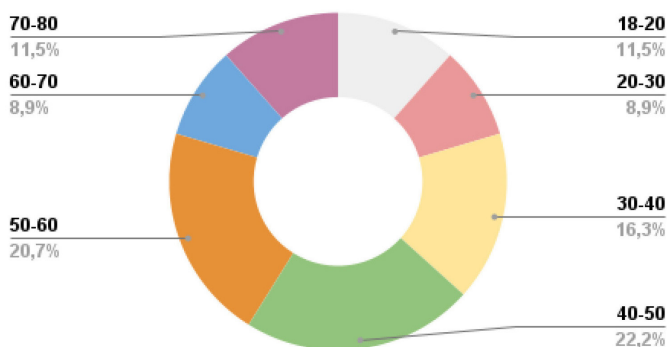


Figura 2. Faixa etária dos entrevistados

Do total de entrevistados, 63% afirmam que moram e vivem ali desde que nasceram e não pretendem abandonar o território, porque é ali que se sentem pertencentes. A minoria que não mora na comunidade a vida toda corresponde a 36%, entre os quais há diversos relatos. Dentre eles, destacam-se os motivos de estudos e trabalho: ao atingirem a maioridade, os indivíduos se deslocam para a cidade em busca de ensino de qualidade ou de serviços em geral.

Esse movimento é caracterizado como a migração do campo para o meio urbano, conhecida como êxodo rural. Segundo o IBGE (2022), o êxodo rural em sua maior magnitude ocorreu nas décadas de 1970 e 1980, impulsionado

pela mecanização agrícola, que funcionou como um fator expulsivo, promovendo o deslocamento do campo para as cidades. Nesse período, com a Revolução Industrial e a difusão de indústrias ao redor do mundo — e no Brasil em ritmo acelerado — milhares de pessoas migraram do campo para a cidade em busca de melhoria na qualidade de vida para suas famílias, especialmente em termos de educação, saúde e emprego. Nos dias atuais, a migração para os centros urbanos ainda ocorre, embora em percentuais menores, segundo o IBGE (2022). Muitas dessas pessoas, já amadurecidas, retornam ao território onde nasceram, pois é ali que desejam passar o restante da vida, aproveitando a vivacidade, a calma e a tranquilidade da vida interiorana, características presentes nos elementos da natureza, resultando no envelhecimento no campo.

A quantidade de indivíduos que moram em uma residência apresenta a seguinte distribuição:

- 8,47% (cinco pessoas) moram sozinhas;
- 16,94% (dez famílias) são compostas por duas pessoas, sendo, na maioria dos casos, esposa e marido;
- 27,11% (dezesesseis famílias) são compostas por três pessoas, atingindo o maior percentual de viventes em uma residência;
- 23,72% (quatorze famílias) são compostas por quatro pessoas;
- 11,86% (sete famílias) são compostas por cinco pessoas;
- 11,84% (sete famílias) são compostas por grupos de sete a dez pessoas.

Esses dados indicam que as famílias podem ser tanto nucleares quanto extensas. A família extensa inclui pessoas com graus de parentesco distintos e/ou sem relação de parentesco, atingindo um percentual de 17% e podendo incluir avós, netos, enteados e noras.

Quanto às famílias do tipo nuclear, elas correspondem a 83% dos entrevistados, sendo compostas por genitores e seus descendentes, com uma média de três filhos por família nas comunidades. A taxa de fecundidade atualmente no Brasil é de 1,7, segundo o IBGE (2015). Esse indicador representa a média de filhos que uma mulher tem ao longo da vida, e a projeção da OFN (2019) indica que essa taxa poderá alcançar 1,5 em oito anos.

O Observatório Nacional da Família (2019) afirma que a taxa de fecundidade caiu de 6,28 para os níveis atuais ao longo dos últimos 50 anos. O Fundo de População das Nações Unidas (2018) aponta que essa redução ocorreu de “forma ampla, geral e irrestrita”, estando associada a indicadores de desenvolvimento socioeconômico e cultural.

Na figura 3, mostra-se o percentual de religiões dos entrevistados nas comunidades analisadas.

- **Comunidade Nossa Senhora da Paz:** é constituída por cerca de 82% de católicos e 18% de evangélicos, que frequentam a igreja vizinha.
- **Comunidade Nossa Senhora das Graças:** é formada por cerca de 66,66% de católicos, 16,66% de evangélicos e 16,66% de ateus.
- **Comunidade Nossa Senhora da Conceição:** é composta por 50% de católicos, 41,66% de evangélicos e 8,33% de pessoas que não possuem religião.

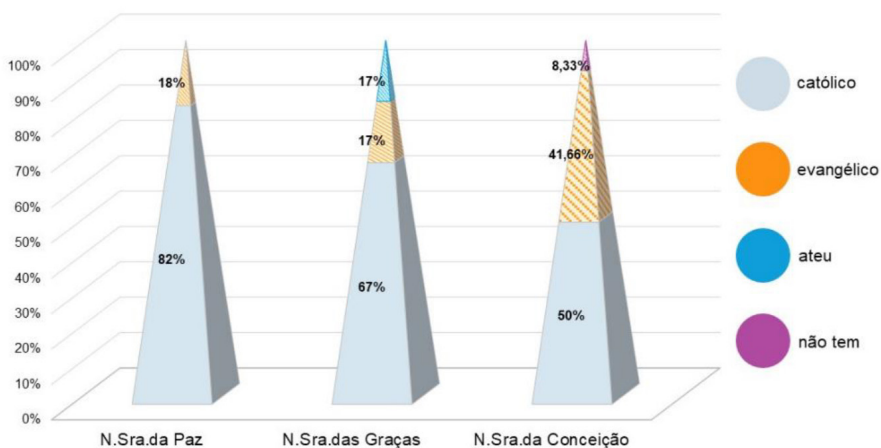


Figura 3. Religião dos entrevistados

As comunidades pesquisadas possuem nomes atribuídos ao catolicismo. Atualmente, há a inserção heterogênea religiosa compostas de evangélicos, ateus e aqueles que não se identificam. É importante enfatizar que a religião compõe um dos principais pilares para a constituição das comunidades ribeirinhas.

Panorama das atividades socioeconômicas que movimentam a Costa da Conceição

A base econômica da Amazônia brasileira é essencialmente primária, baseada no uso de recursos naturais disponíveis, como madeira, sementes oleaginosas, óleos e resinas, fibras, raízes e cascas medicinais (Soares, 1963). Esses usos extensivos tradicionalmente provêm de uma agricultura itinerante, praticada há milênios pelas populações humanas da Amazônia. Essa prática foi a base para o processo de colonização e para a formação da cultura cabocla, garantindo a permanência desses povos por meio da coleta de produtos naturais, caça e pesca (Shubart, 1983), complementada por uma pecuária extensiva, no que Soares (1963) chamou de “pecuária rotineira”.

A abundância de alimentos e de água na floresta amazônica sustenta uma fauna terrestre e aquática extremamente variada, o que torna a caça e a pesca importantes fontes de riqueza na Amazônia (Soares, 1963).

Quanto à divisão do trabalho nas unidades familiares no contexto rural, esta é marcada por uma organização específica: atividades domésticas e cultivo agrícola são predominantemente atribuídos às mulheres, enquanto homens e filhos mais velhos se ocupam de tarefas como pesca, manejo de gado e cultivo de terrenos. Os jovens cuidam dos irmãos mais novos e, ao atingirem certa idade, passam a integrar a unidade de produção.

Além das atividades diárias, a organização do trabalho pode envolver ajuda mútua por meio de mutirões, um sistema de colaboração para realizar tarefas que uma única família não conseguiria sozinha, como limpeza de centros sociais e construção de infraestruturas comunitárias. No ciclo agrícola, o trabalho começa com a preparação do terreno e compostagem dos adubos, seguido pelo plantio de sementes entre abril e julho.

A principal fonte de renda das famílias entrevistadas (Figura 5), conforme mostra figura 4, provém da agricultura, pesca, pecuária e outras atividades realizadas a partir dos recursos das terras e águas.

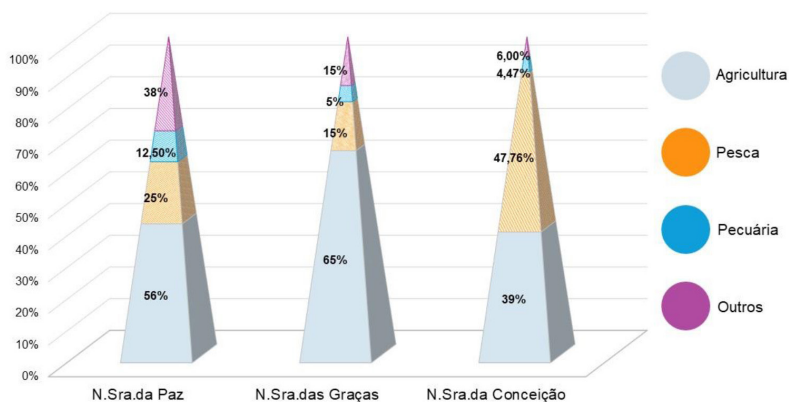


Figura 4. Principais atividades socioeconômicas dos entrevistados

A agricultura é a principal atividade socioeconômica das famílias das comunidades Nossa Senhora da Paz e Nossa Senhora das Graças, seja para o consumo ou para a comercialização, obtendo 56,25% e 65% respectivamente, de acordo com o gráfico acima. A agricultura de várzea está intimamente interligada ao regime fluviométrico do rio Amazonas, visto que os solos estão expostos nos períodos de setembro a abril. Exigindo, assim, que os agricultores optem por culturas de ciclo curto, que possam ser colhidas antes que as águas voltem a subir.

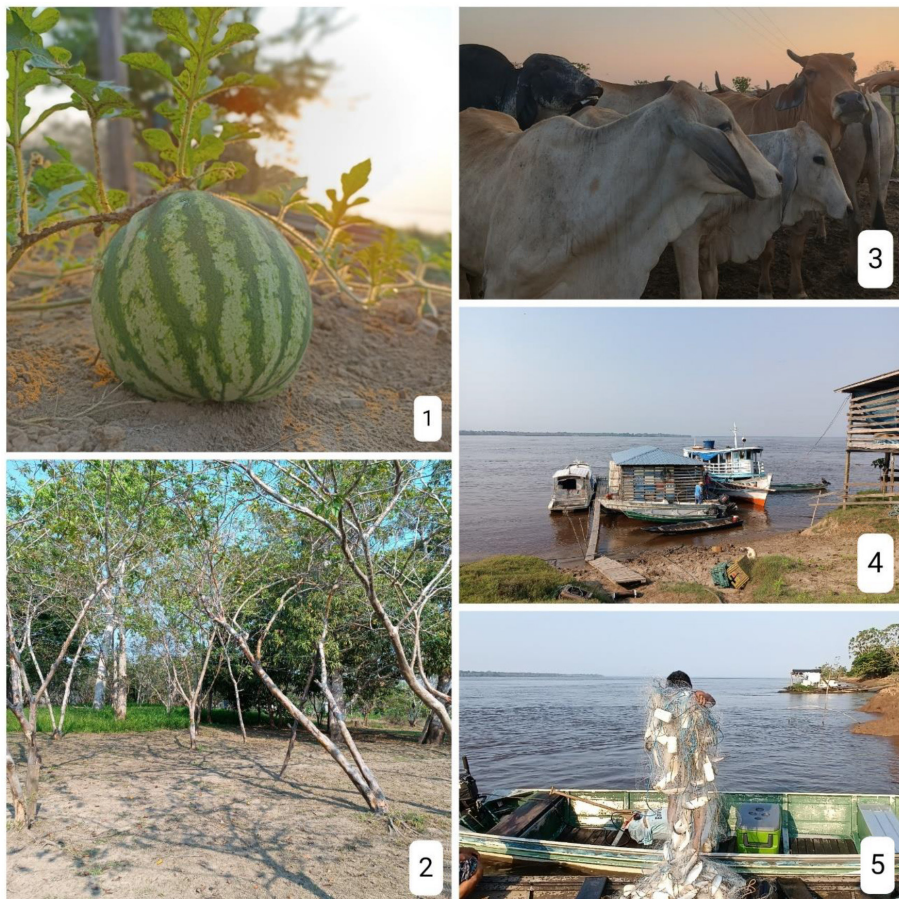


Figura 5. Atividades socioeconômicas

Note. Legenda: (1)e(2) cultivos agrícolas de melancia e goiaba, respectivamente; (3) pecuária; (4) comércio,(5)atividade pesqueira. Fonte: Pesquisa de campo (05/09/2022) Foto: Aline Souza de Carvalho

Porro (1996) caracteriza o ambiente varzeano como capaz de sustentar uma população bem mais abrangente do que a área de terra firme. Isso se deve às técnicas desenvolvidas para a grande produção agrícola, além de práticas de caça, pesca e métodos de conservação de alimentos. Os solos, fertilizados anualmente, propiciam o uso da mesma terra por até três anos consecutivos.

Nas restingas mais elevadas, o terreno pode ser deixado em repouso por vários anos, favorecendo a regeneração da vegetação e a formação de capoeiras. No caso dos solos da terra firme, que são menos férteis, exige-se um ciclo de uso das capoeiras mais curto para viabilizar o cultivo das roças (Alencar, 2005).

As espécies agrícolas cultivadas nas respectivas comunidades estão demonstradas graficamente a seguir (Figura 6), estão entre elas, frutas e frutos como a banana (*Musa spp*), maracujá (*Passiflora edulis*), goiaba (*Psidium guajava*), graviola (*Annona muricata*), melancia (*Citrullus lanatus*), acerola (*Malpighia emarginata*), taperebá (*Spondias mombin*) e melão (*Cucumis melo*), obtendo como produto comercial a polpa para a geração de renda e sustento da família. E a raiz tuberosa está a *Manihot esculenta*, conhecida popularmente como mandioca, para obtenção substancial, a farinha.

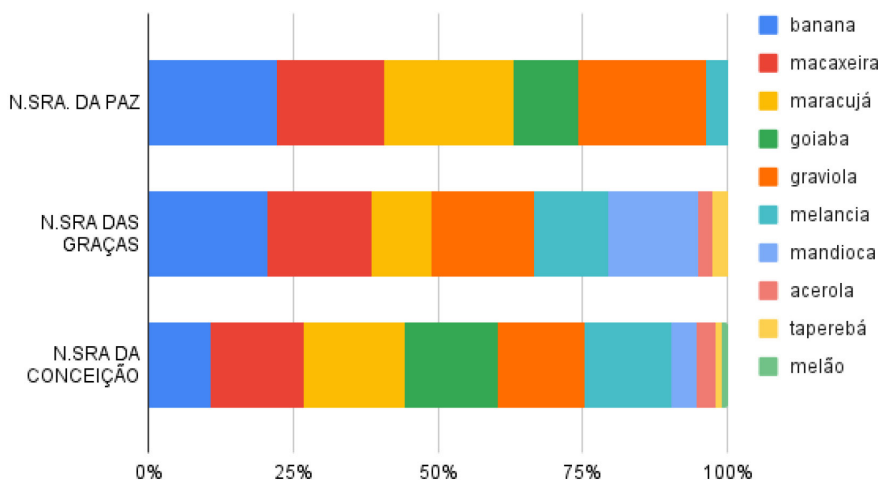


Figura 6. Principais cultivos agrícolas das comunidades

As árvores frutíferas, como a goiaba, graviola, cupuaçu, acerola e taperebá, cujo período de frutificação demanda mais tempo em relação aos demais frutos, levam os agricultores a adotarem estratégias conservacionistas para a produção de mudas, garantindo que não sejam afetadas pelas enchentes.

Para a pesquisa, foi sistematizado um calendário agrícola (Figura 7) que representa a dispersão dos cultivos ao longo do ano, espelhando-se à sazonalidade das águas, ou seja, a forma de ocupação ao uso da terra o agricultor deve considerar o ciclo das cheias, a pluviometria e o tempo de pousio necessário para dar início ao plantio.

Cultivos	Meses											
	JULHO	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUN
Banana												
Capim												
Feijão												
Jerimum												
Mandioca												
Maracujá												
Maxixe												
Melancia												
Melão												
Milho												
Pepino												

Figura 7. Calendário agrícola

A seguir, serão discutidos os três principais cultivos, de acordo com o gráfico anterior, que obtiveram maior porcentagem conforme citado pelos entrevistados nas respectivas comunidades, em consonância com o calendário agrícola.

Na comunidade Nossa Senhora da Paz, a banana, o maracujá e a graviola obtiveram uma porcentagem de 19,35%. A *Musa spp.*, uma das plantas mais cultivadas em ambientes de várzea, destaca-se pela facilidade de manejo, presença de mercado consumidor e adaptação à região. Contudo, um dos entraves para esse cultivo é a incidência de pragas e doenças, visto que ocorrências fúngicas podem dizimar uma plantação inteira. Entre as doenças mais comuns estão a **Sigatoka negra** (*Mycosphaerella fijiensis*), a **Sigatoka amarela** (*Mycosphaerella musicola*) e o **Mal do Panamá** (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*). O tempo de colheita da banana ocorre em um ano, com o cultivo iniciado no mês de julho e a colheita em dezembro. As espécies mais cultivadas na comunidade são a banana pacovã, consumida frita ou cozida, e a banana prata, consumida in natura.

O maracujá (*Passiflora edulis*) exala um aroma característico no período de floração, atraindo insetos polinizadores responsáveis pela eficiência de sua polinização natural. O tempo de colheita ocorre a partir de seis meses, com o cultivo também iniciado em julho. De cultivo fácil, o maracujá é uma das frutas mais apreciadas por seus consumidores.

A graviola (*Annona muricata*), uma anonácea que frutifica após três anos de plantio, possui uma polpa carnosa, de sabor doce ou ácido, utilizada tanto para sucos quanto para chás. Segundo relatos dos entrevistados, a fruta possui propriedades benéficas à saúde.

Na comunidade Nossa Senhora das Graças, o milho (*Zea mays*) é cultivado em torno de 16,07% das propriedades, e a banana, em 14,28%. A intensa atividade solar na região amazônica favorece o bom desenvolvimento dos grãos das espigas. No entanto, alguns problemas surgem durante a floração, pois, nesse período, o milho exige uma alta quantidade de recursos hídricos. Durante a seca, as águas se distanciam do terreno do agricultor, e a bomba d'água pode não ter alcance suficiente para realizar a irrigação, comprometendo a produção. O milho é utilizado tanto para consumo humano quanto para consumo animal.

A macaxeira (*Manihot esculenta*) e a graviola (*Annona muricata*) têm uma porcentagem de 12,50%, ou seja, sete agricultores as cultivam. A macaxeira, uma raiz tuberosa, possui um valor essencial para o abastecimento das unidades familiares rurais amazônicas. O solo da região estudada, conforme a Figura 8, é propício ao desenvolvimento de suas raízes, pois a textura ideal para a mandioca deve ser “franco-arenosa a argilo-arenosa”, facilitando a drenagem hídrica (Mattos et al., 2006).



Figura 8. Cultivo de macaxeira em solo arenoso

Na comunidade Nossa Senhora da Conceição, os principais cultivos foram o maracujá com 14,16%; macaxeira e goiaba com 13,27%; graviola e melancia com 12,39%. A goiabeira, presente em 15 casas que as produzem, é uma das árvores frutíferas que ainda conseguem suportar o período das águas, apesar de que normalmente ela não consegue se desenvolver bem em ambientes encharcados, possui um solo favorável ao seu crescimento e desenvolvimento, que segundo Moreira *et al.*, (2011), o solo deve ser do tipo “arenoargiloso, profundo, bem drenado e rico em matéria orgânica”.

A figura 9, representa o restabelecimento da produção de goiabas que se mantiveram resistentes aos longos 6 meses dentro d’água.



Figura 9. Plantio de goiabeiras que resistiram ao longo período de transbordamento

A melancia (*Citrullus lanatus*), um fruto bastante apreciado por seus consumidores, destaca-se pela facilidade de manejo, visto que os solos naturalmente ricos conseguem suprir os elementos nutricionais necessários para seu desenvolvimento. O agricultor inicia o plantio no mês de julho, e o ponto de colheita é atingido aproximadamente aos três meses, permitindo que os agricultores da região realizem diversas colheitas antes que as águas subam novamente.

Além dos cultivos de frutíferas e raízes tuberosas, o agricultor busca inserir em sua alimentação as olerícolas, que possuem um ciclo curto, variando entre três e seis meses, podendo chegar a até um ano para atingir o

ponto de colheita. As hortaliças cultivadas nas moradias estão presentes em canteiros sustentáveis, tanto no período de seca quanto no período de cheia. A intenção de cultivá-las é transformá-las em condimentos que contribuam para uma alimentação saudável, rica em nutrientes, vitaminas, minerais e antioxidantes, promovendo o bom funcionamento e a manutenção do corpo humano.

As hortaliças que apresentaram maior porcentagem de cultivo nas três comunidades foram: cebolinha (28,03%), coentro (21,21%) e milho (11,36%), correspondendo, respectivamente, a uma frequência absoluta de 37, 28 e 15 agricultores que as cultivam na área focal da pesquisa.

Na tabela 1, estão agrupadas as hortaliças cultivadas:

- **Hortaliças folhosas:** cebolinha, coentro, couve e jambu.
- **Hortaliças fruto:** milho, maxixe, pimentão, pimenta de cheiro, pepino e tomate.
- **Hortaliças vagem:** feijão.

Outras hortaliças cultivadas incluem chicória, limão, jerimum, abobrinha, cenoura e alfavaca, que apresentaram índices percentuais baixos. É importante destacar que os entrevistados assinalaram mais de uma alternativa.

Tabela 1. Principais hortaliças cultivadas na área focal da pesquisa

	Nome comum	Nome científico	f.a	f.r (%)
1	Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	37	28,03%
2	Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	28	21,21%
3	Milho	<i>Zea mays</i>	15	11,36%
4	Pimenta de cheiro	<i>Capsicum chinense</i>	11	8,3%
5	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	9	6,8%
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	8	6,06%
7	Couve	<i>Brassica oleracea</i>	7	5,30%
8	Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>	5	3,78%
9	Jambu	<i>Acmella oleracea</i>	4	3,03%
10	Pimentão	<i>Capsicum annuum</i>	4	3,03%
11	Maxixe	<i>Cucumis anguria</i>	4	3,03%
Total			132	

Pode-se observar que as comunidades possuem uma relação quanto aos cultivos, visto que a necessidade exige um período curto. As condições edafoclimáticas são favoráveis à produção dos vegetais, como boa luminosidade, temperatura, taxa de umidade relativa, índice pluviométrico e um solo fértil.

O cultivo de gramíneas tem se tornado uma opção rentável para os produtores, pois o terreno onde o pasto está alocado pode ser arrendado no período da seca. O objetivo principal é produzir pasto para o gado, cuja pecuária é uma das principais atividades socioeconômicas da agricultura familiar na região. As famílias das comunidades Nossa Senhora da Paz (NSP), Nossa Senhora das Graças (NSG) e Nossa Senhora da Conceição (NSC) apresentaram, respectivamente, proporções de 12,5%, 5% e 4,47% que utilizam a pecuária como fonte de renda complementar.

Por ser uma atividade de alta rentabilidade, a produção pecuária exige um manejo adequado das pastagens, com boa qualidade nutricional para obtenção de animais destinados à engorda. Como a criação bovina na região amazônica é extensiva — caracterizada por baixo investimento tecnológico, pouca mão de obra e uso reduzido de insumos —, a produtividade ofertada pelas pastagens é geralmente baixa. Soares (1963:168) denominou essa prática como sendo baseada na “lei da natureza”.

É necessário implementar alternativas viáveis para uma produção animal sustentável. É imprescindível pensar nos âmbitos ambiental, financeiro e social, abrangendo o tripé da sustentabilidade: ser economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto. Deve-se considerar o ambiente como um todo, alinhado ao bem-estar animal.

Existem dois tipos principais de manejo zootécnico. Na Amazônia, o sistema mais utilizado é o extensivo, que apresenta baixo uso de insumos e depende da incorporação de novas áreas devido à abundância de terras. Nesse sistema, o manejo de pastejo rotacionado possibilita períodos de descanso para as forrageiras, reposição de nutrientes nas pastagens e adequação da taxa de lotação à capacidade de suporte, evitando superpastejo e subpastejo.

Ao contrário, o sistema intensivo requer maior infraestrutura, com ambientes de confinamento e/ou semiconfinamento. Apesar disso, a produção é superior à do sistema extensivo. Para alcançar uma melhor produção animal, é essencial realizar um manejo adequado de pastagens, adubação correta, integração lavoura-pecuária-floresta e pastejo rotacionado. Cientificamente, é comprovado que o valor da floresta em pé é maior do que o desmatamento, contribuindo para a sustentabilidade ambiental.

Soares (1963) menciona a deficiência de pastagens naturais na Amazônia brasileira para o sustento do gado, destacando que as pastagens de várzea possuem boa qualidade, mas só alimentam o gado durante parte do ano, quando os terrenos não estão cobertos pelas águas.

Um fato que chama atenção na comunidade Nossa Senhora da Conceição é a existência de três produtores de capim que arrendam seus terrenos no período de seca, cerca de um mês após o plantio, para criadores de gado.

Na atualidade, nas várzeas e em outras regiões da Amazônia brasileira, têm-se observado o fenômeno da “pecuarização”, através do manejo de rebanhos bovinos e bubalinos e da introdução de pastagens (Sales, 2005).

Antes de as águas subirem, o gado precisa estar com o peso ideal para a venda, sendo colocado em embarcações próprias para o deslocamento aos frigoríficos. Quando as águas invadem a planície de inundação, inicia-se o processo de transumância para a terra firme. Nesse contexto, torna-se necessário o arrendamento de terras para a instalação do gado. Quando não há tempo suficiente para realizar o deslocamento, as águas vão alagando os campos, obrigando o criador a construir marombas, uma espécie de tablado suspenso. Nesse cenário, o criador passa a realizar buscas diárias por capim em áreas de terra firme para alimentar o gado. É comum, nessa época, avistar embarcações repletas de capim do tipo *canarana*, típico de áreas alagadas.

Para não ficar muito tempo na água durante a cheia, os pecuaristas têm que construir lugares elevados (marombas) para os animais, ou transferi-los para pastos na terra firme (Junk, 1983).

Nas marombas, “demasiado estreitas e grosseiramente construídas” (Le Cointe, 1949:178), em muitos casos, há perdas de animais por insuficiência de pastagens, “resultando na perda de peso dos animais” (Teixeira, 2019), visto que é um trabalho árduo buscar alimentação diária ou lidar com a morte causada pelo aparecimento de epidemias nas crias, “piorando bastante o estado sanitário geral” (Le Cointe, 1949). “Por isso, a mortalidade do gado neste período é elevada e seu estado nutricional lastimável” (Junk, 1983).

Soares (1963) afirma que essa migração é uma ocorrência comum ao longo do Baixo Amazonas, visto que, em alguns casos, existem superfícies de terra firme próximas às várzeas. Contudo, neste caso, a terra firme próxima localiza-se no rio Urubu, sendo imprescindível o uso de uma embarcação fluvial que leva cerca de um dia de viagem para o deslocamento.

Soares (1963) também menciona que a região amazônica não oferece condições edafoclimáticas ideais para a criação de gado de origem europeia. No entanto, existem raças mais adaptáveis ao clima quente e úmido da região, como a raça Nelore, de origem indiana, que apresenta boa adaptação ao clima tropical. Essa raça está presente em boa parte das comunidades visitadas, tendo como subproduto a produção de queijo, que atende ao mercado consumidor do município. Além disso, tem-se observado um número razoável de bubalinos nos pastos da região. A produção é focada principalmente em queijo e leite.

Na Costa da Conceição, além de serem margeadas pelo rio Amazonas, as comunidades contam com extensos lagos pesqueiros, como os lagos Comprido, Redondo, Grande e Preto, sendo este último o mais frequentado por sua proximidade com as comunidades.

A quantidade de espécies de peixes na região amazônica pode chegar a cerca de três mil, destacando-se a abundante heterogeneidade da fauna aquática. Essa atividade possui grande importância para a manutenção da vida dos povos da região amazônica, tanto para o consumo quanto para a comercialização (Santos, 2005).

A produtividade da pesca é influenciada pelas “variações ambientais”, podendo haver momentos de alta e baixa produtividade. Essas mudanças afetam a renda, o consumo doméstico, a moradia e a capacidade de acumulação de bens, influenciando diretamente a qualidade de vida da população (Alencar, 2005).

Sendo uma atividade econômica complementar, a pesca ocorre em dois períodos principais: durante a piracema¹, quando os peixes migram dos igapós para o rio Amazonas, e na vazante, quando os peixes dos lagos se movem para o Amazonas. Utilizam-se redes de malhadeira e, para peixes lisos, espinhéis. Essas práticas são vitais para a subsistência e variam conforme a abundância e a migração dos peixes.

A atividade pesqueira é a principal atividade socioeconômica da comunidade Nossa Senhora da Conceição, superando a agricultura, com 47,76% de relevância.

As espécies de peixes na região variam de acordo com o regime hidrológico. Nos primeiros meses do ano, de janeiro a abril, a pesca é direcionada apenas ao consumo, visto que a renda pode ser proveniente da agricultura nesse período. De maio a julho, com os peixes saindo do igapó e subindo o rio Amazonas rumo à montante, formam-se cardumes relacionados à piracema¹, predominando espécies como o jaraqui (*Semaprochilodus insignis*), matrinxã (*Brycon amazonicus*) e pacu (*Mylossoma duriventre*).

No início da vazante, em agosto, predominam cardumes de sardinha e curimatã, além da pesca de peixes lisos, como pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) e piracatinga (*Calophysus macropterus*). Com o recuo das águas, os lagos deixam de ter acesso ao rio principal, “aprisionando” os peixes que ali habitam, o que facilita a captura. Durante esse período, destacam-se espécies como o bodó (*Hypostomus plecostomus*), tamoatã (*Hoplosternum littorale*) e tucunaré (*Cichla ocellaris*), muito apreciados por quem os consome.

Para complementar a renda familiar, algumas famílias recorrem a outras atividades, como o turismo, a venda autônoma de cosméticos e o comércio local. Além disso, buscam alternativas externas para garantir seus direitos, como a aposentadoria e programas de transferência de renda, como o Programa Auxílio Brasil², instituído pela Lei nº 14.284 e sancionado em 29 de dezembro de 2021. O objetivo do programa é atender famílias em condições de

vulnerabilidade social, assegurando condições mínimas de desenvolvimento por meio de transferências diretas e indiretas de renda.

Esse equilíbrio entre diversas atividades permite que as comunidades se adaptem às variações naturais do ambiente, assegurando não apenas a sustentabilidade econômica, mas também contribuindo para a conservação do meio ambiente.

Considerações Finais

As planícies de inundação formadas ao longo do rio Amazonas e de seus afluentes, principalmente os de água branca, são controladas pelo regime hidrológico do rio Amazonas, caracterizado pelos ciclos de cheia e vazante. Esse intenso processo na dinâmica fluvial resulta em uma constante transformação da paisagem ribeirinha e em várias implicações para as populações que habitam esse ambiente.

Dados registrados no Porto de Manaus mostram que o comportamento do regime hidrológico do rio Amazonas, pelo menos em seu curso médio, está apresentando alterações significativas. As cheias estão atingindo níveis cada vez mais elevados e ocorrendo em intervalos de tempo menores, forçando os moradores a se adequarem a essas mudanças. Por exemplo, as marombas registradas por Sternberg (1998), utilizadas para salvar as criações (gado bovino), já não são mais verificadas nas últimas décadas. Após a década de 1970, quando começaram a ocorrer cheias excepcionais, os criadores passaram a adquirir propriedades em terra firme para fazer pastagem e proteger o gado durante o transbordamento do rio.

Por fim, consideramos que as condições naturais estão exigindo mudanças na relação das populações com esse ambiente, especialmente no que diz respeito às atividades socioeconômicas. Na agricultura, ao invés de culturas de ciclo mais longo, deve-se incentivar culturas de ciclo mais rápido. Para isso, é necessário investir em pesquisas cujos resultados satisfatórios sejam levados aos agricultores desse ambiente que, como sabemos, é fértil e renovado anualmente.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pós-graduação;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio à pesquisa.

Notas

¹ Época da reprodução de peixes

² Em substituição ao Programa Bolsa Família de Lei nº 10.836 sancionada em 9 de janeiro de 2004.

Referências

- AB'SÁBER, A. N. (2003). *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. Ateliê Editorial.
- ALENCAR, E. F. (2005). Políticas públicas e (in)sustentabilidade social: o caso de comunidades da várzea do Alto Solimões, Amazonas. En D. M. Lima (Ed.), *Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões: perspectivas para o desenvolvimento da sustentabilidade* (Vol. 1, pp. 53-100). Edições Ibama.
- FERREIRA, A. S. (2014). *A vida dos trabalhadores da juta e da malva no baixo Solimões*. Edua.
- INSTITUTO BRASILEIRO de Geografia e Estatística. (2022). *População rural e urbana*. IBGE. <https://educa.ibge.gov.br/>
- JUNK, W. J. (1983). As águas da região Amazônica. En *Amazônia: desenvolvimento, integração, ecologia* (pp. XX-XX). Brasiliense; CNPq.
- LE COINTE, P. (1949). As grandes enchentes do Amazonas. En *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 10(175), 175-184.
- MATTOS, P. L. P. de, Farias, A. R. N., e Filho, J. R. F. (2006). *Mandioca: O produtor pergunta, a Embrapa responde* (p. 176). Embrapa Informação Tecnológica.
- MOREIRA, W. A., Neto, L. G., Flori, J. E., Castro, J. M. C., Azoubel, P. M., Moreira, F. R. B., Lima, M. A. C., Bassoi, L. H., e Assis, J. S. (2011). Manejo da cultura da goiaba. En E. M. Rocha & M. A. Drumond (Eds.), *Fruticultura irrigada: o produtor pergunta, a Embrapa responde* (pp. 157-187). Embrapa Informação Tecnológica.
- OBSERVATÓRIO NACIONAL da Família. (2019). *Famílias e filhos no Brasil*. Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/observatorio-nacional-da-familia/fatos-e-numeros/familias-e-filhos-no-brasil.pdf>
- OLIVEIRA, A. E. de. (1983). Ocupação humana. En E. Salati et al. (Eds.), *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia* (pp. 144-327). Brasiliense; CNPq.
- PORRO, A. (1992). *As crônicas do Rio Amazonas: tradução, introdução e notas etno-históricas sobre as antigas populações indígenas da Amazônia*. Vozes.

- PORRO, A. (1996). *O povo das águas: ensaios de etno-história amazônica*. Vozes.
- SANTOS, G. M. dos, e Santos, A. C. M. dos. (2005). Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, 19(54), 165-182. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000200010>
- SHUBART, O. R. (1983). Ecologia e utilização das florestas. En *Amazônia: desenvolvimento, integração, ecologia* (pp. 45-100). Brasiliense; CNPq.
- SIOLI, H. (1983). *Amazônia - Fundamentos de ecologia da maior região de florestas tropicais*. Vozes.
- SOARES, L. C. (1963). *Amazônia*. En *XVII Congresso Internacional de Geografia*. Rio de Janeiro.
- STERNBERG, H. O. (1998). *A água e o homem na Várzea do Careiro* (2ª ed., Vols. 1-2). Fundação Museu Goeldi.
- TEIXEIRA, W. G., Lima, H. N., Pinto, W. H. A., Souza, K. W., Shinzato, E., e Schroth, G. (2019). O manejo do solo nas várzeas da Amazônia. En I. Bertol, I. C. de Maria, e L. S. Souza (Eds.), *Manejo e conservação do solo e da água* (pp. 701-728). SBCS.

Investigación colaborativa, relacionalidad y reciprocidad: reflexiones con miras a la igualdad epistémica

Collaborative research, relationship and reciprocity: Reflections with a view to epistemic equality

Pesquisa colaborativa, relacionalidade e reciprocidade: reflexões numa perspectiva de igualdade epistêmica

Ana Judith Blanco Rojas

Artículo de investigación

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Fecha de envío: 21-04-2023. **Devuelto para revisiones:** 11-08-2024. **Fecha de aceptación:** 19-12-2024.

Cómo citar este artículo: Blanco Rojas, A. J. (2025). Investigación colaborativa, relacionalidad y reciprocidad: reflexiones con miras a la igualdad epistémica. *Mundo Amazónico*, 16(1), e108469. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.108469>

Resumen

Este ensayo tiene por objeto explorar y hacer un balance sobre los enfoques teóricos y metodológicos que promueven la igualdad discursiva y epistémica entre investigadores con diferentes ontologías. La atención se centra en los esfuerzos de colaboración entre investigadores indígenas y no indígenas de la Amazonia, con ejemplos también de otros contextos interculturales en Colombia y Latinoamérica. A partir de esta revisión, se entreveran experiencias de campo de la autora en la tentativa de hacer un acercamiento a las dinámicas de las relaciones sociales en el Complejo Sociocultural del Vaupés y cómo estas relaciones pueden impactar la práctica de la investigación, a la luz de los roles asignados dentro de un sistema de valores que pondera los principios de reciprocidad y relacionalidad. Reconocer y comprender la forma como operan de manera diferencial dichos principios, así como la pluralidad de relaciones que preceden a la investigación, parecen ser aspectos ineludibles en un pacto colaborativo en esta área cultural. Las formas como se gestan las redes de intercambio —en sociedades donde los preceptos de descendencia y alianza aún permean de manera significativa las relaciones sociales— se vislumbra de utilidad para comprender las lógicas relacionales que se establecen en un proyecto de investigación colaborativa.

Palabras claves: investigación intercultural, etnografía amazónica, reflexividades indígenas, Noroeste amazónico, Vaupés

Ana Judith Blanco Rojas. Sinergias ONG www.sinergiasong.org PhD (c) Estudios Amazónicos en la Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonía. Máster en Salud Pública, University of Washington. Microbióloga de la Universidad Industrial de Santander. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2828-8101> E-mail: anblancor@unal.edu.co

Abstract

This essay aims to explore and take stock of theoretical and methodological approaches that promote discursive and epistemic equality between researchers with different ontologies. The focus is on collaborative efforts between Indigenous and non-Indigenous researchers in the Amazonian region, with examples also from other intercultural contexts in Colombia and Latin America. From this reflection, the author's field experiences are interwoven in an attempt to approach the dynamics of social relations in the Vaupés Sociocultural Complex and how these relations can impact research practice, in light of the roles assigned within a value system that weights reciprocity and relationality principles across different social spheres. Recognizing and understanding how these principles operate differently, as well as the plurality of relationships that precede research, seem to be inescapable aspects of a collaborative pact in this cultural area. The ways in which exchange networks are developed - in societies where the precepts of descent and alliance still significantly permeate social relations - are useful for understanding the relational logics that are established in a collaborative research project.

Keywords: intercultural research, Amazonian ethnography, indigenous reflexivity, Amazon Northwest, Vaupés

Resumo

Este ensaio tem o objetivo de explorar e fazer um balanço das abordagens teóricas e metodológicas que promovem a igualdade discursiva e epistêmica entre pesquisadores com diferentes ontologias. A atenção está centrada nos esforços de colaboração entre investigadores indígenas e não indígenas na Amazônia, com exemplos também de outros contextos interculturais na Colômbia e na América Latina. A partir dessa reflexão, as experiências de campo da autora são entrelaçadas em uma tentativa de abordar a dinâmica das relações sociais no Complexo Sociocultural do Vaupés e como essas relações podem impactar a prática da pesquisa, à luz dos papéis atribuídos dentro de um sistema de valores que ressalta os princípios de reciprocidade e relacionalidade. O reconhecimento e a compreensão de como esses princípios operam de forma diferenciada, bem como a pluralidade de relações que precedem a pesquisa, parecem ser aspectos inevitáveis de um pacto colaborativo nessa área cultural. As formas como as redes de intercâmbio são desenvolvidas - em sociedades em que os preceitos de descendência e aliança ainda permeiam significativamente as relações sociais - são úteis para a compreensão das lógicas relacionais que são estabelecidas em um projeto de pesquisa colaborativa.

Palavras-chave: investigação intercultural, etnografia amazônica, reflexividades indígenas, Noroeste amazônico, Vaupés

Introducción

En este ensayo cotejo algunas de las contribuciones y preocupaciones centrales de la investigación colaborativa y horizontal, en especial las apuestas etnográficas que intentan igualar los términos del diálogo entre investigadores con epistemologías y ontologías diferentes en la Amazonia, tomando también ejemplos de otros contextos indígenas en Colombia y Latinoamérica. A la par, exploro la transformación de las relaciones entre los sujetos que hacen las veces de coinvestigadores (los de fuera y dentro de la comunidad), deteniendo la mirada en dos valores fundamentales que parecen mediar en todo pacto colaborativo que se pretenda fructífero: la reciprocidad y la relacionalidad. Esto, con el ánimo de encontrar pistas para sortear los potenciales desafíos que se pueden encontrar en iniciativas interculturales y sopesar las condiciones de posibilidad para una construcción híbrida del conocimiento en medio de la igualdad discursiva y, por qué no también, de las desigualdades pactadas; es decir, las que aportan a un nuevo conocimiento reconociendo el valor de la diferencia.

Argumento que, hoy día, la investigación horizontal y otras apuestas teóricas similares indudablemente pueden apoyar a los pueblos indígenas y co-crear con ellos, pero solo si toman distancia de la idea de que se está trabajando con grupos vulnerables o desprovistos de algo, para situarlos en un plano equivalente de capacidades intelectuales, que involucra un acervo de recursos propios, entre ellos estrategias analíticas y de acción política a las que han recurrido diversos pueblos en las luchas por la autonomía territorial y epistémica y de las cuales dan cuenta algunas trayectorias etnográficas de la región amazónica (Andrello, 2006; Albert y Ramos, 2002; Cayón, 2010; Franky, 2010; Mahecha, 2015; Overing, 2006).

Mi interés por el tema surge por la necesidad de entender mejor los valores que priman en una investigación con pares indígenas y las formas más situadas para llevar a cabo una agenda de investigación sobre socialidad y estrategias comunitarias para vivir tranquilos, temas nucleares de mi tesis doctoral. La revisión bibliográfica se entreteje con reflexiones derivadas del trabajo de campo que venimos haciendo desde 2022 con un semillero de investigación local en cuatro asentamientos de la Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas Aledañas a Mitú – AATIAM; sobre todo de las sesiones de lectura e interpretación colectiva de fragmentos de etnografías amazónicas y otros textos que narran pactos colaborativos con pueblos indígenas. En estos espacios de diálogo, el co-análisis textual se configuró en un primer acercamiento para identificar las formas como queremos ser nombrados y para entender los roles y las dinámicas relacionales de nuestro quehacer investigativo en colaboración. El semillero está conformado por ocho hombres y dos mujeres de las etnias Pamiwa, Makuna, Desano, Siriano, y Tuyuca, todas estas afiliadas a la familia lingüística Tukano oriental.

Trochas colaborativas

La investigación enmarcada en la horizontalidad está relacionada con un enfoque epistemológico y metodológico que busca interpelar los procesos de producción de conocimiento, y para ello parte de la premisa de que la teoría y la práctica son procesos imbricados, pero los conceptos teóricos no necesariamente preceden a la práctica o determinan su contenido (Corona y Kaltmeier, 2012). Desde este enfoque, la descolonización del saber se materializa en la medida en que reconocemos que hacemos parte de una constelación relacional donde cada uno actúa dependiendo de su perspectiva conceptual. La horizontalidad supone una perspectiva ética que parte de revisar constantemente los términos del diálogo, reconocer la agencia de los sujetos con quienes compartimos el proceso investigativo, y exaltar sus saberes (Cornejo y Rufer, 2020), entendiendo que estos últimos tienen múltiples presentaciones y gradientes.

Postular la práctica investigativa desde un ejercicio relacional con potencial transformador para todas las personas involucradas ha sido una de las apuestas

ético-políticas y epistemológicas de la Investigación Acción Participante (IAP) desde su formulación en la década de 1970. En Latinoamérica, esta corriente tuvo como su principal promotor al colombiano Fals Borda y a sus colegas de “La rosca de investigación y acción social”¹, quienes, al unísono de las luchas políticas de las organizaciones de base aliadas, enfatizaban en la importancia de la dimensión relacional al hacer investigación, instando a romper con las asimetrías que comúnmente se daban en las relaciones entre investigadores locales y los que venían de afuera de las comunidades. Fals Borda convocó a “abrir surcos nuevos de comprensión del cosmos y retar versiones facilistas y parciales del conocimiento proveniente de la rutina académica” (2009 [1979], p.370); fue un crítico furibundo del colonialismo científico e intelectual, porque desdeñaba la capacidad creadora de los pueblos con relación al conocimiento y las posibilidades de que éste se construyera socialmente (Fals-Borda, 2009).

En las producciones bibliográficas de la IAP de aquella época no se menciona de forma explícita la investigación colaborativa u horizontal como tal, pero es un hecho que la IAP abrió nuevos caminos para repensar e inventar otras formas de investigación social en Latinoamérica y más allá; como, por ejemplo, el diálogo de saberes, que encuentra gran resonancia en contextos de diversidad social y cultural. El diálogo de saberes se propone como una conversación entre distintas formas de producir, transmitir, aplicar y validar conocimientos, donde cada uno aprende y enseña desde su propio marco cognitivo, buscando generar relaciones más justas entre las distintas formas de conocimiento (Suárez, et al., 2014). Los conceptos de “unidad en la diferencia” y la creación de un “lenguaje común para hablar pensando en lo mismo” (ibid.) encuentran eco en las palabras de Rappaport (2017) cuando dice que: “estamos hablando desde diferentes posiciones, aunque buscando cosas parecidas”.

Por otro lado, tenemos el trabajo del antropólogo Luis Guillermo Vasco y el pueblo Misak del Cauca, que es paradigmático porque hizo cambios sustanciales en la forma como se hacía etnografía en Colombia y fue pionero en señalar que la relación entre investigador e investigado se debía contemplar como una relación sujeto-sujeto y llevarlo a la práctica. Junto con Los Solidarios, este autor desafió el esquema clásico de un trabajo de campo en el que sólo se recolectaba información para luego trasladarla a la institución académica del etnógrafo, donde se analizaba y presentaba (Dagua et al., 1998; Vasco, 2002;2007; Vasco et al., 1993). En Guambía, paralelamente con la recolección de información, se hacía el análisis y se configuraban los resultados conjuntamente. La definición de las condiciones de financiación, de remuneración y de quienes realizarían el trabajo las estableció el Concejo del Cabildo, y Guillermo Vasco solo puso una condición, vivir con la gente (2007 [2000]). Con relación a las conceptualizaciones e interpretaciones analíticas de los Misak, Vasco sugirió que sus abstracciones:

Se expresaban a través de cosas concretas, es decir, que lo concreto y lo abstracto estaban interrelacionados, fundidos, y no separados como entre nosotros (...) Todos estos elementos concretos con los cuales piensan la realidad, la comprenden y la transforman, son elementos presentes en su medio y en su vida cotidiana. A diferencia de lo que ocurre con los nuestros, los conceptos guambianos no están en los libros, sino que están en la vida cotidiana (Vasco, 2007 [2000]).

Por su parte, Joanne Rappaport (2007) visualizó la etnografía colaborativa como un espacio crítico en el cual investigadores e interlocutores podían interactuar en la creación de nuevas construcciones teóricas. Para ella, la colaboración condujo a la teorización en el sentido que, más allá de esa interacción, se desarrollaron nuevos vehículos conceptuales que facilitaron aproximaciones innovadoras para interpretar los materiales etnográficos. En su extenso trabajo con el pueblo Nasa del Cauca, Rappaport y sus colegas indígenas recurrieron a diversas aproximaciones metodológicas y conceptuales, tanto indígenas como académicas, en la búsqueda de posibilidades de co-teorizar durante el trabajo de campo. Mucho más que la recolección de datos, en este espacio, ellos estaban desplegando un proceso de interpretación colectiva (p. 203).

Esta forma de hacer investigación presenta puntos de encuentro con las propuestas de Arturo Escobar (1999; 2018) en el sentido en que consideran que la producción intelectual, si se piensa desde la interrelación y la interdependencia, es de naturaleza colectiva y conlleva a la transformación de prácticas concretas en las formas de hacer y de significar. A su vez, las Epistemologías del Sur— que conciernen a los conocimientos que surgen de las luchas sociales y políticas y a la transformación de los sujetos ausentes en sujetos presentes como condición primordial para identificar y validar conocimientos— son complementarias a las propuestas de Fals Borda. La afinidad de estas dos apuestas «reside en la centralidad de la relación opresor/ oprimido y en el fuerte componente epistemológico de esta relación» (De Sousa Santos, 2018, p. 259). En contraste, sus diferencias radican en el modo de dominación, que para la IAP es el capitalismo y para las Epistemologías del Sur además del capitalismo, el colonialismo y el patriarcado; y es a partir de la lucha contra esta triada que los saberes «subalternos» construyen y validan el conocimiento (ibid.) Al igual que De Sousa Santos, académicos que promueven la investigación horizontal establecen como punto de partida para la definición de sus metodologías:

(...) el diálogo con grupos de actores subalternos, los cuales, a pesar del racismo, la discriminación y la falta de reconocimiento, son portadores de conocimientos múltiples (...) diversos investigadores que trabajan con otros grupos subalternos llegaron a conclusiones similares y usan herramientas horizontales (Cornejo y Rufer, 2020, p. 95).

Como vemos, son múltiples las reflexiones y contribuciones teóricas y metodológicas que se han puesto a nuestra disposición para repensar un trabajo de campo situado y comprometido; sin embargo, a mi modo de ver,

hay términos que pueden parecer obsoletos si se contrastan con un telón de fondo de igualdad discursiva y construcción híbrida del conocimiento. En ese sentido, sugiero que el preludio de un diálogo horizontal debe tener como condición básica la reflexión y evocación de los apelativos deseados como punto de partida para comprender la realidad intelectual entre investigadores con diferentes ontologías, modos de vida y creatividad (Kelly, 2011). Pensar en una igualdad discursiva implica una serie de concesiones y de gestión de las diferencias internas de cada conjunto de actores con los que se establece el diálogo, como veremos más adelante.

El campo define cómo queremos o no ser nombrados

En este punto de la revisión, se hacía prudente hacer un alto en el camino para saber lo que mis colegas del semillero de investigación pensaban al respecto. Las paradas en el camino siempre son necesarias y nos permiten ver las situaciones desde perspectivas diferentes y con frecuencia nos arrojan a nuevos puntos donde enfocar la mirada y reformular cuestionamientos. Si tanto ellos como yo estábamos embarcados en una suerte de diálogo horizontal, me preguntaba si debíamos reconsiderar lo que ambas partes entendíamos por ser investigador y hasta qué punto la forma como nos identificamos unos a otros podía afectar el modo en que se iba configurando nuestra relación. El análisis conjunto de pasajes narrativos de algunos de los intelectuales mencionados atrás y de intelectuales indígenas de la región fue útil para indagar por la conveniencia de apelativos y también para preguntarnos qué tanto reverberan nominaciones como las de solidarios, colaboradores, pares o investigadores no académicos y académicos, entre otros términos que pueden llegar a definir nuestro rol en la investigación. En la medida en que leíamos los fragmentos en voz alta surgían nuevas preguntas: ¿cómo se quieren representar actualmente los pueblos indígenas amazónicos, los del Vaupés, los que hacen parte de AATIAM? Si dentro de nuestro ideal colaborativo estamos anteponiendo como principios irreductibles la exaltación de saberes y el reconocimiento de la agencia de los sujetos con quienes compartimos el proceso investigativo, ¿cómo vamos a nombrarnos y a nombrar a los pueblos con los que interconecta nuestra investigación?

Para el caso de los *Pamiwa*, uno de los pueblos que conforman la Asociación AATIAM y del que también hacen parte cinco de los jóvenes investigadores del semillero, en su plan de vida reafirman éste como el nombre tradicional de su pueblo y como quieren ser nombrados. Cuando se trata de asuntos internos, que requieren la distinción de mayorazgo especifican que son *Miadava*, *Hehénewa*, *Taraviawi*, *Yuremawa*, *Bahúkiwa*, o *Korova*, según el clan al que pertenezcan. De esta manera, hacen uso de su identidad supra-étnica o genérica⁴ cuando sus intereses políticos así lo requieren, o echan mano de las particularidades de grupo cuando se trata de exaltar su cultura, establecer jerarquías, o de visibilizar situaciones que los desfavorecen:

Cubeo debe cambiarse por *Pamiwa*, que es el término tradicional para autodenominarnos. Para el presente documento memoria se implementan los dos términos para dejar constancia del momento en que se da inicio a la recuperación de nombres tradicionales, ya que la decisión de cambio de nombramiento se da a partir de trabajos que recientemente hemos venido realizando (AATIAM, 2016, p. 25).

Consideramos también otro escenario etnográfico para ilustrar este punto. Uno más cercano al otro conjunto de actores del semillero, cuyas familias están asentadas en territorio Pamiwa pero provienen del río Pirá Paraná, el centro del territorio de los Jaguares del Yuruparí. Las autoridades indígenas de este territorio expresan que «la base para replantear los sistemas propios está en hacer uso de los valores tradicionales para que los más jóvenes sean capaces de defenderse en su realidad, en lo blanco y lo tradicional, y que manejen esos dos mundos (ACAIPÍ, n.d., p. 4). La oscilación entre lo propio y lo del blanco se expresa con la idea de manejar dos conocimientos diferentes que convergen para encontrar un solo camino de pensamiento (Franky, 2010). Esta idea de que el camino del pensamiento es uno solo tiene implicaciones importantes para la forma como hacemos investigación colaborativa entre pares investigadores indígenas y no indígenas, toda vez que apunta “hacia una construcción del pensamiento común, sin que cada quien pierda lo propio” (p. 332). Joao Paulo Barreto (2022), académico del pueblo *Ye'pamahsã* del Alto Rio Negro destaca que tanto la ciencia como el conocimiento son específicos, pero diferentes, al igual que los pueblos indígenas y no indígenas que han sido separados para tener diferentes formas de conocimiento.

El conocimiento no termina, advierte uno de los payés que acompaña al semillero, luego de oír los fragmentos previos. Y con esto no solo hace referencia a que uno nunca deja de aprender y que siempre se puede profundizar más, sino también a los cambios que exige el mundo moderno y a lo que se espera de un investigador local, porque:

“aun cuando el conocimiento indígena hace énfasis en lo tradicional, debemos enfrentar esos cambios, porque el conocimiento no es uno solo, no es estático, no tiene fin. Tiene uno que ir mirando el comportamiento de las cosas y de la misma naturaleza y entonces hasta los mismos rezos se van modificando; por eso se les van agregando cosas según el contexto que vive cada pueblo”, complementa otro colega.

Poseer el mote de investigador implica:

Sobre todo, reconocer las intenciones de cada uno. Para nosotros es importante reconocer las intenciones de cada cosa, el por qué decidimos ser parte de este semillero; también, aceptar que yo sé, pero no a profundo, y para eso tengo que hablar con el sabedor y reconocer también a toda la comunidad en todos los proyectos, porque de ahí es que sale el conocimiento.

Una palabra que nos acerca un poco más es la de *~masimoagî*, en makuna, que es una persona que le gusta aprender, preguntar y es muy inquieto en cuanto a aprender nuevas cosas [...] o la de *pegghi*, el que escucha, en desano. Toca pensar

más en el asunto. Por ahora, las recomendaciones del sabedor de responsabilidad, transparencia, compartir con todos y trabajo en equipo serán valores fundamentales para nosotros [...] El sabedor nos dijo que no podemos olvidar a los seres de la naturaleza. Cada conocimiento tiene su dueño, entonces sería sí o sí pedir permiso a esos dueños» [Bitácora compartida. Notas del intercambio de experiencias del semillero de investigación de AATIAM, abril 2024).

Las relaciones que se dan con estos seres del entorno son de naturaleza horizontal, según Barreto, en tanto que las relaciones verticales tienen que ver con su ley de origen, la cual usan para situarse y existir en el mundo (Andrade y Vieira, 2012).



Figura 1. Quiénes investigamos

Nota: Ilustración por Rosa González Henao y Wilson Rodríguez, 2022.

En este punto del diálogo, una compañera tomó la iniciativa, planteando que hay temas que pueden ser más preocupantes para el quehacer de un investigador y sobre todo para una investigadora, como, por ejemplo, el asunto de quién puede hablar de o acceder a ciertos conocimientos y hasta qué punto se pueden profundizar determinados temas. La recomendación es que sólo podemos contar por encima, dijo:

Como investigadores, no podemos aventarnos mucho a eso, porque no todos los temas se pueden transcribir o tocar a la ligera, porque son sabidurías que maneja solo el sabedor y que tienen un dueño espiritual y pueden traer complicaciones o atraer enfermedad que no siempre le afecta a uno en el momento sino con

el tiempo, o también afectan a los hijos de uno, complementa otro colega [...]. Los que median en esa relación son los sabedores que tienen que arreglar para los seres, organizar su casa. Todo lo que uno ve en este plano, los seres de la naturaleza también lo tienen en esa dimensión como nosotros. Es como si a su casa llegara a vivir otra familia y empezara a invadirlo. Esa es la interpretación que uno hace de las casas de esas personas, de su papel en la investigación y lo que sienten cuando un intruso entra en sus casas para investigar. Porque son personas que tienen sus casas, sus hijos, sus chagras, su comida. Ellos tienen todo y son mucho más intelectuales que nosotros porque de ahí parte la sabiduría, todo lo que han creado lo han sacado desde ese conocimiento de otro mundo, o lo sueñan, o lo miran, porque todo ese conocimiento está ahí». [Bitácora compartida. Febrero-marzo, 2024]

Ésta y otras conversaciones que tuvimos fueron fundamentales para hallar elementos que se configuran en valores y principios orientadores de la investigación en las comunidades de AATIAM y para ampliar nuestra idea, en particular la mía, acerca de quiénes conforman la red de actores o socios en la investigación (agencias humanas y no humanas, cada una con su conocimiento especializado y diferencial), y quiénes ostentan la autoridad científica (el payé, los abuelos, las abuelas y los diferentes especialistas de la comunidad).

Los análisis conjuntos del semillero también nos llevaron a conjeturar, sin pretender ser concluyentes, que más que la experiencia de subordinación, son las trayectorias de transformación y agenciamiento², pero también las relaciones de intercambio entre los sujetos que investigan, las que apalancan la producción del conocimiento. El empleo de términos como desfavorecidos, vulnerables, así como los de solidarios o subalternos, si bien disímiles y con una carga conceptual y política propia, no encontraron mayor eco en nuestros diálogos; sin embargo, sí se perciben como útiles a la hora de debatir las representaciones que se han hecho de los indígenas en la historia de la investigación, para retomar algunos de sus métodos, y también para analizar la evolución de las relaciones entre diferentes actores en los pactos colaborativos. En contraste, sí reverberó la idea de asignar el término de «desfavorecido» a la situación y no al sujeto, o al conjunto de sujetos que se pueden ver afectados por determinadas situaciones, las cuales operan de manera diferencial, según el espacio y el momento en que se den y, ante todo, son pasajeras y susceptibles de modificar.

Pares intelectuales y reflexividades indígenas

En las líneas que siguen, muestro los aportes de algunos etnógrafos amazónicos que, a mi modo de ver, tendieron puentes para reflexionar sobre nuevas prácticas colaborativas y alternativas epistémicas donde se inviertan las valoraciones sobre lo que es o no es una producción de conocimiento. Antes de pasar a esto, vale la pena mencionar lo que Kaltmeier (2012) dice al respecto:

Tal vez uno de los primeros intentos de profundizar en la reflexión acerca de la descolonización del conocimiento la hizo la antropología social al plantear una aproximación autocrítica donde no solo cuestionaba la construcción del otro, sino también las narrativas antropológicas, las relaciones durante el trabajo de campo y el uso del saber respecto del otro (...) Luego de esto hubo un importante debate en torno al lugar epistemológico de la antropología y se produce un cambio de perspectiva hacia una antropología de lo propio (2012, p. 26).

Al parecer, este viraje hacia una etnografía colaborativa, y también endógena o propia, ha sido más evidente en la Amazonia brasileña y colombiana. Sin pretender ser exhaustiva, menciono aquí algunos ejemplos que considero emblemáticos y cercanos al área cultural del Vaupés, ya sea porque ubicaron a sus interlocutores locales en un estatus de investigadores, en un momento en que no era usual, o porque formularon metodologías de trabajo donde los colegas indígenas, más que informantes o recopiladores de datos, fueron co-intérpretes o coautores del proceso etnográfico.

El trabajo de Irving Goldman sobre la cosmovisión religiosa y metafísica de los *Hehénewa* del Vaupés, desarrollado a finales de la década de 1960, fue pionero y sirvió de inspiración para muchos de los etnógrafos que lo sucedieron en el estudio de los pueblos de filiación lingüística Tukano oriental y Arawak del Noroeste amazónico. Inusual para la época, Goldman describe su propio trabajo como «un producto de la colaboración genuina en el que cambia la naturaleza de la relación entre el maestro etnógrafo y el informante subordinado» (Goldman, 2004 [1974]) y le da un estatus de intelectuales a sus colegas indígenas, reconociendo plenamente que eran ellos quienes hacían las reflexiones más importantes sobre sus propias tradiciones (Hugh-Jones, 2004). En la conclusión de su libro, Goldman dice:

Los antropólogos deberían tratar de reconsiderar la teoría dialécticamente como una praxis. Deshacer las relaciones de poder implícitas en el acto de teorizar no es solo probar que la práctica puede ser generada por la teoría. Es reconocer que la teoría en sí misma es una actividad formada a través de las relaciones con otros, sintonizando así el conocimiento antropológico con las preocupaciones de las personas. A medida que nos enredamos en estructuras reticulares imprevisibles a través de interacciones personales e íntimas en la vida cotidiana, también instamos a desarrollar una ética integral del cuidado. Esta es una forma de cerrar el círculo, con aportes, como dicen los indígenas, a la construcción de un «nuevo canasto» (2004. p. 217).

Por su parte Århem et al., (2004) hacen una propuesta metodológica experimental de conversación entre investigadores y escritura a varias manos, a partir del tema del chamanismo como eje articulador de asuntos como los fundamentos del pensamiento Makuna, dimensiones del conocimiento, manejo del mundo, historia, territorialidad y el mundo de los bailes.

En su posterior disertación, Cayón (2010) hace un llamado a:

(...) revertir el principio jerárquico que marca la actividad científica occidental y a desafiar y expandir fronteras de nuestro propio pensamiento antropológico (...) El pensamiento [de los *Ide Masa*] es en sí mismo la fusión de todas las ciencias, de todos los conocimientos, su sofisticada epistemología engloba disciplinas como la filosofía, sociología, física, historia, ecología, antropología, biología, medicina, arquitectura, lingüística, música, política, pintura, geografía, danza, astronomía, cognición, etología, poesía, oratoria...» (p. 29).

Otros ejemplos de colaboración en la investigación amazónica colombiana son las coautorías entre Candre y Echeverri (2008); Echeverri y Román (2008; 2001); Román Jitdutjaaño et al (2020). La obra de 2020 es el producto de un diálogo de 25 años sobre la sal como potencia fecundadora y principio formativo de los seres humanos y del manejo de sus relaciones y la de 2008 es una reflexión crítica sobre el diálogo de saberes que, según los autores, gira alrededor de tres aspectos: la naturaleza del objeto del saber (diversos saberes son puestos en diálogo y se combinan para producir un saber más elaborado y complejo); la demostración del saber (que usualmente es intelectual, discursivo, y ubicado por fuera del ámbito de la producción de ese saber); y la corporalidad del saber, que tiene que poder tocarse y probarse, de lo contrario, es solo una ilusión (Echeverri y Román, 2008).

Del lado brasileño, tal vez la experiencia más contundente sea la del pacto etnográfico entre Davi Kopenawa, del pueblo Yanomami y Bruce Albert, cristalizado en la obra «*A queda do céu*» (2015), catalogada por Viveiros de Castro como la primera tentativa sistemática de antropología simétrica. En esta, Yanomami nos transporta por el viaje onírico de sus ancestros para inspeccionar el mundo del blanco y el inminente fin del mundo, mientras que Albert, como lo hace en trabajos previos y posteriores, nos recuerda los términos básicos de este tipo de colaboración: 1) hacer justicia a la imaginación conceptual de los anfitriones; 2) dar cuenta fidedigna del contexto sociopolítico, local y global, al que éstos se enfrentan (sin olvidar que la sociedad observada está directa o indirectamente sujeta a la sociedad del investigador foráneo); 3) vigilar críticamente el marco de la propia investigación etnográfica; y 4) asumir la responsabilidad ética de conocer las estrategias de resistencia de estos pueblos frente a las políticas de discriminación y saqueo de las que son objeto (Kopenawa, y Albert, 2015, p. 520).

Igualmente, la colección de trabajos colaborativos, promovidos por la Federación de Organizaciones Indígenas del Alto río Negro (FOIRN) y el Instituto Socioambiental (ISA), ha permitido gestar un movimiento cada vez más fértil dentro de la investigación en la zona fronteriza entre Colombia y Brasil. Dos de las obras destacadas de esta parceria son: El libro de mitología Desana «*Antes o mundo não existía*» (Kêhíri y Pârökumu, 1980), organizado por Bertha Ribeiro y Dominique Buchillet, fue el primero de autoría indígena

en Brasil y después de varios años fue reeditado por la FOIRN; y más recientemente el de «*Manejo do mundo: conhecimentos e práticas dos povos indígenas do Rio Negro*» reúne investigaciones interculturales y colaborativas donde se reconoce la participación indígena como fuente primordial de conocimiento y se formulan también algunas propuestas de política pública para la Amazonia (Cabalzar, 2010).

Más allá de la colaboración intercultural, actualmente presenciamos el florecimiento de auto-etnografías y reflexividades indígenas del Alto Rio Negro-Uaupés, las cuales fundan sus investigaciones en las historias de sus mayores y sus trayectorias de vida y en el análisis de sistemas clasificatorios propios como una forma de autonomía epistémica (J. Barreto, 2021; S. Barreto, 2022; Rezende, 2021; Sarmiento Lemos y Rezende, 2017; Sodré-Maia, 2018). Además de los análisis autorreflexivos sobre sus sistemas mitológicos y conceptuales, los intelectuales indígenas vuelcan la mirada también sobre los sistemas de conocimiento occidental, sin que esto necesariamente conlleve a mezclar las dos formas de producir conocimiento, como una suerte de antropología cruzada o etno-antropología (Mendes y Machado, 2009) en la que representan su comprensión sobre la naturaleza de sus relaciones sociales y ponen de manifiesto su capacidad de agencia ante conflictos políticos que surgen de su relación con actores occidentales.

Los sujetos que investigan y sus formas de relacionarse

Mi preocupación por la investigación colaborativa y las relaciones entre los sujetos que participan de esa colaboración está estrechamente relacionada con mi interés en entender formas alternativas de análisis y coproducción de conocimiento en torno al tema de convivencia en comunidades multiétnicas contiguas al casco urbano de Mitú. Por esta razón, cabe aquí preguntar cómo y en qué medida las relaciones que se dan en la cotidianidad de la comunidad se verán reflejadas en las dinámicas de investigación entre las personas que hacen las veces de coinvestigadores. Existen unos roles preestablecidos, bien sea porque son las personas que detentan el poder asignado desde afuera (como el caso de los capitanes como figuras creadas por el Estado, o el del investigador foráneo, o sea yo, una mujer profesional que lleva puesta la camiseta de autoridad que me otorga la academia), o porque ostentan algunas de las especialidades definidas ancestralmente, como es el caso de los chamanes o sabedores, los especialistas rituales, los dueños del territorio, los que son de clanes mayores, los familiares del líder, los de tal o cual etnia, los que hablan una lengua, pero no la otra, etc. Pensar en este tire y afloje de relaciones y sus derivaciones positivas o negativas en la investigación ya parece muy complejo.

Desde mi revisión del tema, he visto que el énfasis se ha puesto en las asimetrías que se generan como resultado de la opresión que ejerce el investigador foráneo y colonizador que impone sus formas de producir y comunicar el conocimiento³, pero se ha hablado menos sobre las relaciones y tensiones que se generan durante la práctica investigativa entre los participantes o investigadores locales (o como se les haya llamado en su momento), por variables como el género, la edad, la especialidad o la etnicidad. Se ha tendido a enfatizar en las relaciones como si los sujetos involucrados en la investigación fuéramos dos partes (academia o autoridad científica /conocimiento local no científico), pero poco se han tenido en cuenta las diferencias intrínsecas a cada parte según las variables señaladas. En lo que sigue, se presentan elementos para aportar al debate, con énfasis en los investigadores de adentro de la comunidad, quedando pendiente la tarea para el primer conjunto de actores.

Las relaciones que se gestan durante la práctica investigativa se pueden pensar en el marco de un *continuum* que va desde el investigador que viene de afuera, con un acervo intelectual «autorizado» por la academia, y en el otro extremo las contrapartes locales, que cuentan con el privilegio del conocimiento íntimo de la experiencia vivida del tema en estudio (Pott y Brown, 2015). No obstante, este privilegio no siempre se reconoce como tal desde el investigador foráneo, y es en este punto donde probablemente radican buena parte de las fricciones interétnicas y epistémicas que se generan durante el proceso de investigación; además, del desconocimiento de la pluralidad de relaciones que preceden a la investigación. Para ampliar sobre esto, retomo la idea de Rappaport (2003) de que, para comprender las dinámicas subyacentes a la práctica investigativa, debemos escarbar en los intersticios de las relaciones intraétnicas, interétnicas y de las organizaciones indígenas, y de éstas con los actores externos.

Académicos de diversos pueblos originarios comparten la idea de que el trabajo investigativo dentro de contextos indígenas se trata, ante todo, de relaciones y reciprocidad (Archibald, 2008; Ashworth, 2021; Luciano, 2006; Sodré-Maia, 2018; Tuhiwai, 2012; S. Wilson, 2008). Desde este punto de vista, el concepto de conocimiento relacional prevalece sobre el de conocimiento individual y es por esto por lo que los involucrados son responsables de todas las relaciones cuando investigan. De acuerdo con Wilson (2008), la relacionalidad se puede poner en práctica honrando el principio de responsabilidad (*relational accountability*) (p. 97); lo que implica, entre otras cosas, el reconocimiento y comprensión de las tensiones culturales y las relaciones que se dan en el lugar, porque éstas son las que en últimas informan y moldean nuestras perspectivas y manera de obrar. Sobre esto, la acad mica maorí Linda Tuhiwai señala que tanto los investigadores de afuera como los de adentro deben mantener una actitud constante de reflexividad y no olvidar que el principio de responsabilidad tiene mayores implicaciones para los investigadores locales:

Las situaciones que enfrentan los investigadores de adentro generan unas tensiones y responsabilidades mayores porque tienen que vivir con las consecuencias de sus procesos día a día y para siempre (...) Además de tener que estar atentos a la consecución de los objetivos de la investigación, también lo tienen que estar de sus propias relaciones [y deberes] con su familia y con la comunidad (...) El investigador de adentro pertenece a la comunidad como un miembro con una serie de roles, relaciones, nivel y posición (...) Uno de los mayores riesgos que toman es el de poner a prueba sus propias perspectivas y premisas sobre su comunidad (Tuhiwai Smith, 2016, p. 187).

Linda Tuhiwai sugiere que hacer investigación con los parientes, puede desestabilizar las creencias, los valores, las relaciones y el conocimiento que tiene de su gente. Por ejemplo, la investigación con base familiar puede revelar actos de injusticia perpetrados por parte de una familia en perjuicio de otra, o llevar a descubrimientos que contradicen la imagen que algunos investigadores jóvenes tienen de los ancianos (Tuhiwai Smith, 2016, p. 188). En el investigador indígena, ya sea lego o formado en la academia, reverberan constantemente las voces de quienes le precedieron y con los que se relaciona, con sus ancestros, con su familia, con su comunidad académica, en el espacio geográfico donde inscribe su investigación, y para algunos incluso en el espacio onírico que inconscientemente moldea sus actos. Así, la investigadora o el investigador se puede entender no como una unidad, sino más bien como un sujeto o sujetos escindidos y atravesados por múltiples determinaciones y discursos contradictorios (de La Peza, 2020). Se podría pensar que esto es aún más relevante en contextos de pluriethnicidad, donde múltiples sistemas de relaciones y jerarquías entran en juego. En este sentido, me pregunto ¿qué podemos aprender de nuestros colegas indígenas en términos de relacionalidad y reciprocidad que nos ayude a sortear malentendidos en la comunicación entre saberes dispares y a honrar este principio de responsabilidad? ¿hasta dónde es aconsejable promover una igualdad discursiva en sociedades como las que encontramos en el Área Cultural del Vaupés, donde los preceptos de descendencia y alianza, demarcados por las normas de exogamia lingüística, aún permean de manera significativa las relaciones que se dan dentro y fuera de la comunidad?

Los grupos Tukano oriental y Arawak, que hacen parte del Complejo Sociocultural del Vaupés, por siglos han configurado una red compleja de intercambio, no solo de las especialidades entre grupos y de objetos utilitarios al interior de cada grupo, sino también con el mundo no indígena. El funcionamiento de estas redes de intercambio nos puede ayudar a ilustrar las lógicas relacionales que se establecen en un proyecto de investigación, tenga o no carácter colaborativo. En el Vaupés, las expectativas de una relación entre investigadores (de adentro y de afuera) se pueden pensar de forma similar a lo esperado en una relación de alianza; es decir, una donde se consoliden lazos interétnicos, políticos, rituales, y donde se intercambien bienes como comida, recursos financieros, o conocimientos. No obstante, si pensamos en

las lógicas que operan a la hora de definir quien ostenta el conocimiento o en la designación de los roles de investigadores locales o participantes de un proyecto, es frecuente ver que éstos se asignan a los líderes hombres de siempre o sus familiares⁵. Cuando no es así, suelen surgir malentendidos. En situaciones como esta, podríamos pensar que más que una relación de alianza, prevalecen relaciones jerárquicas definidas por la filiación patrilineal y el mayorazgo (orden de nacimiento).

Basta un ejemplo. En 2022, cuando realizábamos los diálogos iniciales para configurar uno de los proyectos del semillero que versa sobre la importancia de interpretar y comprender los sueños y las intuiciones para vivir tranquilos, uno de los sabedores que mostró interés en asesorar este grupo de jóvenes puso en consideración sus inquietudes diciendo:

Yo tengo mis conocimientos, que son propios que mi abuelo y mi papá me compartió, pero a mí me da pena porque siento que mis hermanos mayores me puedan decir algo o sentir algo por lo que voy a hacer o lo que voy a decir. Sin embargo, decidí que voy a acompañar a ustedes y a compartir mis conocimientos hasta donde más pueda. Espero que les sirva y que ustedes compartan también conmigo sus aprendizajes. [Bitácora compartida, Semillero de investigación].

Otra de las tensiones más recurrentes está relacionada con la forma en que se perciben y se construyen las nociones de género y los saberes femeninos, pues como explica Mahecha (2015), en estas sociedades “se fabrican cuerpos y pensamientos similares para algunas cosas y diferentes para otras” (p. 520). Para las mujeres, la repercusión de sus actos como investigadoras no es un asunto menor. En ese sentido, pasar por alto el llamado a “contar solo por encima”, aunque tiene consecuencias para ambos, hombres y mujeres, presenta una carga diferencial para ellas. Casi todos los investigadores e investigadoras del semillero refieren casos específicos de maldades sufridas por mujeres cercanas por hacer caso omiso a esta advertencia. Sin embargo, en asuntos de género en el Vaupés siempre hay cabida para la autonomía y la disidencia; ejemplo de esto es el proyecto de investigación *Majé curó mearõ*: Cuida y te cuido, de nuestra colega pamiwa de la comunidad de *Hihi ~ kapido*, que trata sobre el cuidado de los sitios sagrados y la enseñanza de la fabricación del cacurí y el matapí a las nuevas generaciones como pedagogía vivencial y estrategia para la vida tranquila en comunidad. Lo que la motivó a formular esta investigación fue “ir hasta allá, hasta el sitio [sagrado] a investigar y entender cómo puede contribuir para evitar el daño. Eso es muy importante para una mujer, poder decir a las otras mujeres: ¡Uy! yo llegué hasta este sitio, de noche y de día también”, dice. Aunque hablar de estos temas requiere permisos y protecciones para no atraer maldad, añade.

Por otro lado, están las diferencias semánticas que con frecuencia derivan en malentendidos interculturales y desventajas para los indígenas en sus negociaciones con las instituciones. Conceptos como el de neutralidad,

democracia, justicia, o equidad (discursiva, de género, en la participación, en la distribución de recursos), entre muchos otros, usualmente no se miden con el mismo rasero en el mundo indígena y en el mundo occidental y con frecuencia generan conflictos al interior de las comunidades. Un ejemplo de esto nos lo presenta Luciano Baniwa, quien revisa las experiencias de su pueblo y de otros del Alto río Negro en proyectos gestionados por las organizaciones indígenas, en colaboración con el Instituto Socioambiental. Él encuentra que “si la lógica Baniwa gira en torno del intercambio, del carácter distributivo, de la reciprocidad, y de la individualidad comunitaria, la lógica [de los proyectos] no tiene nada que ver con eso” (Luciano, 2006). En las lógicas de la filiación patrilineal, es esperado que los miembros de los clanes mayores participen y aporten más y, así mismo, se espera un retorno mayor por su contribución. No obstante, las personas que se encuentran en estas situaciones privilegiadas están sujetas constantemente al escrutinio público; como bien lo mencionan Franky y Mahecha (2018), al igual que con los dueños de maloca y los chamanes:

Su prosperidad individual será acogida si se portan como gente verdadera, viven bien, son generosos, y comparten los recursos de una forma socialmente aceptada. En contraste, [si son mezquinos o arrogantes], su comportamiento será condenado y cualquier enfermedad o infortunio será interpretado como una consecuencia de su comportamiento amor al (p. 15).

Alcida Ramos (2015) examina las consecuencias sociopolíticas de las brechas conceptuales y de comunicación entre pueblos indígenas amazónicos y la sociedad englobante. Uno de los conceptos con los que ejemplifica esto es el de nepotismo. Al respecto señala que, las prácticas de favorecimiento a parientes en estas sociedades indígenas no representan una transgresión de las normas públicas, sino que, por el contrario, son lo que se espera de una buena conducta. En tal sentido el nepotismo o favorecimiento a la parentela se configura como una brecha conceptual entre dos sistemas morales contrarios sobre bases diametralmente opuestas (Ramos, 2015). Tanto Ramos como Luciano Baniwa, coinciden en que estas brechas conceptuales o fricciones epistémicas afectan a la comunidad en su conjunto, pero constituyen una carga mayor para aquellos que han ocupado posiciones destacadas en el contexto interétnico. Las condiciones impuestas por los proyectos, dice Luciano (2006), tienen un costo social y cultural que requiere ser gestionado, toda vez que con frecuencia apuntan a horizontes socioculturales antagónicos: “Los líderes indígenas, al ser los interlocutores actuales con el mundo occidental, cargan con el peso de ese punto extremadamente fluido y muchas veces confuso y conflictivo en que los proyectos se desarrollan y van estableciendo sus raíces” (p. 132).

Por supuesto, nuestro camino de colaboración no ha estado exento de situaciones similares a las mencionadas arriba, aun cuando la concepción misma del embrión de tesis y del semillero fueron ejercicios colaborativos,

precedidos además de la elaboración conjunta de un corpus lingüístico orientado a encontrar el tan anhelado lenguaje común propuesto en el enfoque de diálogo de saberes. El espacio de la colaboración continúa siendo el escenario apropiado para construir significados compartidos, entre ellos los que atañen al quehacer investigativo.

Consideraciones finales

En este ensayo reviso contribuciones de las etnografías amazónicas y de apuestas colaborativas / horizontales en Latinoamérica, con el objeto de hacer un balance sobre los enfoques que promueven la igualdad discursiva y epistémica entre investigadores con diferentes ontologías y de hallar potenciales aportes para una construcción híbrida del conocimiento en contextos multiétnicos contemporáneos. Encuentro que, pese a haber una plétora de contribuciones que sugieren las bondades del trabajo en colaboración, son pocos los que discuten pormenores sobre la puesta en práctica de asuntos como la co-teorización, las coautorías, las voces autorizadas. Todos estos, aspectos críticos para pensar la producción del conocimiento en colaboración.

La IAP y la etnografía colaborativa han dejado un legado invaluable en el sentido que dislocaron la forma en que se concebían las relaciones entre el sujeto investigador y el sujeto investigado, perfilándola hacia una posición de igualdad dialógica y epistémica teniendo como base la praxis. Particularmente la IAP tuvo un impacto importante en las responsabilidades políticas de la academia con la producción de conocimiento. A su vez, la producción horizontal y de otras corrientes decoloniales ofrecen reflexiones y elementos también meritorios, toda vez que cuestionaron las formas de conocimiento dominantes y convocaron a abrir nuevos horizontes respecto a la diversidad cultural y epistemológica del mundo. La revisión conjunta de fragmentos de textos de algunos de estos autores nos lleva a sugerir que hoy día los aportes de estos últimos se verían enriquecidos si se descentra el foco de la opresión y en su lugar se privilegian narrativas de agenciamiento de los individuos y de cómo se quieren representar.

Por otro lado, sitúo la mirada en los pueblos amazónicos, especialmente en los del área cultural del Vaupés, para examinar cómo las relaciones que se dan en la cotidianidad de la comunidad se pueden ver reflejadas en las dinámicas entre los sujetos que participan en la práctica investigativa (los de adentro y fuera de la comunidad), a la luz de los roles asignados en un sistema de valores que pondera los principios de reciprocidad y generosidad en los diferentes ámbitos de la vida social. Para estas sociedades, estos principios aplican diferencialmente según el rol del individuo y están íntimamente ligados al fortalecimiento de los lazos de parentesco por la vía de la distribución de bienes y favores (Ramos, 2015). Obviar esto, al igual que las diferencias semánticas de conceptos asociados a la equidad, imparcialidad o justicia, puede generar

cortocircuitos en el entendimiento entre investigadores de adentro y fuera de las comunidades, con mayores afectaciones para los actores locales. Esto nos remite a la necesidad de que el trabajo de campo, en el marco de una experiencia colaborativa de investigación y co-teorización, se debe constituir en el espacio ideal para examinar, de manera crítica y reflexiva, los conceptos y valoraciones de uno y otro lado, para evitar caer en malentendidos en la comunicación. Tal vez de eso se tratan las (des)igualdades pactadas, de poner sobre la mesa todas esas diferencias, y sin juzgar si son justas o no, sopesar en conjunto los pros y los contras en aras del bien común.

Notas

¹ Fals Borda y un grupo de colegas fundaron en la década de 1970 “La rosca de investigación y acción social”. Juntos realizaron trabajo colaborativo de recuperación de memoria con organizaciones indígenas y campesinas de varios lugares de Colombia.

² Agenciamiento que diversos autores de la región, indígenas y no indígenas, refieren que está plasmado en la historia oral en forma de estrategias para preservar la memoria de los ancestros (Maia y Andrello, 2019), entender sus sociedades e interpretar las relaciones interétnicas (Hill y Wright, 1988), preparar a las nuevas generaciones (ACAIPÍ, n.d.), y para la reafirmación de la alteridad étnica apropiándose e incorporando instrumentos de dominación de la sociedad global (Luciano, 2006).

³ Joana Overing (2006), por ejemplo, se pregunta sobre cómo desarrollar una mirada antropológica que evite las falacias de la posición superior y descolonizar la intelectualidad al traducir saberes y formas de pensar de otras personas, para lo cual sugiere que el primer paso para intentar comprender las formas de pensar amazónicas implica descentrar las narrativas occidentales y darse a la tarea de descolonizar la intelectualidad amazónica (p. 6).

⁴ S. Hugh Jones, en el epílogo del libro de Goldman (2004) hace una reflexión sobre identidad genérica, señalando que: “la apuesta de los misioneros también fue por una identidad indígena genérica sobre la identidad del grupo lingüístico, lo cual fue un preludio de su proyecto de incorporar a los tucanoanos a una nacionalidad colombiana o brasileña “blanca”. Esta identidad genérica también encuentra ecos en las organizaciones indígenas del CRIVA y FOIRN, encargadas de la administración de tierras demarcadas en los territorios indígenas genéricos y no en nombres de grupos específicos, y organizadas sobre una base regional que se aleja de las agrupaciones tradicionales potencialmente divisorias. Para ampliar el tema de identidad supra-étnica ver: Vieco (2010, p. 147) y Franky (2010, p. 309)

⁵ Es importante señalar que mi interés aquí no es el de juzgar si estas lógicas son justas o no, sino exponer el trasfondo de relaciones que preveo en la investigación y mantener una actitud constante de reflexividad al respecto.

Referencias

- AATIAM. (2016). *Plan de vida indígena - Zona AATIAM. Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas Aledañas a Mitú. Proceso de fortalecimiento.*
- ACAIPÍ. (N.D.). *Plan de Vida Río Pirá Paraná, Vaupés.*
- ALBERT, B., y Ramos, A. (orgs.). (2002). *Pacificando o branco: cosmologias do contacto no Norte-amazônico.* Fundação Editora da UNESP. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.24689>
- ANDRADE, J. A. A. D. de, y Vieira, A. M. (2012). Provas imateriais: experimentos entre a ciência e formas de conhecer indígenas. Entrevista com João Paulo Lima Barreto. *Revista De Antropologia*, 55(1). <https://doi.org/10.11606/2179-0892.ra.2012.47581>
- ANDRELLO, G. (2006). *Cidade do índio: transformações e cotidiano em Iauaretê* (N. de T. I. UNESP, Ed.; Kindle). <https://doi.org/10.7476/9788539302895>
- ARCHIBALD, J.-A. (2008). *Indigenous Storywork: Educating the Heart, Mind, Body, and Spirit.* UBC Press. The University of British Columbia. <https://doi.org/10.59962/9780774855440>
- ÅRHEM, K., Cayón, L., Angulo, G., y García, M. (Eds.). (2004). *Etnografía Makuna. Tradiciones, relatos y saberes de la Gente de Agua.* Acta Universitatis Gothoburgensis, Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH.
- ASHWORTH, S. (2021). Decolonizing Research: Indigenous Storywork as Methodology. *International Journal of Lifelong Education*, 40(4). <https://doi.org/10.1080/02601370.2021.1959749>
- BARRETO, J. (2021). *Umuã na kahtiroti-ukuse: uma “teoria” sobre o corpo e o conhecimento-prático dos especialistas indígenas do Alto Rio Negro* [Tese de doutorado]. Universidade Federal do Amazonas.
- BARRETO, J. (2022). *O mundo em mim: uma teoria indígena e os cuidados sobre o corpo no Alto Rio Negro.* Brasília DF: Editora Mil Folhas.
- BARRETO, S. (2022). *Wesé da'rase, ò're do'oke kiti. La orina convertida en sudor por el trabajo en los campos. Epistemología de las narraciones del pueblo Tuyuca.* Sciencia Scripts. Ediciones Nuestro Conocimiento.
- CABALZAR, A. (2010). *Manejo do mundo: conhecimentos e práticas dos povos indígenas do Rio Negro, Noroeste amazônico.* Instituto Socioambiental ISA & Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (FOIRN), Eds.).
- CANDRE, H., y Echeverri, J. (2008). *Tabaco frío, coca dulce: Palabras del anciano Kinerai de la Tribu Cananguchal para sanar y alegrar el corazón de sus huérfanos = Jírué diona riérue jílbina: Jikofo Kinéreni éirue jito Kinerai ie jaiéniki komeki zuitaja ie jiyóitaja úai yoina.* Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia.

- CAYÓN, L. (2010). *Penso, logo crio. A teoria Makuna do mundo* [Tese de doutorado]. Universidade de Brasília.
- CORNEJO, I., y Rufer, M. (Eds.). (2020). *Horizontalidad: hacia una crítica de la metodología*. CLACSO: Centro de Estudios Latinoamericanos Avanzados-CALAS. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1gm01vr>
- CORONA, S. y Kaltmeier, O. (Coords.). (2012). *En diálogo. Metodologías horizontales en ciencias sociales y culturales*. Barcelona, España: Gedisa, 268 pp.
- DAGUA, A., Aranda, M., y Vasco, L. G. (1998). *Guambianos, los hijos del arco iris y el agua*. Fundación Alejandro Ángel Escobar, Fondo de Promoción de la Cultura del Banco Popular. CEREC.
- DE LA PEZA, M. del C. (2020). Interpelaciones de las metodologías horizontales para pensar las condiciones de posibilidad de una ciencia mexicana. In I. Cornejo & M. Rufer (Eds.), *Horizontalidad: hacia una crítica de la metodología* (pp. 147–178). CLACSO. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1gm01vr.8>
- DE SOUSA Santos, Boaventura (2014). *Epistemologies of the South. Justice against Epistemicide*. Nueva York: Routledge. <https://doi.org/10.1215/9781478002000>
- DE SOUSA Santos, Boaventura (2018). *The End of the Cognitive Empire. The Coming of Age of Epistemologies of the South*. Duke University Press.
- ECHEVERRI, J., y Román, O. (uitoto). (2008). Diálogo de saberes y meta-saberes del diálogo: una perspectiva amazónica. *Revista Estudios Sociales Comparativos. Universidad Del Cauca*, 2(1), 16–45.
- ESCOBAR, 1999. (1999). *El final del salvaje: Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. CEREC, ICAN.
- ESCOBAR, A. (2018). *Otro posible es posible: Caminando hacia las transiciones desde Abya Yala/Afro/Latinoamérica*. Ediciones desde abajo.
- FALS-BORDA, O. (2009). La investigación acción en convergencias disciplinarias. *Revista Paca*, 1, 7–21. <https://doi.org/10.25054/2027257X.2194>
- FALS BORDA, O. (1970). *Ciencia Propia y Colonialismo Intelectual*. Editorial Nuestro Tiempo.
- FRANKY, C. (2010). El camino del pensamiento es uno solo. Autonomía étnica y neocolonialismo entre los tanimuca y macuna del bajo Apaporis. In Chaves; M & C. (comps.) del Cairo (Eds.), *Perspectivas antropológicas sobre la Amazonia contemporánea* (pp. 309–334). Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH, Pontificia Universidad Javeriana.
- FRANKY, C., Echeverri, J., Vieco, J., Pabón, M., Forero, C., Fals Borda, O., Domínguez, C., Mahecha, D., y Oliveira, J. (2000). *Territorialidad indígena y ordenamiento en la Amazonia*. Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonía. Instituto Amazónico de Investigaciones - IMANI.

- FRANKY, C., y Mahecha, D. (2018). Políticas nativas contemporáneas, chamanismo y proyectos de desarrollo entre los tanimuca y macuna del Bajo Apaporis (Amazonía colombiana). *Boletín de Antropología*, 33(55), 77–101. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v33n55a05>
- GASCHÉ, J. (2010). ¿Qué son “saberes” o “conocimientos indígenas”, y qué hay que entender por “diálogo”? In C. Pérez y J. Echeverri (Eds.), *Memorias Primer Encuentro Amazónico de Experiencias de Diálogo de Saberes* (pp. 17–31). Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia. <https://doi.org/10.5113/ds.2009.04>
- GOLDMAN, I. (2004). *Cubeo Hehenewa Religious Thought: Metaphysics of a Northwestern Amazonian People* (P. Wilson, Ed.). Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/gold13020>
- HILL, J., y Wright, R. (1988). Time, Narrative, and Ritual: Historical Interpretation from an Amazonian Society. In J. Hill (Ed.), *Rethinking History and Myth: Indigenous South American Perspectives on the Past*. University of Illinois Press.
- HUGH-JONES, S. (2004). Afterword. In *Hehénewa Religious Religious Thought : Metaphysics of a Northwestern Amazonian People*.
- JACKSON, J. (2001). *Treinta años estudiando el Vaupés: Lecciones y reflexiones Jean* (Traducción de Juan A. Echeverri). En: Carlos E. Franky y Carlos G. Zárate, eds., *IMANI MUNDO: Estudios en la Amazonia colombiana*. Universidad Nacional de Colombia, Instituto Amazónico de Investigaciones (C. Franky, Carlos; Zárate, Ed.).
- KALTMEIER, O. (2012). Hacia la descolonización de las metodologías: reciprocidad, horizontalidad y poder. En Corona & Kaltmeier (Eds.), *Diálogo, metodologías horizontales en ciencias sociales y culturales* (pp. 25–54).
- KÊHÍRI, T., y Pärökumu, U. (1980). *Antes o mundo não existía: mitologia dos antigos Desana-Kêhíripõrã*. FOIRN-Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro; UNIRT-União das Nações Indígenas do Rio Tiquié.
- KELLY, JOSÉ Antonio (2011). *State Healthcare and Yanomami Transformations: A Symmetrical Ethnography*. Tucson: University of Arizona Press.
- KOPENAWA, DAVI; Albert, B. (2015). *A queda do céu: palavras de um xama yanomami*. Trad. Beatrice Perrone-Moises. Companhia das letras.
- KUIRU-CASTRO, F. (2019). *La fuerza de la manicuera: acciones de resistencia de las mujeres Uitoto de La Chorrera-Amazons, durante la explotación del caucho - Casa Arana* [Tesis de maestría en Estudios Políticos e Internacionales]. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- LUCIANO, G. J. dos S. (2006). *Projeto é como branco trabalha. As lideranças que se virem para aprender e nos ensinar: Experiências dos povos indígenas do alto Ríó Negro* [Tese de Maestrado]. Universidade de Brasília.

- MAIA, A. y Andrello, G. (2019). Ye'pâ-Di'iro-Mahsã, gente de carne da terra: os Tukano do rio Vaupés. *Mundo Amazónico*, 10(1): 53-81. <http://dx.doi.org/10.15446/ma.v10n1.74221>
- MAHECHA, D. (2015). *Masã Goro: La crianza de “personas verdaderas” entre los Macuna del Bajo Apaporis*. Universidad Nacional de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones-IMANI.
- MENDES, G., y Machado, C. (2009). Ciência da floresta: Por uma antropologia no plural, simétrica e cruzada. *Revista de Antropologia, Sao Paulo, USP*, 52(1), 137–160.
- OVERING, J. (2006). The Backlash to Decolonizing Intellectuality. *Anthropology and Humanism*, 31(1). <https://doi.org/10.1525/anhu.2006.31.1.11>
- RAMOS, A. (2015). Sobre malentendidos interétnicos. *Universitas Humanística*, 80(80). <https://doi.org/10.11144/javeriana.uh80.smai>
- RAPPAPORT, J. (2007). Más allá de la escritura: la epistemología de la etnografía en colaboración. *Revista Colombiana De Antropología*, 43, 197–229. <https://doi.org/10.22380/2539472X.1108>
- RAPPAPORT, J [CLACSO TV]. (2017, agosto 8). Panel “La ciencia, el saber y la colonialidad del poder”. [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=YM_JuHL3CsI
- REZENDE, J. (2021). *A festa das frutas. Uma abordagem antropológica das cerimônias rituais entre os Etãpinopona (Tuyuka) do alto rio Negro* [Tese de Doutorado]. Universidade Federal do Amazonas (UFAM).
- ROMÁN, O., y Echeverri, J. (2001). La sal de monte: un ensayo de ‘halofitogenografía’ uitoto. In C. Franky & C. Zárate (Eds.), *Imani Mundo*. Universidad Nacional de Colombia/Instituto Amazónico de Investigaciones Imani.
- ROMÁN JITDUTJAAÑO, O, Román Sánchez, S y Echeverri, J. (2020). *Íairue nagini: Aĩñiko uruki nagini Aĩñira uruki nagini*. Halógeno – Halofita Sal de vida. Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia, Instituto Amazónico de Investigaciones IMANI. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4308008>
- SARMENTO LEMOS, P., y Rezende, J. (2017). *Diroá mahami tohatisehe: mehēka marĩ nisere tũoñaro nisari?* = El regreso de los Diroá: ¿Un giro ontológico? *Mundo Amazónico*, 8(1), 133–149. <https://doi.org/10.15446/ma.v8n1.66882>
- SINERGIAS, AATIAM, Aatac, Aaticam. (2021). *Fortalecimiento de capacidades para la gobernanza territorial*.
- SODRÉ-MAIA, G. (2018). *Bahsamori o tempo, as estações e as etiquetas sociais dos Yepamahsã (Tukano)*. Núcleo de Estudos da Amazônia Indígena – NEAI; Editora da Universidade Federal do Amazonas.

- SUÁREZ, C., Mahecha, D., y Franky, C. (Eds.). (2014). *Entre más nos entendemos, menos cultura. El diálogo de saberes como forma de atender la diversidad cultural*. Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia. Instituto de Investigaciones - IMANI.
- TUHIWAI, S. (2012). *Decolonizing methodologies: research and indigenous people* (Second). Zed Books.
- TUHIWAI SMITH, L. (2016). *A descolonizar las metodologías* (LOM Ediciones).
- VASCO, L. G. (2002). *Entre selva y páramo. Viviendo y pensando la lucha india*.
- VASCO, L. G. (2007). Así es mi método en etnografía. *Tabula Rasa*, 6, 19–52. <https://doi.org/10.25058/20112742.285>
- VASCO, L. G., Dagua, A., y Aranda, M. (1993). En el segundo día, la gente grande (Numisak) sembró la autoridad y las plantas y, con su jugo, bebió el sentido. In *Encrucijadas de Colombia Amerindia* (pp. 9–48). Instituto Colombiano de Antropología y Colcultura.
- VIECO, J. (2010). Planes de desarrollo y planes de vida: ¿diálogo de saberes? *Mundo Amazónico*, 1, 135–160. <https://doi.org/10.5113/ma.1.9918>
- WILSON, S. (2008). *Research is ceremony: indigenous research methods*. Fernwood Publishing.

Diplomacias del sirindango: co-producción de conocimientos, cuerpos y afectos en la colaboración interdisciplinaria¹

Diplomacies of the Sirindango: Co-Production of Knowledge, Bodies, and Affects in Interdisciplinary Collaboration

Diplomacias do sirindango: co-produção de conhecimentos, corpos e afectos na colaboração interdisciplinar

Sumaglla sasha aishata apashisunkhi iashiikuspa nukanshipa kausaita

Diana Rosas Riaño
Daniela Castellanos
Carolina Orozco
María Aleidy Chindoy
Julieth Abadía López

Artículo de investigación

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Fecha de envío: 20-11-2024. **Devuelto para revisiones:** 11-12-2024. **Fecha de aceptación:** 26-12-2024.

Cómo citar este artículo: Rosas-Riaño, D., Castellanos, D., Orozco, C., Chindoy, M. A, y Abadía López, J. (2025). Diplomacias del sirindango: co-producción de conocimientos, cuerpos y afectos en la colaboración interdisciplinaria. *Mundo Amazónico*, 16(1), e117654. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.117654>

Resumen

¿Cómo producir conocimiento en un marco de diferencias ontológicas y disciplinares atravesadas por desigualdades estructurales? Este artículo explora las tensiones y negociaciones en el trabajo colaborativo entre artesanas inga de la asociación *Iuiui Wasi* (Casa de Pensamiento), la ingeniería química y la antropología, al desarrollar una propuesta tecnológica en torno al sirindango (*Renalmia Alpinia*). A través de la ontología relacional y la porosidad de los sentidos y corporalidades, exploramos las fricciones epistémicas y materiales que emergen en este proceso. La escritura, la experimentación técnica y la memoria corporal se convierten en territorios de disputa y traducción de saberes, revelando tanto las posibilidades como las asimetrías de este encuentro. En medio de las ruinas, estas interacciones abren la posibilidad de imaginar y construir otros mundos, donde la cooperación entre conocimientos diversos no solo es un ejercicio metodológico, sino también una práctica política y ontológica.

Palabras clave: *Renalmia alpinia*, interdisciplinariedad, cosmopolítica, asociación de artesanas

Diana Rosas Riaño. PhD en Antropología Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0092-6404> Email: drosasr@unal.edu.co

Daniela Castellanos. Departamento Estudios Sociales, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Icesi. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6057-9793> Email: dcastellanos@icesi.edu.co

Carolina Orozco. Ingeniera química y directora del Programa de Ingeniería Bioquímica en la Universidad Icesi. Email: corozco@icesi.edu.co

María Aleidy Chindoy. Asistente de investigación Universidad Icesi. Asociación de artesanas Iuiui Wasi. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3408-6408> Email: aleidy9499@gmail.com

Julieth Abadía López. Profesora de Química de la Facultad de Ingeniería Diseño y Ciencias Aplicadas, Universidad Icesi. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8923-9820> Email: julieth.abadia@u.icesi.edu.co

Abstract

How can knowledge be produced within a framework of ontological and disciplinary differences shaped by structural inequalities? This article explores the tensions and negotiations in the collaborative work between Inga artisans from the *Iuiái Wasi* association (House of Thought), chemical engineering, and anthropology in the development of a technological proposal centred on sirindango (*Renearmia alpinia*). Through relational ontology and the porosity of senses and bodies, we examine the epistemic and material frictions that emerge in this process. Writing, technical experimentation, and embodied memory become spaces of contestation and translation of knowledge, revealing both the possibilities and the asymmetries of this encounter. Amidst the ruins, these interactions open up the possibility of imagining and constructing other worlds, where cooperation between diverse forms of knowledge is not merely a methodological concern.

Keywords: *Renearmia alpinia*, interdisciplinarity, Cosmopolitics, Artisans' association

Resumo

Como produzir conhecimento dentro de um quadro de diferenças ontológicas e disciplinares moldadas por desigualdades estruturais? Este artigo explora as tensões e negociações no trabalho colaborativo entre artesãos inga da associação *Iuiái Wasi* (Casa do Pensamento), engenharia química e antropologia no desenvolvimento de uma proposta tecnológica em torno do sirindango (*Renearmia Alpinia*). Por meio da ontologia relacional e da porosidade dos sentidos e dos corpos, examinamos as fricções epistêmicas e materiais que emergem nesse processo. A escrita, a experimentação técnica e a memória corporificada tornam-se espaços de disputa e tradução do conhecimento, revelando tanto as possibilidades quanto as assimetrias desse encontro. Em meio às ruínas, essas interações abrem a possibilidade de imaginar e construir outros mundos, onde a cooperação entre diferentes formas de conhecimento não é apenas uma questão metodológica.

Palavras-chave: *Renearmia alpinia*, Interdisciplinarietà, Cosmopolítica, Associação de artesãos

Ushullaiaska

¿Imasata ruasunshi katishingapa nukanshipa iuiaita? Rigispa i kawaspa tukui iashaikunata, kai kilkadupi kawangakanshi ima ruadukaskata iagtanimandakunawa, katishinshi parijuma nukanshipa sashuku aisha mullu iukaskata nukanshipa alpapi. Tukuilla atuntaitakuna, atumamakuna, musitukuna i anshi wawakuna kilkanshi parijuma asiia iuiái mana sakuingapa shingashingapa. Nigpi shi kausaita taringakarin kai pangakunapi, sumaglla katisunshi kai atun sasha karakuskata.

Watariikuna: Sashuku aisha mullu, tarpuspa iuiaikuna, katishidu, sumak kausai, tandashidiru Iuiái Wasi

Introducción

Contexto

El proyecto “Semillas de Paz: caracterización y usos alternativos del Sirindango (*Renearmia Alpinia*) como propuesta de desarrollo tecnológico en la asociación artesanal inga *Iuiái Wasi* del Resguardo de Condagua, Mocoa, Putumayo”, se implementó a partir del diálogo entre artesanas, lideresas y académicas, provenientes de diferentes oficios y disciplinas (tejido, chagra, cocina, ingeniería química, antropología, contaduría, comunicaciones, administración de empresas), mientras buscábamos generar puentes entre conocimientos ontológicamente disímiles –el conocimiento indígena y el conocimiento científico–, al tiempo que hacíamos frente a las tensiones e inequidades propias al estado, el capital y la academia.

Este proyecto, desarrollado en el marco del Programa Orquídeas, Mujeres en la Ciencia, Agentes de Paz, impulsado por el naciente Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, estaba comprometido con promover la minimización de las brechas de género en el campo de la ciencia. Por eso, el proyecto integró a una artesana inga, recién graduada en contaduría pública, como joven investigadora y a una doctora en antropología como investigadora principal. La parceria con la Asociación de Artesanas *Iuiai Wasi* (Casa de Pensamiento), del Resguardo de Condagua, ubicado en Mocoa, Putumayo, cumplió con el requisito de contribuir al desarrollo regional de un municipio incluido en el Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial: PDET. La Universidad Icesi, como cálida anfitriona, brindó la infraestructura y el talento humano para llevar a cabo esta apuesta por el desarrollo tecnológico: la ingeniera química y los laboratorios, los aportes académicos, administrativos y logísticos del Centro de Investigación para la Transformación Digital y la Inteligencia Artificial, CITRADI, representados por la participación de otra antropóloga, la ingeniera industrial y su director. Esta apuesta tecnológica, propuso explorar productos derivados del sirindango (*Renealmia Alpina*), una planta de la familia de las zingiberáceas, propia del bosque húmedo tropical.

Los municipios PDET en Colombia, surgen en el 2017 por medio del Decreto 893, como un instrumento de planificación y gestión subregional de transformación de la Reforma Rural Integral (RRI). Constituyen una infraestructura, dentro de la organización política del Estado, que busca direccionar la acción institucional hacia los territorios más afectados por el conflicto armado, la pobreza, las economías ilícitas y la ausencia institucional. Esta infraestructura institucional, busca revertir las condiciones estructurales de estos territorios de frontera que fueron integrados históricamente a la estructura del estado y de la economía, mediante la marginalidad política y el extractivismo económico y cultural. Son territorios que constituyen, como lo propone Serje (2005; 2017), “el revés de la nación”, y los cuales, en este nuevo escenario histórico y político colombiano, buscan ser integrados, a través de alternativas científicas y tecnológicas que promuevan condiciones de desarrollo económico y reconocimiento político para sus poblaciones. El programa Orquídeas, es uno de estos instrumentos institucionales dirigidos a materializar estratégicamente este requerimiento. En este caso, articulando academia y comunidades, para generar, de manera efectiva, alternativas de desarrollo tecnológico.

El problema

La paradoja de esta estrategia está en promover la ciencia y la tecnología, como los medios para generar el desarrollo de territorios y comunidades locales, cuyos conocimientos y epistemologías han sido tradicionalmente marginados, al mismo tiempo que se quieren reconocer política y epistémicamente. La polémica que suscita esta paradoja es consubstancial al proyecto Semillas de Paz. Por

eso, para hacer frente a esta desigualdad estructural entre conocimientos, en su formulación, propusimos como objetivo general hacer del trabajo colaborativo y participativo, entre las mujeres indígenas de la asociación *Iuiai Wasi* y las científicas de la Universidad Icesi, el medio para generar usos alternativos del sirindango (*Renealmia Alpinia*), y a través de ello generar nuevos conocimientos y beneficios económicos. Esto, por supuesto, suscita una pregunta importante: ¿Cómo producir conocimiento desde nuestras diferencias ontológicas y disciplinares, enmarcadas en desigualdades estructurales?

La apuesta metodológica se nutrió de las experiencias previas de investigación en el territorio y con mujeres inga de parte de una de las antropólogas, sumado a la trayectoria de investigación en la región amazónica de la otra antropóloga. Esta combinación nos permitió generar un marco de investigación cualitativa e interpretativa que permitiera dar cuenta de las posibilidades y limitaciones del encuentro entre el saber-hacer de las artesanas y el de las académicas. Este marco amplio, nos permitía asumir el cuidado y el respeto, como una guía ética para el desarrollo del proyecto, que favoreciera una co-creación más armónica y sostenible. Técnicas cualitativas como la observación, la participación, los grupos focales, las entrevistas y los talleres se proyectaron como instrumentos que nos permitirían registrar los intercambios, diálogos y acuerdos/desacuerdos, entre agentes, materialidades, espacios y procesos. Esta apuesta multisituada, proyectó los encuentros en el Resguardo y los laboratorios de la Universidad, como los espacios privilegiados para generar estas posibilidades. No obstante, el inicio del proyecto, nos enfrentó a inesperadas situaciones que cambiaron su curso, transformando nuestras expectativas y posibilidades de actuación.

Concretar el primer encuentro entre artesanas y académicas en el Resguardo, el cual era definitivo para concertar los acuerdos sobre cada proceso y actividad del proyecto, implicó una tensa negociación de tiempos, recursos y espacios. Faltaban siete meses para la cosecha del sirindango. La agenda de las artesanas ya estaba ocupada. Los compromisos laborales y académicos de la ingeniera y la antropóloga de la Universidad Icesi, les daba un estrecho margen de posibilidades. Los tiempos requeridos para los análisis en el laboratorio de las muestras, eran apremiantes. Estas vicisitudes se resolvieron en una primera reunión virtual entre las artesanas y todo el equipo, donde acordamos ir a campo los primeros días de enero.

Confrontar la tensión emergente de estas diferencias y buscar alternativas rápidas, como hacer la reunión virtual, ajustar cronogramas y presupuesto, para responder a las limitaciones que imponían los tiempos de recolecta del sirindango, de las artesanas, de las académicas y del laboratorio, nos puso en el escenario de las negociaciones que iban a caracterizar la puesta en marcha del proyecto. También, evidenció que nos encontrábamos en dos espacios de negociación que se entretejían mutuamente para producir conocimiento: el equipo –conformado por la joven investigadora, la investigadora, la ingeniera

y la antropóloga de la Universidad–, y por el otro lado, el grupo de artesanas y lideresas de la asociación *Iuiai Wasi*. Por último, reveló las múltiples agencias humanas (académicas, artesanas, administrativos) y no humanas (el sirindango, los laboratorios, la virtualidad) que estaban en juego en esta co-creación. ¿Cómo hacer de estas múltiples fricciones nuevas formas de conocimientos y productos que reflejaran estas tensiones? Es decir, ¿Cómo el trabajo colaborativo entre artesanas y académicas, que desafiaba las separaciones entre lo humano y lo no humano, el conocimiento ancestral y el científico, lo local y lo global, podía generar productos y conocimientos que fueran fieles al campo de tensiones y negociaciones en los que se iban a producir?

Apuestas teóricas para pensar el problema

La diplomacia cosmopolítica, paradigma emergente que se ha ido configurando a partir de las propuestas de Stengers (1997; 2022a), de Castro (2010) y Latour (2007), en términos generales, invita a reconfigurar las prácticas tradicionales de la diplomacia, al incluir de manera efectiva una pluralidad de actores (humanos, no humanos y más allá de lo humano) y posiciones que posibilitan la inclusión de ontologías y epistemologías tradicionalmente excluidas (conocimientos indígenas, objetos, tecnologías, ecosistemas, perspectivas humanas y no humanas). En este diálogo cosmopolítico que estábamos emprendiendo, el sirindango ocupaba un lugar protagónico. La reciprocidad interespecies, construida por generaciones entre el sirindango y las familias inga que llegaron a este territorio de Condagua, donde el sirindango es endémico, generó un vínculo definitivo entre ambas.

En su historia de trashumancia, las familias inga que cruzaron el río Caquetá a inicios del siglo XX, huyendo de la epidemia del sarampión, encontraron en el sirindango un potente alimento, que al complementar su dieta, se convirtió en un elemento clave de su identidad. Sus tiempos de cosecha, su presencia en chagras y rastrojos, las formas de recogerlo, los procesos de pedir permiso a los seres espirituales del territorio, los procedimientos para convertirlo en alimento e ingerirlo, transformarlo en tinte o en materia prima para las artesanías, lo hacían un agente activo dentro de lo que Tallbear (2014), denomina ontología relacional indígena. Esta agencia atribuida al sirindango por las artesanas, entraba en tensión con las prácticas científicas que tienden a objetualizar la naturaleza. Fue gracias a los trabajos de Myers (2014; 2015), que nos atrevimos a ampliar nuestro *sensorium* académico para ser sensibles a estas relaciones interdependientes, en las cuales el sirindango manifestaba su agencia. Esto nos permitió expandirnos cognitivamente, para ir más allá de una comprensión objetualizada de la naturaleza (Tallbear, 2014), al tiempo, que nos permitió ser más conscientes de las maneras en que el sirindango se integraba como impulsor y portador de conocimientos.

Por supuesto, este proceso no fue homogéneo dentro del equipo de académicas, sino que estuvo modelado por tensiones y fricciones que constituyen la materia prima de la reflexión que proponemos en este artículo. Abu-Lughod (2012), nos insta a sospechar de las teorías culturales y de las descripciones etnográficas coherentes que esconden tras de sí esencialismos alrededor de la noción de cultura, o en este caso de las nociones de naturaleza, ciencia, conocimiento ancestral. Para evitar caer en esas trampas, ella propone que pongamos atención a la forma en que los discursos dan cuenta de aseveraciones múltiples, cambiantes y contradictorias; a la forma en que las prácticas tienden a favorecer estrategias, intereses e improvisaciones sobre lo estático. Nos insta a cuestionar los vínculos que nos llevan a escoger estos temas, estos lugares de trabajo y a la situación mundial que hace posible estas investigaciones. Los resultados nos llevaron a componer una etnografía de lo particular de ciertos momentos y procesos, revelando así, cómo los procesos locales y las acciones individuales de los cuerpos reflejan procesos más amplios. Por eso también apelamos a Sanabria (2016), quien destaca la importancia de las interacciones corporales y materiales en la producción de conocimiento. Su abordaje nos permitió generar un marco de sentido para entender las tensiones y transformaciones que académicas y artesanas experimentamos al integrar las prácticas del conocimiento de las artesanas con las técnicas científicas modernas, y a ir más allá, al comprender que la colaboración no solo transformaba el producto final, sino también los cuerpos de todas las participantes, tanto en términos físicos como epistemológicos.

Por otro lado, las perspectivas de Tsing (2023), nos fueron útiles para entender la forma en que las presiones y los anhelos socioeconómicos que enfrentan las artesanas de la asociación *Iuai Wasi*, influyeron en la decisión de escoger los derivados del sirindango que escogieron. En efecto, la asociación surge como una respuesta adaptativa frente a la falta de ingresos, el madresolterismo, las violencias y las discriminaciones. Al igual que el sirindango, que crece en condiciones desafiantes, la asociación misma se ha desarrollado en medio de presiones externas e internas. La coexistencia y adaptabilidad del sirindango, que se convierte en alimento, bisutería y símbolo de autonomía económica, es una metáfora potente de lo que Tsing llama la coexistencia en medio de la ruina, donde las vidas humanas y no humanas prosperan en medio de los desafíos ecológicos y las presiones económicas.

En esta línea, su noción sobre las zonas de contacto y fricción también fue relevante (Ibid). El encuentro que se dio entre las artesanas inga y las científicas en el laboratorio y en la virtualidad, lo podemos entender como una zona de contacto cosmopolítica, donde se dieron cita diferentes ontologías, epistemologías y prácticas. Aquí las fricciones emergieron no solo de las diferencias entre conocimientos, sino también de las desigualdades estructurales que marcan las relaciones entre las mujeres indígenas y las

académicas. Estas fricciones, sin embargo, no impidieron la colaboración, al contrario, generaron nuevas formas de conocimiento y productos que son reflejo tanto de las tensiones como de las posibilidades de simetría que logramos generar.

En efecto, el trabajo virtual, constituyó uno de los principales retos. De ser pensado inicialmente como un espacio ocasional, se convirtió en nuestra principal zona de contacto y de fricción entre quienes componíamos el equipo, como entre el equipo y las artesanas. Esto transformó las dinámicas y metodologías propuestas inicialmente y nos empujó a generar alternativas. Apoyarnos en Latour (2008) y su noción de red, nos permitió asumir la virtualidad como una extensión del trabajo colaborativo. Más allá de ser un mero espacio de comunicación, la virtualidad se convirtió en un nodo dentro de la red de relaciones que estaban constituyendo la co-producción de la realidad (Ibid). Nuestro espacio semanal de seminario virtual, dio forma a nuestro proceso de investigación y al trabajo colaborativo, dentro del equipo, relacionando nuestros cuerpos, subjetividades y afectos de formas particulares, nunca regulares y siempre parciales. Constituyó una forma nueva de materializar y negociar las conexiones multisituadas. Unas veces reforzando jerarquías y desigualdades, como lo propone Federicci (2012) en su análisis sobre el trabajo virtual, y otras veces transformándolas o diluyéndolas. Este artículo en particular, es la materialización de esta co-producción virtual de conocimiento.

El proceso de sistematización del material generado durante estos meses de trabajo, nos llevó a identificar una serie de hitos durante el proceso. Dentro de estos hitos escogimos aquellos que permitían enlazar y dar sentido a la experiencia, a la luz de esta pregunta por cómo el trabajo colaborativo entre artesanas y académicas, que desafía las separaciones entre lo humano y lo no humano, el conocimiento ancestral y el científico, lo local y lo global, puede generar productos y conocimientos que respondan al campo de tensiones y negociaciones en los que se produjeron. Se trata de una descripción etnográfica, en cuya narrativa, se involucra el inga en algunas frases elegidas por ellas, y utilizamos la ficción, en algunos apartados para darle voz al sirindango, y así hacer más revelador el contraste entre ontologías. Iniciamos, por un recuento de cómo llegamos a asociarnos, detallando motivaciones y situaciones que propiciaron la asociación. En un segundo momento, analizamos los detonantes que emergieron en el primer encuentro cosmopolítico que se dio en el Resguardo de Condagua. En seguida exploramos la forma en que se fue construyendo virtualmente, un lenguaje común y unos marcos de referencia compartidos, al interior del equipo. En el apartado *Des-encuentros entre conocimientos*, describimos el proceso transformativo del sirindango en los laboratorios y la cocina de la universidad. Finalmente, cerramos esta reflexión recogiendo lo que significó este ejercicio de diplomacia cosmopolítica.

La asociación

El proyecto asoció a las artesanas de la asociación *Iuiái Wasi*, un grupo de mujeres étnicamente auto reconocidas como inga, de diferentes generaciones; con un grupo de mujeres científicas de la Universidad Icesi: una ingeniera química motivada en materializar alternativas productivas en beneficio de la comunidad, una antropóloga inspirada en profundizar en la ética de la amistad en el proceso de generación de conocimiento antropológico y otra, animada por fomentar el diálogo entre el conocimiento de las mujeres indígenas de la Amazonia y la ciencia. La búsqueda de alternativas para mejorar la calidad de vida era un propósito común tanto para las artesanas como para las académicas. En ese sentido, dejarnos guiar por las propiedades rizomáticas del sirindango, esta planta silvestre, familia de las zingiberáceas, que ha sido el eje de la propuesta artesanal de las asociadas y que es capaz de adaptarse simultáneamente al monte, las montañas y los potreros de las tierras bajas tropicales, fue central para ir entendiendo lo que estaba en juego en esta asociación de mujeres que se proponía producir, a partir de la colaboración entre el conocimiento ancestral, la ingeniería química y la antropología, un producto derivado de esta planta. Esta centralidad del sirindango en la asociación, configuró la práctica misma de la investigación, afirmando de esta manera que el conocimiento por producir iba a ser resultado de múltiples relaciones humanas y no humanas (Tallbear, 2014).



Figura 1. Sirindango junto a cacao

La asociación de artesanas, así como la planta, es el resultado de procesos adaptativos frente a múltiples presiones. Diferentes programas y proyectos del gobierno –Familias Guardabosques y el Programa Fuente de Ingresos de Artesanías de Colombia– que buscaban mitigar los impactos de catástrofes sociales y ambientales generadas por los cultivos ilícitos, las fumigaciones, la criminalización, el conflicto armado, la deforestación y la explotación de recursos en el Putumayo (Ciro, 2023; Cancimance 2014; Uribe 2020), sentaron las bases para que iniciara la asociación en el 2005 (Castellanos y Erazo, 2021). La capacitación que estos brindaron, como lo recuerda Elena

Miticanoy (Entrevista 6 de abril 2024), al principio animó a hombres y mujeres a participar ilusionados con la posibilidad de ganar dinero.

Hasta ese momento las mochilas tejidas en jigra, que hacían para cargar los productos de la chagra o del monte, sólo habían sido fuente de intercambios entre vecinos y parientes: a veces, por una gallina, otras, por un pollo, una batea u otros productos de la chagra. No obstante, con estos programas se abrió la posibilidad de venderlas en ferias y así obtener recursos. Las capacitaciones buscaban mejorar las artesanías e indujeron a las artesanas a innovar en los colores de las mochilas, haciendo apliques en chaquiras, pero, como lo subraya Ana Miticanoy, “el tejido y el modelo, ese es muy ancestral, ese viene de mucho tiempo atrás.” (Entrevista 6 de abril 2024).

Ana, la representante legal de la asociación y Daniella, la antropóloga, se conocieron en una feria en Mocoa en el 2014. Daniella, desde su ojo etnográfico y su interés arqueológico, se sintió atraída por los collares que ofrecía Ana. Coincidentalmente, era la primera vez que Ana se había aventurado a hacerlos con las semillas de sirindango. En efecto, un día, buscando alternativas, mientras preparaba la *rayana*², se había dado cuenta de que la pepa del sirindango, “de esa comida que todos prefieren”, se parecía a la chaquira y además se podía trabajar. Así que decidió intentarlo: sacó semillas, las perforó e hizo unos cuantos collares que llevó a la feria. Fueron un éxito. Esto motivó a las demás artesanas a comenzar a utilizar la semilla de sirindango en los collares, y poco a poco esta planta se fue convirtiendo en el centro de la labor artesanal: con el tinte que sacan de la cascarilla, le dan color a la jigra o pita, en la cual ensartan las pepas de siridango. Así, esta planta silvestre, de ser su alimento ancestral, pasó a convertirse en la materia prima de la bisutería artesanal de *Iuiwai Wasi* y, paulatinamente, en su marca.

Al igual que esta alternativa económica se fue afianzando en la asociación de artesanas *Iuiwai Wasi*, también la amistad de Daniella y Ana fue creciendo por medio de llamadas, intercambios, cuidados y afectos. Por eso, cuando apareció la convocatoria del programa Orquídeas, Daniella vio en ella una oportunidad ideal para fortalecer la apuesta económica de *Iuiwai Wasi*. Carolina, la ingeniera bioquímica, se unió motivada por la idea de escalar productos para el mercado a partir de esta misteriosa planta de la que se encontraba muy poca información en la literatura científica. A Diana, la sedujo la posibilidad de indagar por las posibilidades epistemológicas que podía brindar este diálogo entre conocimientos, plantas y tecnologías. María Aleidy Chindoy, recién graduada de contaduría, fue la asociada elegida por las artesanas para ser la joven investigadora dentro del proyecto. Ella sería la encargada de mantener el diálogo constante con las artesanas, al tiempo que se iba a ir formando en investigación.

La asociación que surgió de estas diversas experiencias, trayectorias, corporalidades y subjetividades –humanas y no humanas– no fue simplemente

la suma de sus partes, sino una configuración dinámica que abrió nuevas posibilidades de encuentro y aprendizaje (Tsing 2023). Fue el sirindango el que nos permitió sintonizar un propósito común, funcionando como un mediador en la relación entre conocimientos y prácticas. A través de distintas tecnologías –tejidos, análisis físicoquímicos, computadores, celulares– fuimos tejiendo una red de interacciones que trascendió disciplinas y modos de conocer, como se verá a continuación. Esta red se desplegó en múltiples espacios –el laboratorio, la comunicación virtual, las chagras y las cocinas– cada uno con su propia materialidad y medios para generar conocimiento, pero todos interconectados en la producción de saberes y objetos. Más allá de un intercambio de conocimientos, lo que se verá ahora es que se trata de una asociación situada, en la que cada participante –humanos, no humano– contribuyó desde su propia forma de percibir y actuar en el mundo, enraizado en relaciones históricas, políticas y económicas (Haraway, 2019).

El desconcierto y el asombro reveladores del campo de negociación

La primera salida de campo fue un hito en este proceso de construcción de un horizonte de diplomacia cosmopolítica en varias formas. Evidenciar las diferencias frente al manejo de los recursos y el conocimiento, nos confrontó con los distintos valores que están en juego en lo que implica la co-producción dentro de la diplomacia cosmopolítica. Los asombros y desconciertos que generó la inmersión cultural, evidenciaron los contrastes entre las corporalidades de artesanas y académicas de este proceso epistemológico. En ese sentido el trabajo de campo nos enfrentó a las implicaciones de la articulación entre diferentes cuerpos y perspectivas, revelando las tensiones, desplazamientos y transformaciones necesarias para alcanzar una diplomacia cosmopolítica encarnada.

El detonante

La propuesta metodológica proponía que las académicas compartieran diferentes actividades con las artesanas alrededor del sirindango: recorridos por las chagras, recolección de frutos y muestras, preparaciones culinarias del sirindango, extracción del tinte, etc. Este tipo de actividades nos reunirían a todas en cuatro jornadas en las cuales, la comensalidad era central.

En los grupos indígenas amazónicos la reciprocidad se expresa principalmente a través de la comida, la cual constituye el eje de la vida social y económica, afianzando el parentesco, la memoria, y la consubstancialidad. La economía se estructura a partir de la producción amplia, el intercambio y consumo de comida, asegurando a través de ello, el dinamismo de la vida social (Maldonado, 2005; Costa 2017; Miccarelli 2018). No obstante, esta realidad enfrenta grandes retos a partir de los procesos de monetización de la vida cotidiana, los cuales

se han acrecentado proporcionalmente con el reconocimiento de derechos y la ampliación de la participación en la economía capitalista de estos territorios fronterizos, ya sea desde la legalidad o ilegalidad.

Al plantear esta apuesta metodológica, donde compartir los espacios de comida entre artesanas y académicas era central, nos encontramos que la planificación presupuestal para las salidas de campo no había contemplado estos gastos. Esta proyección formulada por ingenieros administrativos, que no tenían conocimiento de estas dinámicas sociales, generó tensiones al interior del equipo, con el área administrativa de la Universidad y con las artesanas. Esta tensión, removió al equipo para buscar soluciones efectivas y nos confrontó a abordar el malentendido de frente con las artesanas, en campo.

Rubenstein (2004), al abordar los problemas relativos a la producción de conocimiento etnográfico en la Amazonia peruana, analiza la tensión entre el poder y el deseo que media la relación entre sujetos que investigan y sujetos que participan en la investigación. Su interés por esa conexión entre deseo y poder que media cualquier intercambio, le da un lugar central a la necesidad económica que nos atraviesa a todos. Su aporte está en desentrañar que esta necesidad económica se enraíza en un deseo mutuo: el deseo de occidente por los conocimientos y productos de los otros, y el deseo de esos otros por el conocimiento y las manufacturas de occidente. Esta zona gris que implica el manejo del dinero en los proyectos, inscritos en un horizonte de diplomacia cosmopolítica, tiende a ser evitada, también porque evidencia la desigualdad estructural que nos atraviesa a todos en esta lógica del desarrollo, cuyos propósitos y objetivos, precisamente buscan transformar estas inequidades estructurales.

Al poner en el centro de la negociación está tensión con las artesanas, abrimos el espacio para exponer nuestros miedos y expectativas frente al proyecto. Estos revelaron que el mayor temor, giraba en torno a perder el control sobre los hallazgos que fueran a generar los análisis fisicoquímicos del sirindango y su publicación en diferentes medios. Es decir, a entregar el poder sobre su conocimiento de la planta, cediendo al deseo de la ciencia por este conocimiento y este producto. Lo afortunado, de esta revelación, fue situarnos en el corazón de la mayor tensión entre estas ontologías tensionadas por el poder y el deseo.

Hacia una administración situada del proyecto

Reducir la administración del proyecto a cumplir con la planificación presupuestal establecida en el convenio entre la Universidad y el Ministerio, y a garantizar la ejecución transparente de los recursos bajo las reglas fiscales que regían su implementación, nos inducía a caer en un error. La transparencia acá, más allá de una coincidencia entre gastos y recibos, apelaba a una cuestión de confianza y seguridad sobre el destino del

conocimiento que se iba a compartir en el marco del proyecto. Y esto era lo que ellas estaban manifestando al expresar su resquemor, frente a la posible pérdida de control sobre el sirindango. Esto nos puso frente a un conflicto mucho más agudo.

El Protocolo de Nagoya, tratado internacional adoptado en el 2010, en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), en su esfuerzo por regular el acceso a los recursos genéticos y garantizar la participación justa en los beneficios derivados de su uso, formaliza a nivel internacional lo que aquí enfrentamos en la práctica: la necesidad de consentimiento previo e informado, de acuerdos mutuos claros y de mecanismos para evitar la apropiación indebida del conocimiento tradicional (Tabla 1). El verdadero reto, estuvo en inscribir estos principios en la relación misma, en las dinámicas cotidianas de confianza y reciprocidad que buscábamos que fueran el sustento del proyecto.

Tabla 1. Acuerdos construidos

-
1. Socializar y acordar temas
 2. No incluir diseños de artesanías en artículos, ni otras publicaciones
 3. Difusión de los artículos solo en redes académicas
 4. Divulgación restringida sobre el resultado de los análisis de laboratorio
 5. Comunicación constante con las artesanas del avance en cada fase del proyecto
 6. Incluir mensajes en inga en los podcasts de comunicación hacia las artesanas y que se hagan traducciones parciales de los artículos en inga
 7. Tener en cuenta las condiciones de infraestructura de las artesanas en el momento de proyectar el producto innovador
 8. Apoyar la producción
-

Fue así como construir la ruta de cuidados, se convirtió en una forma situada de aplicar la diplomacia cosmopolítica que propone Stengers (2022b). Esto puso en evidencia, que nuestra actuación no consistía solamente en gestionar un proyecto. Al proponer esta conversación entre mundos, en la que cada parte involucrada buscaba garantizar la permanencia de sus propios términos en el encuentro, nos llevaba a poner en práctica la transparencia como ética de la relación. La comensalidad, más allá de alimentar los lazos necesarios para la implementación del proyecto, abrió el espacio para tejer las preguntas clave: ¿Cómo podíamos garantizar que este conocimiento no se convertiría en un objeto de transacción sin el consentimiento de quienes lo han cuidado? ¿Cómo evitar que el deseo de investigación se convirtiera en una nueva forma de expropiación del saber?

Al enfrentarnos a estas preguntas, nos encontramos en el núcleo de las tensiones que atraviesa cualquier intento de colaboración entre conocimientos distintos: el poder de definir los términos del intercambio. Reconocer esta tensión fue esencial. La idea misma de un desarrollo tecnológico, aplicado al sirindango, tenía que ser negociado desde sus fundamentos. Para las instituciones financiadoras, el valor del sirindango estaba en su potencial para generar conocimiento bioquímico, aplicaciones industriales o incluso innovaciones dentro del mercado. Para las artesanas, su valor estaba entrelazado con la historia de su uso, con su relación con la tierra y con los ciclos de transmisión de identidad y conocimiento entre generaciones. Entre estas perspectivas, la distancia no era solo conceptual, sino también política y afectiva.

Fue en la negociación de estos sentidos, donde la administración situada adquirió su significado. No se trataba únicamente de traducir las preocupaciones de las artesanas al lenguaje institucional, sino sobre todo de crear espacios donde las estructuras administrativas del proyecto fueran capaces de reconocer la autoridad epistémica y política de quienes han cuidado este saber. Más allá de una transparencia administrativa, se trataba de una transparencia relacional: un horizonte que nos permitió articular una práctica de cuidado dentro de la administración del proyecto. El conocimiento no podía concebirse simplemente como insumo de libre circulación, sino como un entramado de relaciones que debían ser protegidas. Acá administrar implicaba sostener, negociar y cuidar los términos de la misma relación. Es decir, cuidar el cómo seguir encontrándonos y seguir caminando juntas sin perder de vista lo que estaba en juego. Se trataba de una práctica de diplomacia encarnada, de cuidado mutuo, de transformación de las propias estructuras que estaban conteniendo el proyecto.

Tukuilla tandashirispa tukushinshi kai iashaikuskakunata, kusikuspa tukushinshi karrustulindawa (El cierre de este primer encuentro nos convocó a todas, artesanas e investigadoras, a bailar el Karrustulindawa, o carnaval del perdón). En la marcha, nos entrelazamos en trencillo, formando círculos que avanzaban y retrocedían, con el pulso del tambor, mientras cantos y pitos irrumpían en la cadencia colectiva. La coreografía en apariencia sencilla, expuso la fractura entre dos modos de estar en el mundo: nosotras, las investigadoras torpes, tropezábamos, incapaces de sincronizar el pensamiento con el movimiento, mientras las artesanas marcaban el compás con la seguridad de quienes entienden el conocimiento como un arraigo en el cuerpo. Esta danza revelaba la colisión entre dos ontologías encarnadas: una que privilegia la mente, la abstracción y la distancia analítica; otra que inscribe el saber en la experiencia sensorial, y el estar juntas en el espacio.

Al intentar coordinar nuestros cuerpos con los de ellas, enfrentamos la imposibilidad de traducir con fluidez un régimen epistémico en otro. Esa torpeza era el síntoma de un desfase ontológico. Más que un simple desfase metodológico, lo que estaba en juego era el lugar mismo del conocimiento:

¿se aprende con la cabeza o con los pies?, ¿se comprende desde la distancia o compartiendo el ritmo en el cuerpo? El *Kalusturrindawa*, no fue solo un baile, fue una negociación de sentidos, un desafío a la universalidad del conocimiento académico y una invitación a sentir el saber desde otro lugar: el vaivén del propio cuerpo en compás con la vida.

Comprender a través del cuerpo

El conocimiento se produce desde cuerpos situados, formados a lo largo de trayectorias diferenciales de aprendizaje. En nuestro encuentro con las artesanas, nos enfrentamos a la materialidad de esta diferencia: sus cuerpos preparados para sostener una relación sensible y afinada con el ambiente contrastaban con nuestros cuerpos académicos, formados por otras prácticas y sensibilidades. La manera en que nuestros cuerpos reaccionaron evidenció que conocer, no es sólo un acto intelectual, sino una práctica encarnada.

Los recorridos por el territorio y las chagras, supuso para todas caminar en grupo por laderas y parcelas, activar nuestros cuerpos, sudar y reírnos. Era la primera vez que las artesanas visitaban las chagras de sus compañeras. Era la primera vez que la ingeniera química salía del laboratorio. Era la primera vez que una de las antropólogas visitaba el territorio, y para la otra, la primera vez visitando espacios domésticos de otras asociadas que no fueran las líderes. Era la primera vez que veíamos y sentíamos al sirindango. La ingeniera química, sudaba, mientras caminaba agitada por el esfuerzo. De su práctica cotidiana, en el frío laboratorio, donde su postura está dispuesta a focalizar su atención en el microscopio, el computador o el celular, pasó súbitamente a caminar con intensidad y respirar aire fresco, bajo un sol intenso. La vitalidad, agilidad y fuerza de las artesanas, muchas de ellas mayores, la sorprendió y sobrecogió con respecto a su sedentarismo.



Figura 2. Caminar juntas

Una significativa situación senso-corporal, surgió al día siguiente, en la jornada de recolección de las muestras del sirindango. Una de nuestras compañeras antropólogas, amaneció ese día físicamente indispuesta. Las artesanas y especialmente Ana, estaban muy preocupadas de verla enferma y sin posibilidades de participar libremente en la recolección y transformación del sirindango. Esto llevó a Ana, a hacer unas consultas espirituales, que, como resultado, indicaron que los malestares que la antropóloga estaba padeciendo, estaban en relación a no haber pedido permiso a los dueños espirituales de las plantas con quienes habíamos interactuado el día anterior. Muchas de esas plantas eran medicinales y por tanto tenían dueños espirituales fuertes que se estaban manifestando en su malestar. Era clara nuestra disonancia senso-corporal con el ambiente, así como la necesidad de transformarla mediante rezos y armonizaciones.

Nosotras, las académicas, nos estábamos encontrando con unas mujeres cuyos cuerpos han sido preparados a lo largo de su vida para desarrollar un sensorium, como lo nombra Myers (2015), a través del cual todos sus sentidos se entrenan (Santos Granero, 2006) para percibir signos sutiles en la tierra, las plantas. En contraposición, la formación científica moldea otro tipo de sensibilidad: una que privilegia la medición sobre la percepción, el dato sobre la experiencia encarnada. Como sugiere Latour (1995), el laboratorio es un espacio donde los científicos son entrenados para aislar variables y minimizar las interacciones del cuerpo con el objeto de estudio. Esto los lleva a generar un sensorium técnico y abstracto. Por eso al sacar el conocimiento del laboratorio y enfrentarlo al territorio, el ideal de objetividad se desmorona: el cuerpo suda, se cansa, y en ese proceso, se abren nuevas preguntas.

Fue a través de esas comprensiones corporales (Aschieri y Puglisi, 2010), que fuimos entendiendo que el conocimiento no es sólo una acumulación de información, sino un estado corporal que configura la forma en que percibimos, interpretamos y actuamos en el mundo. Como señala de la Bellacasa (2017), los cuerpos no son meros portadores de conocimiento: son su condición de posibilidad. En ese sentido la distancia entre las académicas y las artesanas, no es sólo un asunto de disciplinas o saberes, sino de cuerpos epistemológicamente distintos, cada uno entrenado para sostener relaciones específicas con el sirindango. Este reconocimiento del cuerpo no fue sólo un hallazgo etnográfico, fue también un desafío para la diplomacia cosmopolítica.

Entre distintas manos: tensiones en la recolección del sirindango

Me gusta la intimidad fresca y húmeda del sotobosque. Ahí mis raíces crecen entre sombras suaves, siguiendo la vibración de los cursos de agua. En las chagras, me despliego hacia la luz, mientras mis hojas se calientan bajo el sol. Desde mi rizoma, lanzo brotes que se expanden en grupos fuertes y territoriales, crezco como una familia que conoce su lugar sin desplazar a otras plantas. Mis hojas se abrazan

al tallo, largas y firmes, protegidas de la lluvia que cae con fuerza en los días de invierno, cuando las flores y frutos brotan con generosidad.

En estos momentos, las mujeres que me cuidan vienen a buscarme. Las siento acercarse con su machete bien afilado, sé que sus manos son respetuosas, y eso me tranquiliza. Sus dedos, curtidos por el trabajo, recorren mis hojas y mis frutos con un conocimiento que viene de generaciones. Me recogen con una habilidad antigua, depositándose con delicadeza en sus mochilas tejidas en jigra. Esas mochilas llevan el calor de sus cuerpos y, al igual que yo, nacen de la paciencia y la fibra del monte. Siento la suavidad de sus manos y escucho sus palabras mientras me recogen; ellas saben cuándo estoy lista, conocen el color y el peso de mis frutos y las épocas en que puedo darles más.

Pero entonces llegan otras visitantes. Las llamo “las de las manos frías”. Son científicas, y aunque me miran con interés, no saben cómo tocarme. Sus dedos van cubiertos con guantes de plástico, y sus movimientos son torpes. No saben cómo tomar mis hojas sin cortarse, cómo arrancar mis frutos sin romperlos. Me meten en bolsas de plástico, apretándose de una forma extraña y confusa, como si mi forma fuera un enigma. Me envuelven entre papel periódico, asfixiándose. No comprenden que, como sirindango, necesito espacio para respirar.

Con las artesanas es distinto. Ellas me conocen, me respetan. No me arrasan con los machetes en sus chagras. Al contrario, me ayudan a crecer, para seguir extendiendo mis rizomas en sus rastros. Ellas no me apresuran ni me estorban, y cuando me recogen, no lo hacen por una curiosidad fría, sino porque me han integrado en sus vidas, como un aliada. Así, seguimos juntas, creciendo, nutriéndonos del agua que el monte nos ofrece, respetando los ciclos y el equilibrio del sotobosque, donde siempre puedo volver a ser raíz y tierra en cada rincón de su cuidado.

Las de manos frías insisten en empacarme en esas bolsas negras, alejarme de la luz y enfriarme. Dicen que sólo así pueden garantizar que me analicen en el laboratorio. Es necesario saber de qué estoy compuesta. Las mujeres que me cuidan están molestas. No entienden por qué sus manos, sus mochilas, sus formas de recogerme y cargarme pueden contaminarme. Yo tampoco lo entiendo. Entre ellas hablan. Se rehúsan a aceptar que rompan nuestro vínculo. Se rehúsan a que me enfríen.

La ingeniera insiste con sus instrucciones rigurosas, nos habla de higiene, de protocolos, de un mundo donde todo debe estar separado, aislado, contenido en plásticos y resguardado en cajas de icopor. Escucho que nombra repetidas veces las palabras: guantes, bolsas, precauciones.

Sentí la tensión fluir desde las manos de las artesanas hacia el suelo, como raíces que se tensan al sentir una amenaza cerca. Las vi mirarse entre ellas, sus ojos reflejaban una mezcla de incomodidad y desconfianza, y aunque no dijeron mucho en español, sus cuerpos lo decían todo. Hablaron entre sí en inga, en palabras murmuradas y gestos elocuentes, transmitiendo el rechazo hacia esos guantes y bolsas que rompían la conexión que compartimos. Para ellas, recoger mis frutos y mis hojas con sus manos desnudas, depositándose en sus mochilas tejidas, era un acto natural, respetuoso, que honraba el lazo ancestral que nos une.

La joven investigadora, que podía escuchar la voz de sus preocupaciones en su idioma, trató de mediar, explicándoles que, para cumplir con los requisitos del laboratorio,

debían seguirse esos protocolos. Pero las artesanas no entendían cómo esa manera tradicional de recogerme, la misma que había pasado de generación en generación, podía contaminar mi esencia. Para ellas, su toque es lo que me da vida, lo que permite que mis raíces se sientan a salvo en la tierra, entretejidas con el territorio que compartimos.

Finalmente, el protocolo se llevó a cabo, pero con una separación evidente. Solo la ingeniera y las antropólogas usaron los guantes y bolsas de plástico, mientras las artesanas, desde la distancia, observaron. Para la ingeniera, el cuestionamiento a sus prácticas de higiene era desconcertante, como si el escepticismo de las artesanas quebrara la lógica meticulosa que guiaba sus procesos. Se abrió un silencio entre ambas maneras de entenderme y, en ese espacio vacío, se percibió el peso de la incompreensión.

No era solo cuestión de limpieza, sino de mundos distintos. La idea científica de contaminación tenía sentido en el laboratorio, un lugar donde los cuerpos y el ambiente deben ser estrictamente controlados. Para las artesanas, en cambio, no había peligro en su contacto: sus cuerpos, el territorio, y yo estamos entrelazados en un solo tejido, donde la idea de una separación es ajena. “¿Cómo va a contaminarse el sirindango si está con nosotras?”, parecían decir sus miradas y posturas. “¿Cómo dejará de ser sirindango si lo envolvemos en plástico?”, pensaba la ingeniera.

Esta confrontación que se generó en el proceso de recolección y almacenamiento de las muestras, emergió con claridad meses después durante un seminario del equipo de investigación, cuando la joven investigadora, por primera vez, nos explicó lo que se había hablado en inga en ese momento: las artesanas sentían que recoger las muestras con guantes, guardarlas en bolsas, llevarlas al laboratorio mataba el espíritu de la planta. Comprender una tensión que se había manifestado desde la dimensión senso-corporal, pero no había salido a la luz por medio de palabras y argumentaciones, nos removi6 a las académicas, quienes no habíamos podido comprender la magnitud del problema en cuestión. Claramente la íntima relación entre la planta y las artesanas, sobrepasaba nuestro sensorium. Nos sorprendía que no nos hubieran interpelado, y que a pesar de la discordancia le hubieran seguido dando continuidad al proceso. Moverse en este encuentro entre ontologías, era una experiencia pantanosa, donde las certezas del método científico se diluían.



Figura 3. Procesar el sirindango con guantes

La virtualidad: escenario de la investigación multisituada

Generar un diálogo necesita abrir espacios de encuentro y conversación que permitan la construcción de confianza. Un elemento central en la relación etnográfica (Guber, 2001), que en este contexto adquirió una dimensión colectiva y virtual que iba más allá de la individualidad etnográfica presencial, comprometiendo al equipo de investigadoras en esta actitud y disposición de mantener la curiosidad sobre la otra y construir confianza para entendernos. La solución al desafío de la distancia y la incertidumbre del encuentro físico entre nosotras –la ingeniera y una antropóloga estaban en Cali, la joven investigadora en el Resguardo de Condagua y la otra antropóloga en Bogotá–, fue generar un espacio semanal de reunión virtual que denominamos seminario. Así la exploración de la curiosidad y la construcción de confianza se dio por medio de autopistas virtuales que materializaban las imágenes pixeladas de nuestros rostros y el sonido de nuestra voz, en las pantallas de nuestros computadores. La virtualidad, dejó de ser sólo un espacio de comunicación, para convertirse en parte de la red de relaciones que constituyeron la co-producción de realidad (Latour, 2008).

Esta zona de contacto cosmpolítico, donde el contacto y la fricción eran virtuales. Daba primacía a la conversación. Pero esta se tejía desde un lugar abstracto y etéreo de nosotras, quienes unas veces abríamos la pantalla y otras no, y donde nuestros diálogos oscilaban entre la atención, la distracción o el silencio, dependiendo de la conectividad. En este espacio el lenguaje sensor-corporal adquirió otros matices. La conexión por interfaces y mediaciones prácticas, fragmentarias y entrecortadas, nos llevó a un terreno práctico y objetivo, más desapegado del cuerpo y los afectos. Las preguntas que emergieron no estaban encarnadas.

Intentamos conectarnos con el territorio y con la planta a través de diferentes invitadas e invitados –lideresas del territorio, investigadoras de otras universidades e instituciones–. Para mediar con la frialdad etérea del diálogo virtual, propusimos ejercicios de escritura que nos permitieron develar nuestras motivaciones y exponer nuestras inquietudes en procesos de composición conjunta de preguntas y sub-preguntas que nos condujeron a elaborar un horizonte común de pesquisa. Nuestra presencia, presencia-parcial o ausencia, por compromisos académicos, administrativos o familiares, dio un ritmo intermitente a nuestra curiosidad frente a los objetivos del proyecto y a la confianza entre nosotras, generando picos y valles, que definieron momentos de co-creación y entendimiento; y otros de indiferencia o desencuentro parcial, creando así objetividades múltiples y a la vez parciales, semejantes a las que alude Suchman (2002), al referirse al giro que produce en el conocimiento, el pensar en construir una objetividad feminista, basada en múltiples conocimientos situados. A pesar de ello, la virtualidad, triunfó, al convertirse en una extensión de la colaboración y al mismo tiempo en el escenario constante de negociación

de esas objetividades y subjetividades múltiples, confeccionadas a partir de las relaciones y conexiones multisituadas que constituían la realidad del proyecto (Haraway 1995; 2019).

En este espacio, la gobernadora del Resguardo, Ernestina Garreta; la lideresa, Sineida Viveros; y la representante legal, Ana Miticanoy, nos llevaron a entender que su conocimiento, era un entretejido de historias contadas por sus abuelos y abuelas. Se trataba de relatos sobre su trasegar en el territorio y sus relaciones interespecies, incluyendo sus experiencias y diálogos con seres espirituales. Memorias que contaban cómo se hacían las cosas, consejos morales sobre la vida y relatos sobre esos ancestros que habían migrado, siguiendo la práctica de trashumancia que ha caracterizado al pueblo inga. Se trataba de un conocimiento que adquiría diferentes matices de acuerdo a las distintas generaciones y que era diferente para hombres y mujeres, ya que también estaba relacionado con lo que debían ser y hacer, un hombre y una mujer, dentro de su cosmogonía. Se trataba de un conocimiento situado históricamente, resultado de valientes procesos de sobrevivencia y resurgimiento frente a epidemias, migraciones, enfermedad, despojo de tierras. En medio de las ruinas generadas por procesos coloniales, este conocimiento ancestral venía consolidándose desde generaciones atrás y se enraizaba en este territorio recuperado, apropiado, amenazado. No respondía a una sola verdad, era el producto de muchas voces conversándolo en la tupa, en la chagra, en el monte, en la fiesta. Se encuentra tejido en los chumbes, en el sabor de las comidas. Se habla en inga por los y las moyoras, y en español por las nuevas generaciones. Se toca en las flautas y tambores.

En ejercicios de escritura, nosotras tratamos de encontrarnos, percibirnos, entendernos, al interior del equipo. A través de ella construimos puentes para poner en común la experiencia y darle forma a nuestro trabajo colaborativo. Fue por medio de nuestros escritos, que identificamos las cercanías y distancias entre nuestras motivaciones. Reconocimos las virtudes y limitaciones entre una y otra disciplina, así como entre nuestras trayectorias y experiencias. No obstante, y a pesar nuestro, los ejercicios de escritura evidenciaron la existencia de inequidades y fricciones epistémicas dentro del equipo, revelando las diferencias disciplinares, así como las relaciones de poder que emergían en el acto de escribir y definir conocimiento válido. Las antropólogas, familiarizadas con la problematización y la narrativa reflexiva, asumimos una posición central, con respecto a la ingeniera química, la contadora y las artesanas. La digitalización y la abstracción parecían profundizar la desconexión entre formas de saber, imponiendo barreras adicionales a quienes no operaban en registros no textuales. El conocimiento, como lo anota Federicci (2012) está imbricado en relaciones de poder y modos de producción, convirtiéndose en un espacio de disputa epistémica, dónde se negocia constantemente qué conocimientos son válidos y cuáles quedan subordinados. En ese sentido la escritura académica actuó

como un filtro epistémico, determinando asimetrías, al traducir ciertos saberes al lenguaje escrito. No logramos generar prácticas de escritura que no reprodujeran estas jerarquías.

Des-encuentros entre conocimientos

Salieron los resultados y el sirindango habló

En uno de los seminarios, la ingeniera llegó con la noticia de que los resultados del laboratorio habían salido. Esta noticia, hizo que las cuatro sonriéramos al tiempo a través de las cámaras. El retraso de estos, había alterado los ánimos de las artesanas, quienes inquietas habían estado preguntando insistentemente a la joven investigadora. La ingeniera química con sensación de éxito, nos transmitió los resultados de los análisis de las muestras. ¡El sirindango estaba hablando!

Escuché a la ingeniera química explicar los resultados de mi análisis en el laboratorio, comparando cada uno de mis componentes con los de frutas tropicales. Había un entusiasmo en su voz al describir el potencial que mis minerales y el bajo nivel de acidez pueden ofrecer. Mencionó que mi pulpa tiene un pH de 4.62, dentro de un rango ácido pero suave, similar al banano y la papaya. La idea de este número, 4.62, como un indicador de madurez, me resultó extraño. Mis hojas, mis tallos, el mismo suelo me cuentan cuándo estoy listo, sin necesidad de números.

La ingeniera también habló de mi contenido de humedad: 62.54 gramos de agua por cada 100 gramos en mi pulpa y solo 8.40 gramos en mi cáscara. A su juicio, esta humedad es un atributo valioso para la frecura que tanto aprecian los consumidores, pero para las artesanas, este dato científico es insignificante comparado con el peso de la tradición y el conocimiento ancestral de cómo almacenar, usar y transformar mis frutos, y cómo conservar mi espíritu.

Al escucharla hablar de las cenizas, me di cuenta de que, para ella, cada gramo de mis minerales, como el calcio y el magnesio, es un número a analizar. En el laboratorio, encontraron 1.35 gramos de cenizas en mi pulpa, un rastro inorgánico de mis nutrientes. La cáscara y las semillas también tienen minerales, y la ingeniera observaba esos datos con interés. Lo que más le sorprendió fue el contenido de proteínas en mi pulpa. Para la ingeniera, esto era notable y afirmaba lo que había estado investigando. Yo sentía que mi presencia y valor, en el laboratorio, reducían a cifras. Algo diferente a lo que represento para las artesanas y para el territorio donde lo que importa es la relación viva y orgánica que compartimos.

Entonces, quedó claro que lo que significo para unas y otras es profundamente distinto. Para la ingeniera, estos datos daban todo el sentido a su apuesta científica de generar un producto innovador. Para ella, mi voz desde la ciencia se había expresado: el contenido de mi bioquímica se revelaba muy potente para cualquier proceso de escalamiento industrial, ya fuera en el campo de la alimentación, la farmacéutica o los cosméticos. Mis componentes se convirtieron en promesas de valor y de potenciales mercados. Para las artesanas, es distinto. Para ellas soy parte

de su tierra y su cultura, algo sagrado que no puede descomponerse ni en tablas ni en gráficos. La discusión de los resultados abrió una vez más ese espacio incómodo y revelador: ¿Cómo puede mi esencia capturarse en números? ¿Cómo puede un análisis de laboratorio abarcar lo que soy, cuando para ellas, mi espíritu está en el tacto de sus manos que recogen mis frutos sin guantes?

La apropiación: estrategia para jaquear el extractivismo

Sacha aishata paikuna apankuna paikunapa wasima maskangapa i kawangapa imata iukaskata. Tin iusigura kawashinkuna nukanshita tukui atuntaitakuna, atumamakuna rimaridurkaskata. Nigpi shipi katinshi paikunawa surkungapa musu mikuikuna, ambikuna katungapa (En el laboratorio la planta nos habló a través de sus propiedades químicas y físicas, y al mismo tiempo a través del conocimiento ancestral de las artesanas que expresa esa historia de resistencia, materializada en sus hojas y semillas)

La planta estaba entretejida en los cuerpos de las artesanas y sus vínculos con la tierra. Tanto científicas como artesanas, sentimos su presencia, reconociendo que no estábamos ante un objeto de estudio, sino ante un aliado para la creación de algo nuevo.

Entusiasmadas empezamos, artesanas y académicas, a desarrollar en el laboratorio las prácticas que con mucha dedicación las químicas nos prepararon. Las líneas entre lo científico y lo culinario se disolvieron, mientras prácticas materiales y sustancias químicas se entrelazaron. Tanto las artesanas como nosotras, estábamos siendo mutuamente afectadas por las propiedades de la planta, mientras ella se materializaba en labial, champú, salsa, sopa. El proceso dejó de ser técnico, y se volvió algo más orgánico y corporal, cuando en la cocina ellas tomaron el control de los procesos de transformación. Estábamos sin duda en un terreno de negociación. Artesanas y científicas, veíamos cómo se movían las fronteras entre lo propio y lo ajeno.



Figura 4. En el laboratorio de química

El conocimiento ancestral afectó los métodos científicos, así como, nuestros cuerpos y subjetividades. Esto no se trataba sólo de un choque cultural. Se estaba manifestando el poder de su conocimiento sobre nuestros cuerpos y conocimientos. Sanabria (2016) resalta que nuestros cuerpos son porosos, permeables, afectados por las sustancias que los atraviesan y por las prácticas que los moldean. Aquí los cuerpos de las artesanas, de nosotras las académicas y del sirindango estaban en mutua afectación. La planta, con sus rizomas que se adaptan al monte, a las montañas y a los potreros, se convirtió en un actor que afectó y moldeó los límites entre conocimiento técnico y académico.

Esta afectación mutua entre conocimientos se extendió al territorio. Las fotos nos mostraban el quiosco, espacio de trabajo y de venta de las artesanas y sus artesanías, transformado en laboratorio, y a todas ellas vestidas con gorros de laboratorio, repitiendo las prácticas de transformación del sirindango llevadas a cabo en el laboratorio y la cocina de la universidad. La experiencia las debía atravesar a todas. La colectivización las haría partícipes de esa nueva tecnología, de esa nueva visión mediante la cual la ciencia había validado su conocimiento. Cada práctica les permitió afirmar lo vivido e incorporar esas nuevas posibilidades químicas del sirindango en ellas.

Los resultados de los análisis de laboratorio, la experiencia de transformación del sirindango en el laboratorio y la réplica de esta experiencia en el territorio, estaban revelando diferencias epistémicas tajantes. Las artesanas no podían estar pasivas frente a estos ejercicios de interpretación y apropiación tecnológica. Sabían que estaba en juego mucho más que asegurar un producto innovador: se estaban desafiando las dinámicas mismas de poder que han relegado a los pueblos indígenas. De ahí que la exclamación de Ana, al escuchar la exposición del resultado de los análisis de laboratorio, fuera: “Ya no es la palabra de un indio pobre, sino que ya lo va a certificar la Universidad”. Con esta expresión Ana jaqueó el extractivismo de la ciencia, apropiándose de ella para validar su conocimiento ancestral. Al hacer esto estaba protegiendo el espíritu de la planta, reafirmando el conocimiento ancestral y a la vez apropiándose de la tecnología, desde sus propios términos.

La validación científica y la experiencia en el laboratorio, les estaba dando un respaldo para reimaginar su lugar en la economía, afianzando su propósito de participar en ella a partir de sus propios recursos, saberes y posibilidades, proponiendo alternativas de negocio que les ayudaran a asegurar su sustento, desde lo que sabían hacer: artesanías, turismo étnico y ahora *sacha uchú* (salsa de sirindango). Estas propuestas económicas les garantizaban revalorizar sus conocimientos y prácticas, generando una alternativa para el mundo, sin caer en la presión del extractivismo, la homogenización y la marginalidad que quiere imponer continuamente el sistema (Povinelly, 2006; Tsing, 2023). Las interacciones multidisciplinares que había propiciado el proyecto a través de

los análisis de laboratorio, la asesoría comercial y de negocios, la estrategia de comunicaciones, les estaban brindando nuevas formas de entendimiento y abriéndoles posibilidades innovadoras de estar en el mundo desde lo que son.

La innovación tecnológica estaba ahí: en esa posibilidad de reinventarse y potenciar su existencia como mujeres artesanas asociadas, materializando su propósito de lograr que las mujeres artesanas de *Iuiai Wasi* tengan la oportunidad de recibir un salario mínimo mensual.

Hacia una diplomacia cosmopolítica para el sirindango: entre la ciencia, el territorio y el conocimiento ancestral

Este proyecto nos invitó a co-crear un marco de diplomacia cosmopolítica, en el que el conocimiento ancestral de las artesanas de *Iuiai Wasi*, la ingeniería química y la antropología sostuvieron un diálogo fértil. Este diálogo no fue una simple integración de conocimientos, sino una negociación en la que buscamos que cada saber encontrara un lugar de agencia, y donde hubiera un reconocimiento al valor inherente de cada perspectiva para generar un desarrollo tecnológico que pudiera enraizarse en las artesanas *Iuiai Wasi* y en su territorio.

El contexto de marginalidad económica y la discriminación social y cultural que enfrentan las mujeres indígenas hace urgente la construcción de nuevos puentes entre conocimientos que les permitan posicionarse como dueñas de sus vidas y de sus territorios (Rosas, 2023; Cabral de Oliveira, 2020). Aquí, el objetivo es claro: se trata de encontrar medios para mejorar su calidad de vida, no solo a través de nuevos productos, sino de procesos que valoren su autonomía, sus conocimientos y promuevan su empoderamiento. La diplomacia cosmopolítica en este contexto se convirtió en un camino para ello, al dismantelar las jerarquías y replantear las estructuras de poder que han tradicionalmente relegado el conocimiento indígena a un segundo plano frente a la ciencia, dándoles así espacio, voz y reconocimiento, tanto a las artesanas como al sirindango.

Virtualmente se forjó la colaboración entre conocimientos y entre académicas y no académicas. De ser sólo un espacio de comunicación, se convirtió en parte de la red de relaciones que constituyeron la co-producción de conocimiento dentro del proyecto (Latour, 2008), materializando la extensión de la colaboración y al mismo tiempo posibilitando el escenario de negociación en un contexto de investigación multisituada. En lugar de priorizar sólo las verdades de un laboratorio o los datos numéricos, también dimos espacio y tiempo para reconocer el conocimiento corporal de las artesanas, validando sus prácticas, sus historias, sus técnicas corporeo-sensoriales, como herramientas científicas dentro de su propia ciencia. Este proceso requirió abrir negociaciones cuidadosas para mitigar los temores

frente a la extracción de conocimiento, y para distribuir los recursos de forma equitativa, priorizando el respeto y la reciprocidad, dando paso a una administración situada de los recursos.

En el centro de esta propuesta diplomática, la planta de sirindango se convirtió en un agente de conocimiento. En nuestra aproximación etnográfica interespecies, buscamos darle agencia dentro del análisis transformándola en un interlocutor en el texto. Esto nos lleva a reconocer en ella una entidad cuyas características —su territorialidad, sus rizomas, su afinidad con la humedad— nos revelan su sabiduría enraizada en el territorio. Darle agencia a la planta fue también un acto de resistencia, una forma de acercarnos a la manera en que el conocimiento ancestral la sitúa en el cosmos de las familias inga de Condagua, como un ser vivo que guarda memorias y vínculos con el entorno.

La diplomacia cosmopolítica nos desafió, entonces, a sostener el espacio para los desencuentros y las tensiones, y a aceptar que cada perspectiva —científica y ancestral— ilumina el proceso desde un ángulo diferente. Las prácticas de laboratorio, reinterpretadas y replicadas en el quiosco de trabajo y venta de artesanías de las artesanas, ofrecieron una nueva comprensión de sus propios recursos naturales, no solo como objetos de venta, sino como saberes con un valor expandido. Aquí se abre para ellas la posibilidad de explorar nuevas proyecciones de negocio, en las cuales las artesanas pueden imaginar futuros sostenibles sin renunciar a su identidad, ni a su conexión con el territorio.

Este proceso se modeló entre lo virtual y lo material, entre los resultados científicos y las prácticas encarnadas, entre el laboratorio y la chagra. Es un proceso que convocó agencias heterogéneas a participar en la construcción de conocimiento, afectando la ciencia, y transformando su hegemonía en un espacio dialógico, abierto al reconocimiento de otros conocimientos propios, situados. En este espacio, nos abrimos a que las características del sirindango —su capacidad de contener agua, de rebrotar a través de sus rizomas, la ausencia de competencia con otras plantas— puedan enseñarnos, a nosotras y a quienes vendrán, el valor de un desarrollo enraizado en el respeto mutuo y en la sustentabilidad del territorio que habitamos juntas, como estrategia para crear mundos posibles.

Notas

¹ Este artículo es resultado del trabajo en colaboración con la Asociación de Artesanas Iuiwai Wasi y en el marco de la Convocatoria 2023 del Programa Orquídeas, Mujeres en la Ciencia, Agentes de Paz y desarrollado en la Universidad Icesi, a través del CITRADI, Centro de Investigación para la Transición Digital e Inteligencia Artificial.

² *Rayana* es una sopa hecha sobre la base de la pulpa del fruto del sirindango

Referencias

- ABU-LUGHOD, L. (2012). Escribir contra la cultura. *Andamios*, 9(19), 129–157. <https://doi.org/10.29092/uacm.v9i19.399>
- ASHIERI, P y Puglisi, A. (2010). “Cuerpo y producción de conocimiento en el trabajo de campo. Una aproximación desde la fenomenología, las ciencias cognitivas y las prácticas corporales orientales.” Citro, S. (Coord.). (2010). *Cuerpos plurales: Una antropología de y desde los cuerpos*. Editorial Biblos.
- CABRAL DE Oliveira, J. (2020). Vegetable temporalities: Life cycle, maturation and death in an Amerindian ethnography. *Vibrant*, 17, 1–18. <https://doi.org/10.1590/1809-43412020v17a359>
- CANCIMANCE LÓPEZ, J. (2014). “Echar raíces en medio del conflicto armado: Resistencias cotidianas de colonos en Putumayo” [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia].
- CASTELLANOS, D., y Erazo, C. (2021). Gestion: Ambivalence and temporalities of kinship and politics in the Colombian Amazon. *Ethnos*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/00141844.2021.2009535>
- CIRO, E. (2023, noviembre 17). *Cátedra Amazonia: Entretejido ambiental y social. Economía política de las violencias en la Amazonia Colombiana* [Video]. YouTube.
- FEDERICCI, S. (2012). *Revolution at Point Zero: Housework, Reproduction and Feminist Struggle*. Brooklyn/Oakland: Common Notions/PM Press.
- GUBER, R. (2001). *La etnografía. Método, campo y reflexividad*. Grupo editorial Norma.
- HARAWAY, D. (1991). Un manifiesto cyborg: Ciencia, tecnología y feminismo socialista a finales del siglo XX. En *Simios, cyborgs y mujeres: La reinención de la naturaleza* (pp. 149–181). Routledge.
- HARAWAY, D. (2019). *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chutuloceno*. Consonni.
- LATOUR, B. (1995). *La vida en el laboratorio*. Alianza editorial.
- LATOUR, B. (2008). *Repensando lo social: Una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial.
- LOWENHAUPT TSING, A. (2023). *Los hongos del fin del mundo: Sobre la posibilidad de vida en las ruinas capitalistas*. Caja Negra Editora.
- MYERS, N. (2014). A kriya for cultivating your inner plant. *Centre for Imaginative Ethnography*. <http://imaginativeethnography.org/imaginings/affect/sensing-botanical-sensoria/>

- MYERS, N. (2015). Conversations on plants: Notes from the field. *Nature Culture*. Recuperado de <https://www.natcult.net/wp-content/uploads/2018/12/PDF-natureculture-03-03-conversations-on-plant-sensing.pdf>
- POVINELLY, ELIZABETH. (2006). *The Empire of Love. Toward a Theory of Intimacy, Genealogy, and Carnality*. Public Planet Books. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1220mt8.4>
- PUIG DE la Bellacasa, M. (2017). *Matters of care: Speculative Ethics in More Than Human Worlds*. University of Minnesota Press. <https://doi.org/10.1017/S2753906700002096>
- ROSAS, D. (2023). La fuerza de la yuca en las mujeres matapí-yucuna: Una potencia mediadora entre sistemas económicos. *Revista Colombiana de Antropología*, 59 (3). <https://doi.org/10.22380/2539472X.2418>
- RUBENSTEIN, S. (2004). "Fiedlwork and the Erotic Economy on the Colonial Frontier", in: *Signs: Journal of Women in Culture and Society*. University of Chicago. (4) 29: 1014-1071. <https://doi.org/10.1086/382629>
- SANABRIA, E. (2016). *Plastic bodies*. Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1220p0t>
- SANTOS-GRANERO, F. (2006). Sensual vitalities: Non-corporeal modes of sensing and knowing in native Amazonia. *Tipití: Journal of the Anthropology of the Lowland South America*, 4 (1), Article 4. <https://doi.org/10.70845/2572-3626.1025>
- SERJE, M. (2011). *El revés de la nación. Territorios salvajes, fronteras y tierras de nadie*. Universidad de los Andes. CESO: Bogotá.
- SERJE, M. (2017). "Fronteras y periferias en la historia del capitalismo: el caso de América Latina". *Revista de Geografía Norte Grande*, 66: 33-48. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022017000100003>
- STENGERS, I. (2022). *Cosmopolitiques*. Les Empêcheurs de Penser en Rond, La Découverte. (Original publicado en 1997).
- STENGERS, I. (2022, marzo 29). *Livre 5. Comment parler de sciences et les décrire dans leur milieu* [Video]. YouTube
- SUCHMANN, L. (2003). Located accountabilities in technology production. Publicado por el Centre for Science Studies, Lancaster University. <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/Suchman-Located-Accountabilities.pdf>
- TALLBEAR, K. (2014). Standing with and speaking as faith: A feminist indigenous approach to inquiry [Research note]. *Journal of Research Practice*, 10(2), Article N17. <http://jrp.icaap.org/index.php/jrp/article/view/405/371>

URIBE, S. (2020, noviembre 12). *Curso Amazonia Cartográfica: Sesión 12- cercas, presas y otras infraestructuras* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BmIfjLRip-g>

VIVEIROS DE Castro, E. (2010). *Metafísicas caníbales. Líneas de antropología postestructural*. Katz Editores. <https://doi.org/10.2307/j.ctvm7bdz4>

Post-COVID Education in Leticia: Challenges and Implications

Educación Post-covid en Leticia: Retos e implicaciones

Educação pós-covid em Letícia: Desafios e implicações

Mariana Aristizabal Romero

Reflection article

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Received: August 23rd, 2023. **Returned for revision:** July 23rd, 2024 **Accepted:** November 19th, 2024.

How to cite: Aristizabal Romero, M. (2025). Post-COVID Education in Leticia: Challenges and Implications. *Mundo Amazónico*, 16(1), e110762. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.110762>

Abstract

The COVID-19 pandemic shocked the world in 2020, altering almost every aspect of daily life. One of the areas that suffered the most during the pandemic was the education system. As urban areas transitioned to online platforms and software, rural towns lacked the technological resources to handle internet connectivity challenges that deepened the crisis. One such example is the city of Leticia, the capital of the Amazonas Department in Colombia. Located in the southern part of the country, Leticia can only be accessed by flight or boat. In 2020, Leticia was already facing significant educational inequalities, and teachers and students alike struggled with remote learning due to the limited access to technology and internet connectivity. Established offline teaching practices were barely modified for remote learning and the crisis was aggravated when the rapid spread of COVID-19 impacted entire families and communities. Unable to work and already facing financial issues that hindered access to food and services, residents witnessed the death of loved ones and community leaders before the arrival of vaccinations. Now that in-person classes have resumed, it is worthwhile to analyze the implications of the last year's gap in students' learning process, the role of administrators through government initiatives, and the current challenges that teachers and students face in their new classroom reality. This article provides valuable information to understand the urgent needs of the educational community in Leticia in the Post-COVID scenario.

Keywords: Education, Pandemic, COVID-19, Information and Communication Technologies (ICTs), Amazon

Mariana Aristizabal Romero. Master of Arts in Applied Linguistics and TESOL. Escuela Normal Superior Marceliano Canyes Santancana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4678-4539> E-mail: marianita1709@hotmail.com

Resumen

La pandemia causada por el covid-19 conmocionó al mundo en 2020 cambiando casi todos los aspectos de la vida diaria. Uno de los ámbitos que más sufrió durante la cuarentena fue la educación. Las poblaciones urbanas lograron recurrir a plataformas y software en línea, pero las zonas rurales sin recursos tecnológicos enfrentaron desafíos de conectividad que empeoraron la crisis. Un ejemplo de esta situación se vivió en Leticia, Amazonas, Colombia. Ubicada en el extremo sur del país, Leticia solo se puede acceder por avión o en barco. En 2020, Leticia ya enfrentaba grandes desafíos en su sistema educativo, y tanto docentes como estudiantes, sufrieron casi a diario especialmente con el aprendizaje remoto debido al acceso limitado a la tecnología e Internet. Las antiguas prácticas de educativas apenas se modificaron durante el aprendizaje remoto y la crisis se agravó cuando el rápido brote de Covid afectó a las familias. Al no poder trabajar, los habitantes de Leticia se enfrentaron a problemas financieros para acceder a alimentos y servicios, los locales fueron testigos de la muerte de muchas personas antes de la vacunación. Ahora que se retomaron las clases presenciales, vale la pena analizar las implicaciones de los últimos dos años en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, el papel de los administradores a través de iniciativas gubernamentales y los desafíos actuales que enfrentan docentes y estudiantes en su nueva realidad presencial. Este documento proporciona información valiosa para comprender las necesidades urgentes de la comunidad educativa Leticia en el escenario Post-covid.

Palabras clave: Educación, pandemia, Covid-19, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Amazonas

Resumo

A pandemia de covid-19 chocou o mundo em 2020, mudando quase todos os aspectos da vida cotidiana. Uma das áreas que mais sofreu durante a quarentena foi a educação. As populações urbanas conseguiram recorrer a plataformas e software online, mas as zonas rurais sem recursos tecnológicos enfrentaram desafios de conectividade que agravaram a crise. Um exemplo desta situação foi vivenciado em Letícia, Amazonas, Colômbia. Localizada no extremo sul do país, Letícia só pode ser acessada por avião ou barco. Em 2020, Letícia já enfrentava grandes desafios em seu sistema de ensino, e tanto professores quanto alunos sofriam quase diariamente, principalmente com o ensino remoto devido ao acesso limitado à tecnologia e à Internet. As práticas educativas desatualizadas quase não foram alteradas durante o ensino à distância e a crise agravou-se quando o rápido surto de Covid 19 afetou as famílias. Não podendo trabalhar, os moradores de Letícia enfrentaram problemas financeiros no acesso a alimentos e serviços, os moradores presenciaram a morte de muitas pessoas antes da vacinação. Agora que as aulas presenciais foram retomadas, vale a pena analisar as implicações dos últimos dois anos nos processos de aprendizagem dos alunos, o papel dos administradores através de iniciativas governamentais e os desafios atuais que professores e alunos enfrentam em sua nova realidade presencial. Este documento traz informações valiosas para compreender as necessidades urgentes da comunidade educativa de Letícia no cenário pós-covid.

Palavras-chave: Educação, pandemia, COVID-19, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), Amazônia

Introduction

The following reflexive article is a result of review and revision of information primarily gathered from the author's lived experiences and the experiences of other teachers from Leticia, Colombia, during the COVID-19 crisis in 2020, and the virus's impact on education in this region. The author presents a descriptive analysis, triangulating teachers' perspectives (gathered through conversations, informal interviews, and surveys), as well as official documents issued by the Colombian government and local authorities and public data from the media in order to provide a broad panorama of what the

educative community of Leticia, particularly high school teachers, endured at the pandemic's peak and to assess the challenges that affected the post-COVID classroom when in-person teaching resumed.

This article employs a qualitative methodology to capture the social reality from the perspective of the study subjects (Sanchez and Murillo, 2021). As such, the author follows Monje's (2011) definition of qualitative methodology, as the primary objective is to describe, explain, and understand a particular historical event.

We follow Monje's (2011) definition of qualitative methodology, as the primary objective is to describe, explain, and understand a specific historical event."

"It attempts to make a global approach to social situations to explore, describe and understand them inductively. That is, based on the knowledge that the different people involved in them have and not deductively, based on hypotheses formulated by the external researcher." (p. 16).

This article aims to provide valuable insight into the events of 2020 and the subsequent two years, analyzing the performance of various institutions and actors while documenting the testimonies of those who experienced them firsthand. It begins by describing the context and characteristics of the region, its demographics, and pre-pandemic class routines. It then examines the onset of the COVID-19 in Leticia, detailing government mandates, media-documented events, and local impacts. The author further explores the pandemic's impact on education, focusing on infrastructure, teacher-student interactions, and national testing. Finally, the closing section discusses the lessons learned and the ongoing challenges in returning to in-person classes and adapting in the years that followed.

The information presented aims to provide a basis for future and in-depth analysis and scrutiny, as we continue to identify the long-term effects of the pandemic on education and students' learning processes.

Context: Characteristics of the Territory and its People

To understand the significance of this analysis, it is essential to examine the unique context of Leticia. As the capital of the state of Amazonas, Colombia, Leticia has an urban population exceeding 50,000¹ (DANE, 2022). Located in the southernmost part of the country, it borders Brazil and Peru, and is accessible only by a two-hour flight or a boat journey that can take up to a month. This geographical isolation dictates the availability and cost of essential goods such as food and construction material prices while also restricting access to healthcare and technology.

Even before 2020, Leticia’s education system faced considerable challenges, including adequate infrastructure, poor network coverage, and outdated teaching practices. The outbreak of COVID-19 exacerbated this pre-existing issue, creating an even greater crisis fore administrators, teachers, students and parents

The Leticia municipality contains a total of 12 educational institutions providing pre-school, primary, and secondary levels of education. (Chamber of Commerce of Leticia, 2022). Eight are public and offer the three levels of basic education that are subsidized by the government: pre-school, primary, and secondary education, with students graduating from high school in the 11th grade. The public schools are found throughout the Leticia territory, with 37 educational institution located in both urban and rural areas. There are also four private schools; three dedicated only to pre-school and primary levels and one that offers secondary-level education (Table 1).

Table 1. Educational institutions in the Leticia Area

Number	Educational Institutions	Classification	Number of E. I. Centers	Highest grade offered	Area
1	I.E. Francisco De Orellana	Public	8	Secondary	Rural
2	I.E Colegio Femenino Indigena Maria Auxiliadora	Public	11	Secondary	Rural
3	I.E. Indigena San Juan Bosco	Public	5	Secondary	Rural
4	I.E Francisco Jose De Caldas	Public	4	Secondary	Rural
5	I.E. Francisco Del Rosario Vela	Public	1	Secondary	Urban
6	I.E. Inem Jose Eustasio Rivera	Public	1	Secondary	Urban
7	Institucion Educativa Sagrado Corazon De Jesus	Public	1	Secondary	Urban
8	I.E. Escuela Normal Superior Marceliano Eduardo Canyes Santacana	Public	4	Secondary	Urban
9	Colegio Naval De Leticia	Private	1	Secondary	Urban
10	Liceo Los Angeles	Private	1	Primary	Urban
11	Colegio Infantil San Jose	Private	2	Primary	Urban
12	Corporacion Educativa Selva Alegre	Private	1	Primary	Urban

Note. Source Data graphed by author (Camara de Comercio de Leticia, 2022)

These institutions serve a significant portion of the city’s population. However, the exact number of enrolled students varies annually, depending on the source, making it difficult to determine a precise figure. The 2022 population report from the National Administrative Department of Statistics (DANE) classifies the population by age groups, allowing for an estimate of approximately 14.000 students.

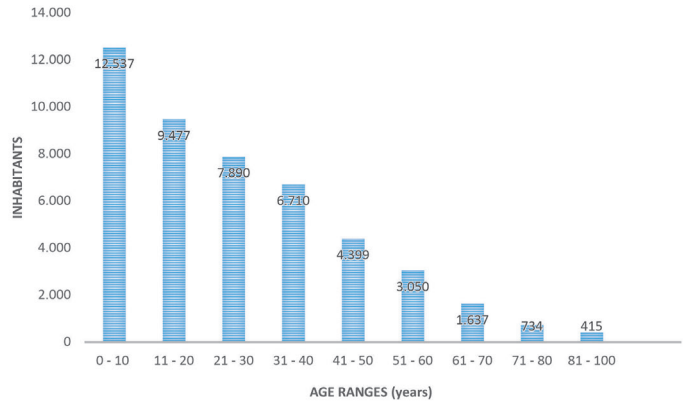


Figure 1. Average population 2011-2021 by age groups .
Note. Source (DANE, 2022).

The same report indicates that student enrollment has remained stable over the years, However, a footnote (p. 41) clarifies that no data is available for 2019, 2020 and 2021.

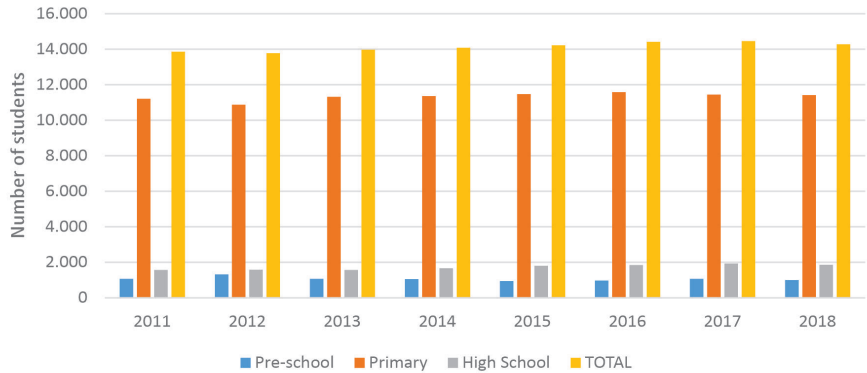


Figure 2. Number of registered students.
Note. Source (DANE, 2022).

Leticia has three universities offering a limited range of undergraduate programs and three technical education centers. However, this analysis will focus solely on primary and secondary schools in the town center.

Notably only 39.7% of Leticia’s schoolteachers hold a bachelor’s degree, while the remainder are certified as ethno-educators (Chamber of Commerce of Leticia, 2022). Ethno-education, a government-approved certification, qualifies teachers for pre-school and primary levels with technical training in any subject, combined with a pedagogical component.

To better illustrate school conditions before the COVID-19 pandemic, it is important to highlight several challenges. School buildings were deteriorated, classrooms averaged 35 students per teacher, and temperatures of 33°C were moderated by a few fans, typically around four depending on classroom's size. There was no internet access for teachers or students, and the lighting fixtures, rain protection, and computers were often in critical condition.



Figure 3. Classroom of a school in Leticia.
Note. Source (Aristizabal, M. 2019).

Most primary and secondary schools in Leticia follow a constructivist pedagogical model with an intercultural approach. These guidelines are outlined in each institution's educative project (IEP or PEL, by its acronym in Spanish). One of the largest public schools in the town center, Escuela Normal Superior, educates over 3.500 students under the principle of "Pedagogy for the Integral Human Development". This principle defines pedagogy as "the body of knowledge in permanent construction, interaction, and reflection mediated by spatial and temporal variables. Knowledge is re-signified and transformed while addressing fundamental questions around the purpose, methods, and recipients of education."²

COVID-19 in Leticia: A Timeline

State of Emergency

In 2019, the COVID-19 virus emerged in Asia, and by March of 2020, it had escalated into a global pandemic with reported cases in nearly every country. In Colombia, the first case was reported on March 6th, and within ten days, 75 more cases were detected. The President's rapid response was to declare a State of Economic, Social and Ecological Emergency on March 12th, with

the first preventive measure being to restrict all outings for citizens over 70 (Ministerio de Salud y Protección social, 2020).

Later that month, the Presidency announced the first two COVID-19-related deaths, leading to the cancellation of all domestic flights and the closing of all borders. (Ministerio de Salud y Protección social, 2020). While the general Colombian population largely supported the decree, remote border regions like Leticia in the southern part of the Colombia were severely affected by the sudden control measures.

While the broader population of the country faced the immediate consequences of quarantine, the residents of Leticia were initially unconcerned about the virus due to the town's geographical isolation. In early March, schools, stores, and restaurants remained open, and tourism continued as a key economic activity. However, by the end of the month, the declaration of the State of the Emergency and the implementation of a nation-wide self-isolation mandate disrupted all aspects of the daily life.

On March 22nd, the Colombian government announced the closure of international borders via press release, separating Colombo-Brazilian-Peruvian families with no indication of when they would see each other again. Classrooms emptied, and businesses shut down. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020).

Although no local cases had been reported at the time, Leticia quickly became a ghost town with informal workers facing immediate financial hardship and students left in uncertainty. While the pandemic severely impacted developed nations, the specific circumstances of the Amazon region made indigenous communities particularly vulnerable. Education, in particular, suffered some of the worst consequences.

Following school closures and the enforcement of quarantine measures, classes transitioned to remote instruction. Students in urban areas were able to adapt to remote learning due to modern technological advancements. However, as a remote rainforest community, people in Leticia had always experienced connectivity issues and unreliable internet access. Unlike other regions where online platforms were available for learning, education in Leticia relied almost exclusively on WhatsApp (a messaging App) via asynchronous interaction. Teachers, students, families, and administrators had to develop alternative strategies to navigate the precarious situation.

The Crisis

Although the closure of Leticia's airport initially reduced the risk of viral spread, the twin city, Tabatinga, on the Brazilian border, was not under the same restrictions. Unlike the Colombian government, the Bolsonaro

administration did not impose domestic travel control measures, allowing the airport and port in Tabatinga continued their regular routes to nearby cities and towns, including Manaus. On March 16, The Health Secretary of the State of Amazonas confirmed the first COVID-19 case in Manaus and implemented health measures to contain the virus. However, as cases surged, the Brazilian government declared a state of public emergency on March 20. Despite mask mandates and hygiene campaigns, an infected Colombo-Brazilian passenger traveling from Manaus to Tabatinga crossed the border into Leticia seeking medical treatment when symptoms appeared.

Unknowingly, doctors at the Leticia Clinic, who treated the patient, attended a social gathering with about 10 other healthcare workers that night. On April 17, the first COVID-19 case was reported in Leticia. By May 11, according to National Health Institute and State government reports compiled by Antonio Paz from Mongabay, Leticia had 718 confirmed cases, though limited testing suggested the actual numbers were three times higher. The city also reported 26 deaths, making Leticia the municipality with the highest death rate per capita in Colombia, representing 6.6% of the national death toll. As described by the national newspaper *El Tiempo*, both the public hospital and private clinic were quickly overwhelmed by the number of patients requiring specialized care. The clinic and hospital treated patients with only two ICU units, requiring emergency flights to transport patients to Bogotá. However, even with the assistance of Air Force planes, medical resources proved insufficient, leading to more deaths.

These numbers were especially alarming for the inhabitants of such a small town, where every life lost was that of a co-worker, neighbor, friend, or family member. At one point, pictures of a body abandoned on the street and an overflowing cemetery were circulated online. National media outlets such as *Caracol* and *El Tiempo* reported extensively on the crisis in Leticia.



*Figure 4. Deceased person in Leticia.
Note. Source (Caracol radio, 2020).*



Figure 5. Dilapidated cemetery of Leticia
 Note. Source (Forero, J., 2020).

Many residents opted to care for themselves at home, using natural medicine and avoiding the hospital. Meanwhile, the rising death toll continued to generate panic in the town for months. Fortunately, by August 2020, transmission rates began to decline. Although deaths continued to be reported, the crisis gradually subsided by the end of the year.

In fact, Leticia was among the first cities in Colombia to begin vaccinating its population in March 2021. According to the Colombian newspaper *El Espectador*, herd immunity was achieved by October 2021. While mask mandates remained in place for enclosed spaces, Leticia largely returned to “normality” by January 2022, marking the long-awaited return to in-person classes.

Impact of COVID on Education

National and Local Educational Guidelines

Circular 19

Following the presidential declaration of a State of Emergency, in 2020, the Ministry of Education issued Circular No. 19 on March 14, providing guidelines for local governments, secretaries, and principals for managing the crisis. The document outlined hygiene measures, masks requirements, and allowed local governments and school principals to modify the school calendar while sanitary conditions remained unsafe for the community, thus preventing in-person classes—which, in the case of Leticia, was unavoidable (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

The second section of the document introduced an online platform with over 80,000 educational resources available as of March 16, 2020. Schools were encouraged to use other flexible resources that schools in alignment with their Institutional Educational Plan (PEI in Spanish) and local context. Additionally, the *All to Learn Program* (PTA in Spanish) was recommended for math and language classes, along with book loans from libraries. It also established that local Secretaries of Education had to supervise and guarantee the continuity of educational services by taking necessary measures according to the needs of each context.

The document further indicated that local Secretaries of Education should work in parallel with the Office of Information Technologies and Communications to integrate resources that would help guarantee educational services. It also included all the health and sanitary measures established in the presidential decree, providing details on an educational helpline, and urged collaboration between teachers, administrators, and parents to safeguard children's physical and mental well-being.

School Directions

When quarantine measures were enforced, both teachers and administrators were unprepared and lacked resources for remote education. In response, school principals made the decision to move the two-week summer vacation to the beginning of quarantine in March, allowing time to prepare for the transition. Teachers were instructed to develop self-study guides with activities and exercises to ensure the learning process to continue uninterrupted. The guides had to align with the already established syllabus and the proposed learning outcomes for each subject and level. Each teacher created WhatsApp groups for their respective classes, which became the communication medium for sharing the self-study guides. For students without WhatsApp access, digital copies were sent to school administrators, who printed and made them available for school pick-up. Each self-study guide covered two weeks of coursework, and teachers were expected to be available for student inquiries and guidance.

When the first set of self-study guides were sent out to students at the end of the early two-week vacation, administrators struggled to standardize the guide format and length, with some as long as 15 pages. After a quick review, students began their remote learning period. Teachers soon realized that many students did not have access to smartphones or the internet, often borrowing their relatives' devices or sharing between siblings, and asking neighbors to use their internet. In an interview for Caracol Radio, a school principal in rural Leticia, Helberth Abreo Cubides, reported that most of his students were receiving no instruction, as they lived in remote areas without mobile devices or internet access (Caracol radio, 2020). Moreover, to prevent the spread of COVID, printed self-study guides were not delivered.

Remote Learning

Self-study guides

As was the case for teachers all over the world, remote learning was a completely new concept to the teachers in Leticia, and they received little to no training on effectively adapting teaching methods. Most teachers had no exposure to digital tools during the entire course of their careers (over 30 years of experience in some cases). Communication between colleagues was also hindered by generational gaps, and many teachers prioritized the health and financial needs of their families amid the crisis.

Before the pandemic, traditional teaching in Leticia followed a lecture-based approach. Class began once the teacher entered the classroom to take attendance and get students' attention. In most cases, teachers explained lessons using markers on a whiteboard. Some classes could include audiovisual materials, readings, and class discussions to illustrate and engage students. Assessments often included checking notebooks, written quizzes, oral presentations, and interactions in the classroom among students and/or with the teacher.

When designing their self-study guides, many teachers simply copied textbook readings, questions, and exercises, while others assigned research-based questions that required students to do the research on their own with minimal guidance. Ideally, self-study guides should encourage independent learning through books, digital resources, and community knowledge. However, quarantine restrictions, limited libraries, and poor internet connectivity made it extremely difficult for students to carry out their assignments.

In an attempt to reduce guide length, many teachers provided insufficient instruction. Furthermore, due to limited internet access, teachers struggled to explore alternative teaching methods, resources, or learn from remote learning models in other schools, as self-study guides failed to offer effective learning strategies. Despite WhatsApp's multimedia capabilities (voice messages, videos, images, and PDF), most self-study guides relied on outdated classroom practices such as note-taking, pen-and-paper exercises, and written assessments, failing to leverage digital tools effectively.

Students expressed³ they felt overwhelmed as they received 15 self-study guides (one per subject). Some required them to handwrite instructions in their notebooks, and each guide demanded time to research information, answer questions, and solve exercises. They also stated that few teachers provided specific resources students could rely on or audiovisual support. As students struggled with searching for information, they also struggled with finding guidance and explanations.

Teacher-Student Interaction

Until February of 2020, teachers and students spent approximately six hours together Monday through Friday. It was common for teachers and students to develop close relationships since, in addition to in-classroom time, teachers commonly doubled as coaches, neighbors, and even family. Furthermore, the whole community came together during town events. Teachers generally encouraged students to approach them during office hours or breaks to discuss concerns and challenges. It is important to highlight that all teachers were mindful of students' family and financial situations; therefore, they were always willing to listen to students and make adjustments when necessary to help students perform better in school.

Unfortunately, during quarantine, all in-person encounters were completely prohibited, and measures hardened] in the summer of 2020 with the outbreak of cases. Teachers and students already used *WhatsApp* for informal school-related communication. Therefore, it became the main medium for teacher-student interaction while in isolation. Considering the connectivity limitations and the small amount tech resources in the households, smartphones and *WhatsApp* proved to be the best and only reliable tool for asynchronous messaging.

Although the app allows group and individual chatting and sharing images, videos, audios and voice recordings, students soon manifested that both self-study guides and teachers' explanations were constrained to text and Word documents. According to a non-official survey carried out in 2021⁴ with 10th grade students, 79,9% of the students had internet coverage and 88% had their own smart phones, but 51% of them struggled with understanding the self-study guides. A concerning 80% of students considered their learning process was negatively affected during pandemic.

Students also mentioned that seeking guidance became a challenge as some classes did not have a corresponding group chat where they could communicate directly with the instructor or classmates. Instead, guides were sent through the homeroom chat groups. Additionally, some teachers did not respond to messages quickly, limited their answers to short text, or were not available during regular hours. For students, communication was also limited because sometimes, even if they had a personal device, restricted access to the internet made it difficult to find help for explanations. Several students had to share the same device and internet time with the rest of their household. Teacher-student interaction was impacted in all aspects, changing and affecting students' sense of guidance and support and consequently their motivation to learn.

National Testing

In Colombia, students normally take different standardized tests called *Pruebas Saber* to keep track of their progress throughout the third, fifth, and ninth grades. In the eleventh grade, students are required to take another

standardized test to graduate and gain access to higher education. High scores are recognized by universities and the government, providing opportunities for scholarships and discounts to start their undergraduate studies. These tests assess four basic subjects: math, language, social and natural sciences. In the eleventh grade, critical reading and philosophy are added to the language section, and physics and chemistry to the natural sciences. There is also an English section. (ICFES mejor saber, 2022). Students prepare from the beginning of the school year, practicing multiple-choice questions, sessions of up to 52 questions and time frames. Generally, private schools and affluent families can afford special preparatory courses. Even in Leticia, there have been both government and private programs with that same purpose. Teachers of those subjects are highly encouraged to include preparation exercises in their classes.

For years, Leticia has ranked last in exam scores. According to the Ministry of Technology and Communications, the Amazonas Department ranked 30th among the 32 departments in 2019 with an average score of 212.96, 50 points below the average score of students in Bogotá. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2024). Poor performance on these tests can be attributed to different factors, and unfortunately, the COVID-19 crisis has only aggravated the situation. Following National Health guidelines, in 2020 none of the standardized tests were offered, and in 2021, the government offered a completely online version. However, the limited access to internet prevented most students from taking the exam. According to the local newspaper, Yanüecu (2022) schools in the area ranked among the worst twenty in the country in a study published by Javeriana University. Also, in 2021, considering the conditions of remote learning around the country, the Ministry of Education launched an alternative test called *Evaluate to Advance* as a strategy to support and guide the teaching processes and strengthen the educational development of children in the country. Similar to the *Pruebas Saber*, the *Evaluate to Advance* is a standardized test, and its first available online version, could not be accessed by several students in Leticia. Despite the difficulties, the *Evaluate to Advance* test includes a guide to analyze students' scores, identify their weaknesses and knowledge gaps, and allows teachers to redirect and adapt their syllabus to develop more specific skills.

Implications for In-person Classes in 2022

December 20, 2021, the Colombian government released *Resolución 2157*, a document decreeing the return to in-person classes at the beginning of the 2022 school year (Ministerio de Educación Nacional, 2021). According to the Ministry of Health, the number of vaccinated individuals in the population and the low occupation of ICU units in the country allowed the return of in-person classes in most public schools (Ministerio de Salud y Protección social, 2021). As mentioned, the population in Leticia currently boasts one

of the highest vaccination rates, making it possible for students to return to the classroom while maintaining strict safety measures, such as masks requirements, sanitation stations, and social distancing.

One of the biggest obstacles was the infrastructure of school buildings. After two years of vacancy, buildings had visibly deteriorated by the harshness of the climate and exhibited poor conditions to hold students again. An online news report from a national news radio station denounced the deplorable state of several schools in Leticia and urged the Ministry of Education to address the situation (W Radio Colombia, 2022).



Figure 6. Images of a school in the rural area of Leticia.
Note. Source (Asociación de institutores de Antioquia, 2022)

In January of 2022, teachers and students met again in the classroom. However, it was clear that the state of the buildings was only part of the challenges. The new transition presented as many hardships as remote learning had.



Figure 7. Common area outside classrooms in a school in Leticia
Note. Source (Asociación de institutores de Antioquia, 2022)

Teaching Practices

During quarantine, while struggling with online resources and structuring lesson plans and materials, some teachers, particularly at the primary levels, turned to Richard Cardona, an All to Learn tutor (PTA in Spanish). The All to Learn program started in 2010 as a government initiative to improve students' quality of learning at different levels in primary, middle, and high school. (Ministerio de Educación Nacional, 2010). Over the years, the program has offered advising and guidance for establishing coherent learning objectives, materials development, and assessment. Accordingly, Cardona has actively worked with many teachers in Leticia, helping their syllabus meet the National Standards, sharing resources, and assessment strategies. Unfortunately, in his most recent meetings with teachers and class observations, he witnessed that despite adapting to online resources during the two years of quarantine, teaching practices returned to the limited use of whiteboard and marker, note-taking, and textbooks once back in the classroom. There are still great difficulties in breaking from traditional practices where knowledge is presented in linear contents instead of practical abilities. Finally, assessment focuses on contents that were established in the Institutional Education Plan prior to the pandemic and carried out through pen and paper quizzes. Cardona believes the *Evaluate to Advance* test and result analysis is a useful tool to rethink assessment in terms of prioritized practical knowledge and skill development. He considers it urgent that teachers revise their syllabus, taking into account the suggestions of the *Evaluate to Advance* to identify students' largest strengths and weaknesses so that teaching practices can be adapted and transformed accordingly. Only by acknowledging the "new reality" can lesson plans respond to the current needs of the classroom.

Additionally, it is important to mention that students also struggled during remote learning, not only with schoolwork, but with the impacts of isolation in general. The stress of the workload and self-achievement, combined with continued confinement, affected students' motivation to a point where the majority barely fulfilled the requirements for passing grades. Parents and students were mostly concerned with financial and health issues, leaving little room for conscious learning. Hence, the remote learning period has left a serious gap in conceptual learning and skill development that was noticeable from the first day of in-person classes that year.

In other regions of the country, instructors can rely on digital tools and platforms, exploring alternative materials and methodologies. However, in Leticia, teachers have little to no supplies, pushing their capacities to the point of experiencing exhaustion and burnout

Institutional Monitoring

After describing the reuniting of teachers and students in 2022, it is crucial for authorities and institutions to get involved in overseeing the transition of all parties, guaranteeing a high-quality educational service.

Accordingly, both national and local institutions have implemented different instruments that allow administrations to better understand the impact of remote learning and the best techniques to face the current challenges. For instance, the Ministry of Education released a form asking all teachers at public schools, through local Secretaries of Education, to assess the state of development of learning and skills (Ministerio de Educación Nacional, 2023). The document requires teachers to state the number of learning objectives that students should have achieved at their school level. According to their observations of the first months of classes in 2022, teachers rated the general performance of students regarding each of the mentioned learning objectives as superior, high, basic, or low. With this information, the Ministry of Education is working with consultants and experts to provide coherent guidelines for teachers in Colombia. However, as often happens with nationwide initiatives in Leticia, geographical isolation causes delays and interruption of processes. Nevertheless, administrators and teachers at public schools, like Normal Superior School in Leticia, are using the obtained data to better direct their practices. With the advising of PTA tutors, such as Cardona, they are currently working towards closing the knowledge gap caused by the pandemic.

Another initiative from the Colombian government is the standardized testing. The *Pruebas Saber* were modified so students could access the online version of the test. Unfortunately, many students in Leticia and other remote territories were excluded due to the lack of connectivity. By 2021, the vulnerable population, not just in Leticia, but in other rural areas of the country, have been provided with a paper version that are sent to schools around the national territory. In particular, the administration of the *Evaluate to Advance* test seems to target critical aspects of students' performance and learning processes that can provide specific feedback for teachers' practices. Additionally, the briefing of the test includes detailed instructions for a precise analysis of the results that are directly and coherently related to the *National Learning Standards*. More efforts to identify students' needs and different strategies to effectively reach learning objectives are required in the present and the coming future.

Learnings and Conclusions

The reflexive analysis provides valuable insights into the educational system in Leticia, highlighting the key areas in need of transformation. By documenting the events during the COVID-19 crisis, it examines how teachers and students experienced the transition, how administrators responded, and which factors had the most significant impact on education in Leticia. These findings serve as a foundation for further analyses and future reforms.

One of the most critical conclusions is that connectivity remains the most urgent necessity. The lack of access to digital devices and reliable internet severely hindered remote learning and exacerbated pre-existing educational

inequalities. Worldwide, the educational community has increasingly incorporated a variety of digital supplies as part of post-pandemic classroom routines. The Center for Excellence in Learning from EAFIT University underscores the importance of integrating technology into education as a means to enhance learning experiences. Therefore, it is imperative that teachers adopt available online tools as complementary resources to modernize classroom practices and bridge the gap between local and globalized education (Centro para la excelencia en el aprendizaje, 2022).

It is evident that limited access to basic technological resources -such as computers, smartphones, and reliable internet – remains one of the greatest barriers preventing Leticia from reaching national and international educational standards. Even after the two-year crisis, poor connectivity and the scarcity of technological devices in schools continue to be pressing issues. It is worth mentioning that since 2020 government representatives are well aware of these constraints. In a press report, the Ministry of Technologies of Information and Communications explained they were working with the internet provider Skynet to provide broadband service to institutions, offices, and residents (MinTIC, 2020). However, in October 2021, the national news channel RCN reported that because of the continued difficulty in accessing online platforms, university students were forced to drop some of their classes due to ongoing connectivity challenges. Likewise, the report highlights that local tourism agencies have expressed concerns about the severe impact of poor connectivity on their businesses (Noticias RCN, 2021). Given these circumstances, the full extent of the impact on primary and high school classrooms remains uncertain, but it is reasonable to expect significant consequences for students and teachers alike.

To illustrate how technology plays a part of the learning process for young students nationally and internationally, one only needs to look at the tools created by the government in the beginning of 2020, such as the platform *Aprender Digital: Contenidos para Todos*, launched by the Colombian government (Ministerio de Educacion Nacional, 2020).

Additionally, better access to the internet would allow teachers to diversify their teaching materials based on numerous sources of information. It would provide them with the ability to learn about how other teachers are handling the new reality in post-COVID classrooms. Under normal circumstances, teachers usually reflect on their experiences, share successful practices, and collaborate to create an adequate classroom environment. Unfortunately, the connectivity situation clearly limits this communication between teachers from Leticia and their peers in other cities and regions of the country.

Moreover, teenagers in Leticia that do have a smart device are accessing Facebook and Tik Tok for creativity and enjoyment, but are still not familiar with platforms like Moodle or Canvas, which have facilitated remote learning

around the world. It is worth reflecting on how future high school graduates will transition to higher education and how prepared they will be to navigate university resources. Furthermore, securing reliable internet access for the school population would positively impact students' performance on National Standardized tests. Currently, there are many websites that offer different preparation exercises for these types of tests, including the *Aprender Digital, Contenidos para Todos* platform produced in 2020. According to a study by EAFIT university, the option of using modern gadgets can provide a wider range of activities that respond to the different learning styles of children and teenagers. (Centro para la excelencia en el aprendizaje, 2022).

Another significant barrier to confronting the two years of remote learning is the teachers' indifference in transforming their pedagogical approaches. The classrooms after the pandemic are questionably similar to the classrooms prior to the crisis. Most instructors have restored their lesson plans without concern for their influence on today's students' learning processes. EAFIT University highlights the benefits of a renovated syllabus that features diverse online resources and tools available today. Embracing new, updated methods and resources can revitalize classes, providing a more amicable learning environment for students. (Centro para la excelencia en el aprendizaje, 2022).

Additionally, teachers, not only in Leticia, but worldwide, have expressed the undeniable two-year "hole" in the children's learning processes. This two-year period of remote classes has been described as a "learning gap" by Dorn, E., Hancock, B., Sarakatsannis, J., Viruleg, E. (2021), who published a quantitative report comparing students' performance before and after the pandemic. A study from the Ministry of Education and the Banco Mundial in Chile reveals that students can lose up to 88% of what they learn in a year. Therefore, with remote learning it is calculated that only 20% of the learning objectives are reached, making the return to in-person classes an urgent matter. Moreover, the study concludes it could take about 1.3 years to recover from each year of remote learning. (Centro de Estudios Mineduc, 2020).

Along with teachers' unchanged practices and the learning gap, many teachers have expressed that they notice significant modifications in students' behavior. They state that students are struggling to stay focused for periods of time, follow class rules, and acknowledge their teachers' authority. A publication from the Antioquia Teacher's Union (ADIDA in Spanish), reflects on the behavioral changes of students, highlighting a clear lack of respect for rules and a concerning level of neglect towards homework. The publication emphasizes how the lack of discipline is affecting interactions among students and between teachers and students. (Asociación de institutores de Antioquia, 2022).

Students' conduct today is not just different but concerning, as more evidence of their affected state of mind is emerging. Similar to what the students surveyed for this article expressed, others around the world seem

to have experienced stress during confinement. The tension has continued to impact learners' processes, just as Leticia Alvarado, a master's student of psychology, explained in her analysis of the level of stress in students of public high schools in Peru. The data reports that 42.6% and 19.8% of the students were experiencing mid-high and high levels of stress. The study describes context that shares similarities with the situation of students in Leticia. In her investigation, the author attributes the high levels of stress to an overwhelming amount of homework, tiredness, and absence of guidance. (Alvarado, 2021).

Additionally, motivation levels are also hindering learning processes. According to a study from the Latin-American Journal of Social Sciences and Humanities only 28% of students expressed feeling motivated. Therefore, the majority of learners demonstrate an apathetic and indifferent attitude during classes and towards teachers' efforts. (Ceballos, J. J., Alulema J. I., Tutillo, N. C., Toapanta M. G., Zambrano M. A., 2022). Another report that raises concern about students' mental health is by the Ministry of Education and Banco Mundial, which explains that parents, teachers, and the community in general ought to be aware of the mental health of teenagers. As the stress and lack of motivation has proven to impact students' well-being, adults are obligated to pay extra attention to possible signs of discomfort or low self-esteem and be informed on how to respond in order to protect students (Centro de Estudios Mineduc, 2020). All agents in the education system are now urged to be observant and help guide and assist children and teenagers who may be struggling with the post-pandemic reality. Both institutions and parents are advised to be more prepared to offer the required support in vulnerable times.

On the other hand, the fact that infrastructure was in such deplorable conditions before 2020 already presented a disadvantage for young learners from Leticia. Moreover, by the time students returned to in-person classes, the tropical climate had clearly damaged school buildings. Sadly, in January 2022, the classrooms, common areas, and restrooms were not safe spaces for students, providing an even less friendly or motivating environment for learning. In fact, Claudia Muñoz⁵, a technology and informatics teacher from one of the city schools, explained that before the pandemic they worked with about 10 functioning computers, but now they don't have a single working computer. She stated her technology classes have to be illustrated through images and texts drawn on a whiteboard. Hence, there is clearly an urgent need for intervention. It is undeniable that both the local and national government need to pay careful attention to the corresponding protocols to guarantee an adequate learning environment for children and teenagers. Future administrations are required to implement infrastructure adaptations and the modernization of schools in general in the entire Leticia area in order to provide safe conditions and welcoming spaces that allow both teacher and students to perform better.

Finally, it is essential that administrators continue monitoring the evolution of in-person classes. A thorough exploration of data collection techniques that can provide insights into students' emotional and academic needs is crucial. While government-issued forms and reports have already shed some light on classroom realities, certain aspects still further attention. Assessing the long-term impacts of remote learning demands a careful and collaborative review by national and local administrators, alongside teachers.

From an optimistic standpoint, the combined efforts of all stakeholders in the educational system in Leticia will generate enough information to help schools to adapt to the post-pandemic reality of in-person classes, despite the severe challenges posed by COVID-19 and the existing technological and connectivity limitations. Undoubtedly, the people of Leticia have demonstrated remarkable resilience in overcoming historical hardships, offering hope for continued progress in education.

Notes

¹ Total population of inhabitants in the urban center is 54,110. Data Retrieved from www.dane.gov.co

² Escuela Normal Superior (2015). Taken by the IEP of the school and translated by the author.

³ Semi-structured interview with students of 11th grade performed by the author via *Whatsapp* in March of 2021

⁴ Non-official survey carried out by math teacher via *Whatsapp* gathering data from students of 10th grade throughout 2021.

⁵ Semi-structured interview teachers from Escuela Normal Superior Marceliano Canyes Santacana performed by the author via *Whatsapp* in April of 2022.

References

- ALVARADO, L. S. (2021). Estrés académico en estudiantes de secundaria de un colegio público del distrito Imperial, Cañete, 2020. *Masters thesis at the Universidad Católica de los Ángeles Chimbote*. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/27221/ESTRES_ACADEMICO_ESTUDIANTES_ALVARADO_LAURA_LETICIA_STEPHANY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARDILA, H. (2021). Así logró el Amazonas la inmunidad del Rebaño. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/colombia/asi-logro-el-amazonas-la-inmunidad-de-rebano/>

- ASOCIACIÓN DE INSTITUTORES DE ANTIOQUIA (2022). *Pandemia afecto comportamiento de estudiantes*. <https://adida.org.co/circular-delegados-2022/>
- ÁVILA, C. (2020). Retrato de Leticia: Pueblo que llora la peor tragedia de su historia. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/coronavirus-en-leticia-amazonas-drama-de-indigenas-y-numero-de-casos-496418>
- BRYSON, D. (2021). A time line of the Coronavirus pandemic. *The New York Times*. https://www.nytimes.com/article/coronavirus-timeline.html?auth=link-dismiss-google1tapA_
- CÁMARA DE COMERCIO DEL AMAZONAS (2022). *Estudio económico del municipio de Leticia, departamento del Amazonas año 2021: Un Diagnóstico económico regional de la actividad registral empresarial de la Cámara de Comercio del Amazonas*. Ccamazonas.goc.co. <https://ccamazonas.org.co/web2018/wp-content/uploads/2022/02/ESTUDIO-ECONOMICO-2021.pdf>
- CARACOL RADIO. (April 24th, 2020). Primer muerto por coronavirus en vía pública en Leticia. *Caracol Radio*. https://caracol.com.co/radio/2020/04/27/regional/1587944785_733389.html
- CARACOL RADIO. (May 5th, 2020). Sin clases los estudiantes de Leticia por falta de recursos. *Caracol Radio*. https://caracol.com.co/programa/2020/05/21/lo_mas_caracol/1590083244_642099.html
- CEBALLOS, J. J., ALULEMA J. I., TUTILLO, N. C., TOAPANTA M. G., AND ZAMBRANO M. A. (2022). Retorno a clases post pandemia: Problemas de conducta en el aula y su manejo. *Código Científico* . 3 (3). <https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/69>
- CENTRO DE ESTUDIOS MINEDUC (2020). *Impacto del Covid-19 en los resultados de aprendizaje y escolaridad en Chile: Análisis con base en herramienta de simulación proporcionada por el Banco Mundial*. Ministerio de Educación. https://www.mineduc.cl/wpcontent/uploads/sites/19/2020/08/EstudioMineduc_bancomundial.pdf
- CENTRO PARA LA EXCELENCIA EN EL APRENDIZAJE (2022). *Efectos de la Pandemia en el Desarrollo de los Estudiantes*. Dirección de desarrollo Vicerrectoría de Aprendizaje. Universidad EAFIT. <https://www.eafit.edu.co/academia/Documents/efectos-de-la-pandemia-en-el-desarrollo-de-los-estudiantes.pdf>
- CORPOAMAZONIA. (2005). *Cobertura en educación*. https://www.corpoamazonia.gov.co/region/Amazonas/Cartografia/Ama_eduacacion.html
- DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA NACIONAL ESTADÍSTICA (2022). *La información del DANE para la toma de decisiones regionales*. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/220502-InfoDane-Leticia-Amazonas-fin.pdf>

DORN, E., HANCOCK, B., SARAKATSANNIS, J., AND VIRULEG, E. (2021). COVID-19 and education: The lingering effects of unfinished learning. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/covid%2019%20and%20education%20the%20lingering%20effects%20of%20unfinished%20learning/covid-19-and-education-the-lingering-effects-of-unfinished-learning-v3.pdf>

ESCUELA NORMAL SUPERIOR (2015). Proyecto Educativo Institucional.

FORERO, J. (May 2nd, 2020). Una carrera contrarreloj para detener el coronavirus en Leticia. *El tiempo*. <https://www.eltiempo.com/politica/gobierno/coronavirus-contrarreloj-en-leticia-para-detener-la-pandemia-491116>

HURTADO, A., GONZALEZ, E. C. AND LICHT, M. (2020). Impacto de la pandemia por covid 19 en el Amazonas, Colombia. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud* 52(2):187-189

ICFES MEJOR SABER (2022). *Acerca del Examen Prueba Saber 11*. <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-del-examen-prueba-saber-11%C2%B0>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2023). *Evaluar para avanzar*. <https://www.mineduacion.gov.co/porta/micrositios-preescolar-basica-y-media/Evaluar-para-avanzar/>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (December 28th, 2021). *Resolución 2157 de 2021: Actividades del sector educativo*. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-408456_archivo_pdf.pdf

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (March 16th, 2020). *Estrategia “Aprender Digital: Contenidos para Todos” reúne contenidos digitales educativos en una misma plataforma para los niveles escolares en todas las áreas del conocimiento*. <https://www.mineduacion.gov.co/porta/salaprensa/Comunicados/394002:Estrategia-Aprender-Digital-Contenidos-para-Todos-reune-contenidos-digitales-educativos-en-una-misma-plataforma-para-los-niveles-escolares-en-todas-las-areas-del-conocimiento>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2020). *Circular No. 19 Orientaciones Con Ocasión a la Declaratoria de Emergencia Sanitaria Provocada por el Coronavirus (COVID-19)*. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-393910_recurso_1.pdf

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2010). *Todos a aprender Programa para la Transformación de la Calidad Educativa*. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-299245_recurso_1.pdf

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL (2021, March 9th). *Boletín de Prensa No 348 de 2021*. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Amazonas-completa-22-mil-vacunas-contra-el-COVID-19.aspx>

- MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL (March 6th, 2020). *Boletín de Prensa No 050 de 2020*. www.minsalud.gov.co
- MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (2024). *Puntaje ICFES por departamentos*. <https://www.datos.gov.co/Educaci-n/PUNTAJE-ICFES-POR-DEPARTAMENTOS/x9vi-iv8c>
- MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (February 21st, 2022). *Internet Fijo Penetración Departamentos*. <https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Internet-Fijo-Penetraci-n-Departamentos/4py7-br84>
- MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (June 23rd, 2020). *Conectividad para el Amazonas*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/MinTIC-en-los-Medios/145861:Conectividad-para-el-Amazonas>
- MONJE, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. *Guía didáctica. Colombia*. Universidad Surcolombiana / Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.
- NOTICIAS RCN (October 21st, 2021). Estudiantes en Leticia podrían perder el semestre por problemas de conectividad. *Noticias RCN*. <https://www.noticiasrcn.com/colombia/estudiantes-podrian-perder-semestre-por-falta-de-internet-en-leticia-391947>
- OBSERVATORIO EXE GESTIÓN EDUCATIVA (2024). *¿Cómo está Amazonas en Educación? Retos y prioridades 2024-2027*. Fundación Empresarios Por la Educación. <https://fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2024/03/%C2%BFComo-esta-el-Amazonas-en-educacion-Retos-y-prioridades-2024-2027.pdf>
- PAZ, A. J. (May 12th, 2020). Colombia: COVID-19 se dispara en Leticia y atemoriza a los pueblos indígenas de la Amazonía. *Mongabay*. <https://es.mongabay.com/2020/05/covid-19-en-amazonas-pueblos-indigenas-colombia/>
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA (2020). *Decreto 417 del 17 de marzo del 2020*. <https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/decretos.html>
- SÁNCHEZ, A. A. and MURILLO, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates Por La Historia*, 9(2), 147–181. <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792>
- SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO AMAZONAS (2020). *Amazonas confirma 1º caso de Covid-19 e autoridades garantem que rede de assistência está preparada*. Governo do estado do Amazonas. <http://www.saude.am.gov.br/visualizar-noticia.php?id=4327>

TELEENCUESTAS (2023). Cuántos habitantes tenía Leticia, Amazonas en 2023. <https://telencuestas.com/censos-de-poblacion/colombia/2023/amazonas/leticia>

W RADIO COLOMBIA (January 19th, 2022). Los colegios del Amazonas parecen del siglo pasado por abandono y falta de internet. *W Radio Colombia*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=HSC5xVInLPA>

YANÜECU COLOMBIA (March 19th, 2022). Cinco Colegios del Amazonas están dentro de los 20 peores de Colombia, según Universidad Javeriana. <https://www.facebook.com/Yauanecu>

Mulheres e plantas: relações de cuidado e companheirismo no Alto Rio Negro

Women and plants: relations of care and companionship in the Upper Rio Negro

Mujeres y plantas: relaciones de cuidado y compañerismo en el Alto Rio Negro

Lorena França

Iconografia

Editor: Edgar Bolívar-Urueta

Como citar: França L. (2025). Mulheres e plantas: relações de cuidado e companheirismo no Alto Rio Negro. *Mundo Amazónico*, 16(1), e 118744. <https://doi.org/10.15446/ma.v16n1.118744>

Resumo

Humanos e plantas estabelecem relações de cuidado mútuo em diferentes povos indígenas, fazendo vínculos de parentesco e garantindo os modos de continuidade dos coletivos humanos e das plantas, como afirmam Morim de Lima e Soares-Pinto (2024). As fotografias deste ensaio fazem parte da pesquisa doutoral sobre o sistema alimentar indígena do Rio Negro, em São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil, onde convivem uma diversidade de mais de 20 povos. Os enquadramentos imagéticos ao lado de breves descrições permitem uma mirada sobre as múltiplas nuances das relações contínuas de companheirismo entre mulheres e plantas. São os cuidados das mulheres sobre as plantas cultivadas que as permitem crescer e frutificar, assim como são seus frutos, folhas e raízes que permitem fazer crescer, amadurecer, alegrar, seduzir e curar pessoas através de comidas, bebidas fermentadas e remédios.

Palavras-chave: mulheres indígenas, plantas, Rio Negro, relações de companheirismo

Abstract

Humans and plants establish relationships of mutual care in various indigenous peoples, creating kinship bonds and ensuring the continuity of human and plant collectives, as stated by Morim de Lima and Soares-Pinto (2024). The photographs in this essay are part of doctoral research on the indigenous food system of the Rio Negro, in São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brazil, where

Lorena França. Pesquisadora associada ao Núcleo de Estudos da Amazônia Indígena (NEAI) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9243-7872>
Email: alorenafranca@gmail.com

more than 20 indigenous peoples coexist. The visual frames, alongside brief descriptions, offer a glimpse into the multiple nuances of the ongoing companionship between women and plants. The care of women over the cultivated plants enables them to grow and bear fruit, just as their fruits, leaves, and roots help grow, mature, uplift, seduce, and heal people through food, fermented drinks, and medicines.

Keywords: indigenous women, plants, Rio Negro, companionship relations

Resumen

Los humanos y las plantas establecen relaciones de cuidado mutuo en diversos pueblos indígenas, creando vínculos de parentesco y garantizando la continuidad de los colectivos humanos y de las plantas, como afirman Morim de Lima y Soares-Pinto (2024). Las fotografías de este ensayo forman parte de la investigación doctoral sobre el sistema alimentario indígena del Río Negro, en São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil, donde conviven más de 20 pueblos indígenas. Los encuadres visuales, junto con breves descripciones, permiten una mirada a las múltiples facetas de las relaciones continuas de compañerismo entre mujeres y plantas. Es el cuidado de las mujeres sobre las plantas cultivadas lo que les permite crecer y dar frutos, así como son sus frutos, hojas y raíces los que permiten hacer crecer, madurar, alegrar, seducir y curar a las personas a través de comidas, bebidas fermentadas y medicinas.

Palabras clave: mujeres indígenas, plantas, Río Negro, relaciones de compañerismo

N o noroeste amazônico, convivem povos de 23 etnias de distintas famílias linguísticas que conformam um sistema multiétnico e intercultural, numa extensa região fronteiriça de mais 11,5 milhões de hectares em terras indígenas demarcadas no Brasil. A despeito das diferenças sociais e linguísticas de cada povo, há um intercâmbio de conhecimentos e práticas expressos na arquitetura, na agricultura, na produção de artefatos e de alimentos, além de semelhanças nas narrativas cosmológicas. O sistema de parentesco pautado na exogamia e na virilocalidade existente na maioria dos povos rionegrinos impulsiona e favorece as trocas especialmente entre os conhecimentos femininos, uma vez que as mulheres se mudam para as comunidades de seus maridos.

Esse ensaio fotográfico faz parte da pesquisa doutoral da autora sobre o sistema alimentar indígena do Rio Negro, em São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. A etnografia foi realizada em 2018-2019, em 4 localidades: São Gabriel Mirim, comunidade no rio Negro, onde predominam famílias Baré; Matapi comunidade no rio Uaupés, onde predominam famílias Dessano e Tukano; Assunção do Içana do rio Içana, onde predominam famílias Baniwa e Ucuqui-Cachoeira no rio Aiari, onde vivem Baniwa e Kubeu. As fotografias fizeram parte dos recursos metodológicos de investigação para a autora. O uso da câmera como mediador das relações também serviu, em muitas ocasiões, para propiciar contextos de risadas, afetos e criação de vínculos com as mulheres fotografadas.

Seguindo o padrão das sociedades ameríndias, as mulheres da bacia do Rio Negro se encarregam dos cuidados domésticos, da produção alimentar cotidiana e ritual, assim como são as responsáveis pelo manejo das roças, onde a principal espécie cultivada é a *Manihot esculenta*, localmente chamada de maniva. As plantas cultivadas e especialmente as manivas estão diretamente associadas às mulheres em sua constituição como pessoa. Do ponto de vista

cosmológico, manivas e mulheres tem uma gênese comum e suas existências são indissociáveis. Na cosmologia tuyuka (Utâpinopona) e dos demais povos tukano, “desde o nascimento da menina, na cerimônia de sua nomeação, o *kumu* [especialista/benzedor] inclui em sua vida a maniva como um elemento constitutivo de sua existência e do seu trabalho” (Rezende, 2021, p. 127). “A maniva é o osso da mulher”, me disse Eugênio, *kumu* dessano, sintetizando a associação entre a maniva e a sustentação dos corpos femininos (França, 2023). Entre mulheres e manivas há uma relação de “analogia ontológica”: as primeiras possuem vidas (*kahtise*) e corpos (*uhpu*) de maniva, ao passo que cada parte da maniva corresponde a partes do corpo e ornamentos da mulher (Oliveira, 2024).



Figura 1. Rosália (Barê) contempla suas manivas em São Gabriel Mirim (2018)

As mulheres constituem suas vidas em torno dos cuidados com as roças, reproduzindo as estacas de manivas que darão sustento à família. As mandiocas são prodigiosas pois possibilitam a produção de farinhas, gomas, mingau, diversos tipos de beiju e bebidas fermentadas, mas as manivas exigem cuidado contínuo, por isso as mulheres trabalham nas roças cotidianamente. Nas roças, é preciso fazer a limpeza do “mato” (plantas indesejadas) e queimá-lo. “A maniva gosta do cheiro da fumaça”, explicava-me Cleomar (Baniwa) para explicar como compreende o desejo das manivas. As roças bonitas são precisamente aquelas em que as manivas crescem de maneira vigorosa, com raízes protuberantes e em larga diversidade das qualidades de manivas, ao lado de outras espécies que são igualmente cultivadas com esmero.



Figura 2. Maria Fontes (Baniwa) na sua roça em Ucuqui-Cachoeira (2019)

O conjunto dos saberes, das práticas e dos produtos associados às roças e às plantas cultivadas, e a identificação da ampla biodiversidade produzida por esses povos deu ensejo ao reconhecimento do *Sistema Agrícola Tradicional do Rio Negro* como patrimônio cultural do Brasil (Emperaire et al, 2019). As pesquisas de etnobotânica associadas a esse reconhecimento patrimonial identificaram mais de 140 variedades de manivas e 250 espécies de cultivares em geral. A coleção de manivas de uma mulher varia de 15 a 60 tipos que foram inicialmente herdados da mãe ou da sogra, sendo continuamente incrementada a partir de doações de cunhadas, irmãs, colegas, vizinhas da cidade. Quando se preparam para um dia de trabalho, as mulheres dizem: “vou cuidar das *minhas* manivas”, como quem cuida de suas filhas. Na ausência do devido cuidado, as manivas podem desaparecer, retornando às roças de suas doadoras. Algumas qualidades desaparecem e depois voltam como herança familiar e ainda outras não dão mandioca para determinada mulher. Existe, então, uma relação intersubjetiva singular construída de mão à haste, de mão à raiz entre mulher e maniva (França, 2023).

A pimenta (*Capsicum* sp.) ocupa um lugar de grande proximidade à mandioca no sistema alimentar rionegrino. Ela possui um destaque social que vai desde o seu uso xamânico à sua presença indispensável nos alimentos, sendo uma espécie que recebe muita atenção nas roças e quintais. Na cosmologia Baniwa, o herói cultural Ñapirikoli criou essa planta para poder cozinhar os peixes crus, que caso sejam assim consumidos, trazem doença (*whíokali*). Ñapirikoli, casado com a mulher-piranha, usa da pimenta para neutralizar o veneno contido na comida (peixe cru) oferecida pelo sogro (Garnelo, 2007). E igualmente entre os Povos Tukano, ela é usada nos contextos de limpeza e proteção xamânica (Hugh-Jones, C. 2013), assim como na produção de um corpo forte e belo (Barreto, 2022). Na alimentação, os povos do Rio Negro desenvolveram a cultura de consumir a

pimenta em grande quantidade, sendo um marcador da comida principal com pescado e ausente da comida complementar (vinhos de palmeiras, xibé).



Figura 3. Maria Fontes faz colheita de pimenta em sua roça (2019)



Figura 4. Cecília Gomes (Kubeu) carrega sua filha durante trabalho na roça em Ucuqui-Cachoeira (2019)

Entrelaçadas, plantas e mulheres crescem e fazem famílias. O cará (*Discorea* sp.), a batata-doce (*Ipoema batatas*), a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e a taioba (*Xanthosoma* sp.) são algumas das espécies que compõem a diversidade juntamente com a maniva nas roças configurando a paisagem multiespécie.



Figura 5. Nadma (Baniwa) leva mudas para sua roça. Ucuqui-Cachoeira (2019)

As donas de roça demonstram interesse em plantar espécies novas em suas roças para ampliar sua coleção de manivas, tubérculos e frutas. Depois de uma visita à roça de uma parenta, ou depois de uma roda de partilha, a mulher pode retornar para casa com a sua nova muda. Na Figura 05, Nadma (kubeu) carrega mudas de *duhtu* (*Heliconia hirsuta*) e de *maca* (*Canna edullis*), tubérculos que podem ser usados na produção de bebida fermentada (caxiri) misturado aos ingredientes derivados da mandioca.



Figura 6 Alba (Tukano) retira frutos de açai do cacho. Matapi (2018)

O açai (*Euterpe* spp.) é uma das palmeiras de maior destaque no sistema alimentar dos povos do Rio Negro e que borra a clássica divisão entre roça e floresta, entre plantas cultivadas e não cultivadas. As palmeiras de açai crescem nos quintais, ao redor das casas, e em áreas mais afastadas nas comunidades, à beira do rio e nas capoeiras (as roças antigas abandonadas) como resultado do plantio humano. No entanto, também há o açai do mato, que, segundo os Baniwa, cresce sozinho na floresta. Seu fruto é suavemente aquecido, pilado e coado para se transformar em “vinho” (suco espesso), e consumido fresco com farinha de mandioca ou de tapioca, normalmente depois das refeições principais ou em forma de mingau um dia depois do preparo. O açai é associado à força e à satisfação alimentar, e entendido como complemento ideal ao pescado. Na figura 6, Alba retirou cachos da palmeira de seu quintal para fazer vinho para seus filhos, sobrinhos e marido. Usualmente são os homens que sobem nas palmeiras e as mulheres as responsáveis por preparar o “vinho” para a família.

Marilene e Clediane do povo Tukano buscam abacaxis para preparar um mingau a ser ofertado a toda a comunidade durante as festividades da padroeira da comunidade. O abacaxi também produz uma bebida fermentada muito apreciada: o aluá, feito com apenas dois ingredientes: água e abacaxi deixados de molho por alguns dias. A figura das duas cunhadas na coleta do abacaxi evoca a parceria entre mulheres nas atividades de manutenção da vida social. As roças pertencem sempre a uma dona específica, mas é igualmente comum o plantio contíguo dos terrenos que pertencem a mãe e filhas, a irmãs ou cunhadas de modo que as mulheres seguem juntas para o trabalho e dão continuidade à produção alimentar uma em companhia da outra. Uma fileira de abacaxis plantados pode eventualmente servir de delimitação de fronteira entre duas roças de mulheres da mesma família.



Figura 7. Marilene e Cleidiane em roça de abacaxi. Matapi (2018)

Na figura (8), Lúcia Bitencourt (Baniwa) planta tucumã numa roça nova, recentemente aberta e queimada. Quando foi visitar a área junto com seu marido e seus filhos, para avaliar se o terreno já estava pronto para receber as manivas, optou por plantar os tucumãs num local de terra fofa e bem coberta de folhagem. Ela carregava consigo caroços selecionados por terem polpa carnuda e doce. No momento do plantio, Lúcia enfatizou: “vou plantar para meus netos comerem”. Uma roça vai sendo construída, então, de plantas que frutificam e amadurecem em diferentes períodos, desde as manivas, que em 6 meses a 1 ano dão raízes, até tubérculos de 9 meses, frutos como o abacaxi cuja frutificação se dá com aproximadamente 18 meses depois do plantio e também de espécies de ciclo longo, como o tucumã, cujos frutos aparecerão depois de 7 anos.



Figura 8. Lúcia planta tucumã na roça para seus netos. Assunção do Içana (2019)

As roças preparadas nos melhores terrenos são abertas em terra firme, em área de floresta madura, sem vestígios de desmatamento. No entanto, quanto mais longe da comunidade e quanto mais a floresta está madura, mais perigoso é estar e circular nesses espaços controlados por donos/seres invisíveis. Assim, a passagem por tais lugares é orientada por regras e etiquetas de conduta, de modo a evitar ataques dos donos. Dentre as regras, a mais observada é interdição da mulher de ir à roça durante seu período menstrual. São muitas as histórias que descrevem os sintomas de mal-estar sofridos por aquelas que infringem tal regra. Se o sangue exala um fedor para humanos, para os donos invisíveis cheira bem e produz atração sexual (Belaunde, 2006; França, 2023). Natália (Baniwa) e sua filha Laura (Tariano) se preparavam para acessar uma roça distante da comunidade, cultivada no alto de uma serra, na floresta. Não estavam menstruadas, mas avaliaram o caminho perigoso e para se protegerem pintaram os rostos de carajiru (*Arrabidaea chica*) benzido, evitando ataques dos donos desse espaço.

As figuras 2, 5, 6, 7 e 10 apresentam as mulheres indígenas rionegrinas com seu objeto companheiro: o aturá, cesto cargueiro. Fabricados especialmente para o deslocamento, a sua primeira função é o transporte de mandiocas colhidas das roças, mas também eventualmente carregam em menor quantidade outros cultivares (carás, batatas, cana, cubiu, pupunha etc.), ou um feixe de manivas no transporte de uma roça velha para roça nova. Na ida da roça, quase vazios, como na Figura 10, carregam objetos pessoais como roupas do trabalho na roça, terçado, isqueiro e uma vasilha com farinha que receberá água para se fazer o xibé (farinha demolhada) depois do trabalho. Em suma, é uma cestaria de ampla utilidade e versatilidade. Como indicou Lúcia Van Velthem (2012), o aturá tem o potencial de conectar os espaços

e caminhos de domínio das mulheres: da roça à casa de forno. Em outras palavras, esse cesto é um objeto companheiro que é um mediador das relações e espaços entre as mulheres e as plantas.



Figura 9. Natália se protege com carajiru no porto antes de adentrar a floresta



Figura 10. Laura adentrando a floresta para ir à roça. Assunção do Içana (2019)



Figura 11. Plantas de autocuidado, retiradas da floresta nas mãos de Aparecida. Assunção de Quintal (2019)



Figura 12. Plantas de cura no quintal de Cleomar Olimpo. Assunção do Içana (2019)

Nos diferentes espaços territoriais manejados pelas mulheres – floresta, roça, capoeira e quintais – encontra-se um conjunto especial de plantas não alimentícias cuidadas, cultivadas ou apenas usadas com finalidades diversas: cura, proteção e cuidados de bem-estar com as pessoas e outras plantas. Dentre essas plantas em geral, existem especificamente as *pusangas*, um termo na língua nheengatu atribuído a plantas de atração e sedução, mas que também se refere a feitiços de amor. A referência simbólica e a prática do uso de *pusanga* no Rio Negro é bastante comum, carregando uma ambiguidade inerente ao uso: a pessoa que aplica o faz para atingir algo de bom para si

(a conquista de um amor) e a pessoa que recebe pode se considerar uma vítima de quem aplicou a *pusanga*. Especificamente nas roças, existe um conjunto de plantas chamadas de *kupixa pusanga* (traduzidos por “remédios da roça”) que são usadas para cuidar ou estimular a produção da maniva, como companheiras que servem à principal planta da roça.

Na Figura 11, Aparecida, a caminho da roça retirou algumas folhas de uma planta identificada por sua qualidade de cuidar da pele do rosto, reduzindo as rugas faciais. Na ocasião, Aparecida exibiu várias outras espécies com suas respectivas finalidades, destacando a origem de seus conhecimentos: foram narrativas e práticas aprendidas com a avó que usava somente as plantas do mato para o autocuidado. Cleomar, da Figura 12, mãe, avó e parteira da comunidade, cultiva mais de 15 variedades de plantas em seu quintal para cuidar de dores e desafios de seus familiares. A *taina ipu*, por exemplo, é indicada para as mulheres grávidas tomarem às vésperas do parto, de modo a facilitar a passagem da criança. A *caapi* é ministrada para a moça menstruada quando precisa comer peixe (um tabu alimentar desse período), a planta língua de pirarucu é indicada para diminuir inchaços e para crianças com gripe e tosse. Algumas plantas têm a potência de incidir sobre o sexo do bebê, se tomada antes da gravidez, outras para aumentar a inteligência da criança em processo de aprendizado. A *surucucu apeku*, a exemplo de várias plantas, é usada para garantir proteção da pessoa em locais desconhecidos ou como antídoto de inveja. Há um conjunto de plantas que cuidam da casa e da dona da casa, afastando mal-olhado e reduzindo a possibilidade de eventos trágicos atingirem a casa ou a sua dona. O uso adequado dessas plantas de poder frequentemente requer a associação com encantamentos /benzimentos (*bahsese*) ou dietas alimentares e resguardos para que a sua eficácia seja mantida.



Figura 13. Josi (Baniwa) subindo em uma árvore para pegar fibra de tucum



Figura 14. Virgília (Tariano) carregando feixe de tucum sobre a cabeça. Assunção do Içana (2019)

Por fim, essas duas últimas imagens retratam parte do processo de extração e preparação do tucum (*Bactris setosa*), uma palmeira cuja fibra é usada no preparo dos artesanatos. Bolsas, cintos, brincos, saias e adornos de cabeça são feitos com as fibras trançadas do tucum. As mulheres de Assunção do Içana se organizam coletivamente para somarem esforços na produção e venda de seus artesanatos, gerando renda a partir de seus saberes. Josi, da Figura 12, demonstra sua força e habilidade ao subir numa árvore de porte alto, com peconha nos pés, para atingir, com uma vara, a folha nova ainda fechada que cresce no alto da palmeira. Na Figura 13, Virgília carrega um feixe das palhas de tucum na cabeça, ao lado de outras mulheres artesãs, num caminho da floresta, expressando a relação de parceria entre mulheres e entre mulheres e vegetais.

Humanos e plantas estabelecem relações de cuidado mútuo em diferentes povos indígenas, fazendo vínculos de parentesco e garantindo os modos de continuidade dos coletivos humanos e das plantas, como afirmam Morim de Lima e Soares-Pinto (2024, p. 181). São os cuidados das mulheres sobre as plantas cultivadas que as permitem crescer e frutificar, assim como são seus frutos, folhas e raízes que permitem fazer crescer, amadurecer, alegrar, seduzir e curar pessoas através de comidas, bebidas fermentadas e remédios. As fotografias aqui selecionadas possibilitam uma mirada sobre as múltiplas nuances das relações contínuas de companheirismo entre mulheres e plantas.

Notas

¹ Maniva é o termo para a parte aérea da *Manihot esculenta*. A sua parte subterrânea, a raiz, com a qual se processam os alimentos é sempre referenciada como mandioca. ,

Referências

- BARRETO, J. P. (2022). *O mundo em mim: uma teoria indígena e os cuidados sobre o corpo no Alto Rio Negro*. Mil Folhas (IEB).
- BELAÚNDE, L. E. (2006). A força dos pensamentos e o fedor do sangue. Hematologia e gênero na Amazônia. *Revista de Antropologia*, 49(1). <https://doi.org/10.1590/S0034-77012006000100007>
- EMPERAIRE, L., et al. (2019). *Dossiê Sistema Agrícola Tradicional do Rio Negro*. IPHAN. Dossiê 19.
- FRANÇA, L. (2023). *Comer e viver: o sistema alimentar indígena do Rio Negro* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina].
- GARNELO, L. (2007). Cosmologia, ambiente e saúde: mitos e ritos alimentares Baniwa. *História, Ciência e Saúde*, 14(1). <https://doi.org/10.1590/S0104-59702007000500009>
- HUGH-JONES, C. (2013). *Desde el Rio de Leche: Procesos espaciales y temporales en la Amazonia noroccidental*. Ediciones Universidad Central.
- MORIM DE Lima, A. G., e Soares-Pinto, N. (2024). Parentesco com a terra e as cosmopolíticas indígenas do cuidado. *Revista de Estudos Avançados*, 38(112). <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202438112.010-en>
- OLIVEIRA, M. (2024). Mulheres, manivas e artefatos: corpo, gênero e socialidades no noroeste amazônico. *Boletim Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 19(1). <https://doi.org/10.1590/2178-2547-bgoeldi-2023-0029>
- REZENDE, (2021). *A festa das frutas: uma abordagem antropológica das cerimônias rituais entre os Utãpinopona (Tuyuka) do Alto Rio Negro* [Tese de doutorado, Universidade Federal do Amazonas].
- VAN VELTHEM, L. (2012). Cestos peneiras e outras coisas: a expressão material do sistema agrícola no Rio Negro. *Revista de Antropologia*, 55(1). <https://doi.org/10.11606/2179-0892.ra.2012.46970>

Resenha

Infraestrutura para o desenvolvimento da Amazônia. Abramovay, R. (2022). *Infraestrutura para o desenvolvimento sustentável da Amazônia*. São Paulo: Elefante. ISBN: 978-65-87235-91-2.

Peter Schröder Professor Associado no Departamento de Antropologia e Museologia (DAM) e no Programa de Pós-Graduação em Antropologia (PPGA) da Universidade Federal de Pernambuco. peter.schroder@ufpe.br

Às vezes, a quantidade da literatura acadêmica produzida sobre a região amazônica parece ser, ela mesma, um tipo de selva crescendo tanto na própria Amazônia quanto em outras regiões do mundo. Entre as mais diversas vozes que discutem a atualidade e o futuro da Amazônia, tornou-se muito mais difícil do que várias décadas atrás ser escutado ou, respectivamente, lido. Algumas obras chamam a atenção menos pelo tamanho do que pelas vozes e visões apresentadas, antigamente ignoradas ou menosprezadas, como o relato singular do xamã Davi Kopenawa (Kopenawa e Albert, 2015). Em comparação com outras publicações mais detalhadas e volumosas, por que um livrinho como o ora resenhado merece atenção, atestada na contracapa por leitores como a atual ministra do Meio Ambiente, Marina Silva?

A resposta é: por apresentar uma análise original, sucinta e propositiva. Ricardo Abramovay é professor sênior do Instituto de Energia e Ambiente da USP e é nacional e internacionalmente conhecido por suas importantes contribuições às discussões sobre sustentabilidade. Fazem parte de seus trabalhos mais conhecidos *Paradigmas do capitalismo agrário em questão* (2007) e *Muito além da economia verde* (2012). O livro ora resenhado apresenta uma continuidade das informações, reflexões e propostas do trabalho anterior, *Amazônia: por uma economia do conhecimento da natureza*, publicado em 2019 pela mesma editora. Enquanto no livro de 2019 Abramovay discute as transformações necessárias das atividades econômicas na Amazônia para se despedir das práticas predatórias da atualidade, a favor de uma diversidade econômica baseada nos conhecimentos, locais e científicos, da impressionante biodiversidade da macrorregião, no livro de 2022 o enfoque é diferente: as infraestruturas para viabilizar práticas econômicas sustentáveis na Amazônia sem destruir sua cobertura vegetal.

Abramovay começa com uma tripla constatação: (1) o IDH dos estados na Amazônia é relativamente baixo em comparação com suas potencialidades econômicas e sociais registradas pelos mais diversos observadores; (2) aquilo que geralmente é contabilizado como infraestrutura na Amazônia, sobretudo os grandes projetos agrários, hidrelétricos e viários, se transformou em catástrofes ambientais e sociais; e (3) a literatura científica e técnica voltada à infraestrutura da sociobiodiversidade florestal ainda é precária. Desse modo, se

justificam esforços para sistematizar conhecimentos e experiências acumuladas sobre alternativas à conceituação convencional de infraestruturas, favorecendo serviços ecossistêmicos prestados aos habitantes das áreas rurais e urbanas na Amazônia. Portanto, a questão central do livro é: “quais as infraestruturas necessárias à melhoria da qualidade de vida na Amazônia e de suas atividades produtivas vinculadas ao uso sustentável da biodiversidade?” (p. 13)

Para responder à questão, Abramovay construiu um quadro analítico baseado em quatro dimensões, ou “pistas” (p. 8), que sintetizam sua concepção de infraestrutura: (1) a natureza como infraestrutura; (2) a infraestrutura do cuidado com as pessoas; (3) dispositivos considerados indispensáveis para a vida contemporânea (conexões de comunicação, mobilidade, saúde, educação, saneamento, etc.); e (4) os aspectos institucionais e organizacionais da transição para a sustentabilidade da vida social e econômica na Amazônia. Estas dimensões são apresentadas e discutidas individualmente, e em parte ilustradas com exemplos bem sucedidos de projetos locais, em quatro capítulos que representam a parte central do livro. O acréscimo de mais exemplos locais ou a descrição mais detalhada dos exemplos citados seria desejável, mas parece isto não foi o interesse do autor, mais preocupado com questões conceituais e a síntese da proposta do livro.

O ponto de partida da análise são os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas como um referencial de orientação geral que precisa ser traduzido em critérios claros para direcionar investimentos em infraestrutura. Para Abramovay, os ODS fornecem referências para pensar em duas concepções básicas de infraestrutura. Por um lado, as famosas obras, as quais, no caso da Amazônia, têm na extração, produção e escoação de *commodities* sua principal finalidade, ou seja, dando suporte a um modelo econômico predatório e insustentável. O material que mais representa esta concepção é o concreto (cap. 3: “O fim da era do concreto”) e uma de suas obras mais emblemáticas é o complexo hidrelétrico de Belo Monte, com todos os seus gravíssimos impactos ambientais e sociais. Por outro lado, a concepção defendida por Abramovay leva em consideração a existência das grandes obras já implantadas, ou seja, os resultados de conhecimentos técnicos transplantados para a região, mas favorece uma economia da biodiversidade voltada, acima de tudo, para as necessidades da população regional, tanto rural quanto urbana. Ela requer uma economia do conhecimento da natureza.

Nas palavras do autor:

[...] este trabalho procura apontar, ainda que de forma limitada e fragmentária, a urgência de que se amplie a visão sobre a infraestrutura a partir de dois eixos centrais. Por um lado, aquele capaz de melhorar o uso sustentável da floresta e dos rios da Amazônia, tanto por parte das comunidades florestais como por parte de agricultores familiares ou de fazendas. Por outro lado, tendo em vista a importância das sedes municipais, das cidades médias e das metrópoles, as

infraestruturas urbanas, inspiradas nas soluções baseadas na natureza, nos serviços e no fortalecimento da ciência, também têm que ser objeto de pesquisa e de propostas que façam das particularidades urbanas da Amazônia um meio de preservar a floresta, de incentivar seu uso sustentável e de gerar ocupação, emprego e renda, para que possam ser reduzidas as imensas desigualdades que hoje marcam a região. (p. 82-83)

Podem ser observadas algumas analogias com o *Green New Deal* norte-americano por incluir também o cuidado com as pessoas, sobretudo, crianças, idosos e portadores de necessidades especiais, e o papel dos cuidadores. Ou seja, serviços e o acesso a eles são componentes fundamentais desta concepção de infraestrutura. No caso das infraestruturas do uso sustentável da sociobiodiversidade florestal, é dado destaque ao aproveitamento de energias limpas e renováveis e das vias aquáticas para garantir a mobilidade de pessoas e produtos regionais.

A estrutura do livro é rigorosa e não contém nenhuma digressão que eventualmente pode ser considerada desnecessária por alguns leitores, terminando em uma série de conclusões (p. 81-83) e recomendações (p. 85-90).

Chama a atenção que Abramovay não abandonou o conceito de desenvolvimento, mas se apoia na famosa concepção de Amartya Sen (2010). Deste ponto de vista, o livro pode desagradar aquela parte dos cientistas sociais que continuam a ser seguidores das ideias do pós-desenvolvimento, ou seja, daquela vertente com origens na década de 1980 caracterizada por uma rejeição total do conceito de desenvolvimento por considerá-lo um mero conceito-chave do neocolonialismo (por exemplo, Escobar, 1995). Ao mesmo tempo, o autor tampouco abandona o princípio do crescimento econômico, contrariando, desse modo, implicitamente antigas propostas de crescimento zero que têm circulado em diversas discussões ambientalistas.

Em nenhuma parte do livro é possível ler vagas evocações sobre alguma necessidade de primeiro destruir o capitalismo para salvar a Amazônia. O que Abramovay propõe são transformações profundas nas relações ambientais na Amazônia que, sim, representariam mudanças radicais no atual modelo de pilhagem e rapinagem, cujas consequências desastrosas para os biomas brasileiros foram recentemente divulgadas pelo projeto MapBiomas, para o período de 1985 a 2023 (Projeto MapBiomas, 2024), e seu progressivo abandono.

Resumindo: trata-se de um livro propositivo, visionário e estimulador que merece muitos leitores. A principal questão que resta é pragmática. As transformações infraestruturais propostas por Abramovay devem ser realizadas sob qual governo, levando em consideração que elas não teriam tido as mínimas chances nem sob os governos federais de 2016 a 2022 nem teriam sob a maioria dos atuais governos estaduais? Olhando para as necessidades de costurar coalizões complexas para garantir a governabilidade

no contexto das atuais composições do Congresso Nacional e de numerosas assembleias legislativas nos estados da Amazônia, qual será a real chance de as propostas serem colocadas em prática amplamente num cenário de drásticas transformações ambientais que exigem respostas rápidas? Um dos grandes méritos do livro resenhado é apontar para saídas de um cenário atual que tem todos os ingredientes para induzir ao pessimismo.

Referências

- ABRAMOVAY, R. (2007). *Paradigmas do capitalismo agrário em questão* (3ª ed.). Edusp.
- ABRAMOVAY, R. (2012). *Muito além da economia verde*. Editora Abril/Planeta Sustentável.
- ABRAMOVAY, R. (2019). *Amazônia: por uma economia do conhecimento da natureza*. Elefante.
- ESCOBAR, A. (1995). *Encountering development: The making and unmaking of the Third World*. Princeton University Press.
- KOPENAWA, D., e Albert, B. (2013). *A queda do céu: palavras de um xamã yanomami* (B. Perrone-Moisés, Trad.). Companhia das Letras.
- PROJETO MAPBIOMAS. (2024). *Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil* (Coleção 9). https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/08/Fact_Colecao-9_21.08-OK.pdf
- SEN, A. (2010). *Desenvolvimento como liberdade* (L. T. Motta, Trad.). Companhia das Letras.