



Ambiente

Gestão e Desenvolvimento





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA

Regys Odlare Lima de Freitas, *Reitor*.
Cláudio Travassos Delicato, *Vice-Reitor*.
Karine de Alcântara Figueiredo, *Pró-Reitora de Ensino e Graduação*.
Vinícius Denardin Cardoso, *Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação*.
Isabella Coutinho Costa, *Pró-Reitor de Extensão e Cultura*.
Francisco Robson Bessa Queiroz, *Pró-Reitor Planejamento e Administração*.
Ana Lídia Mendes, *Pró-Reitora de Orçamento e Finanças*.
Alvim Bandeira, *Pró-Reitora de Gestão de Pessoas*.

EQUIPE EDITORIAL

Isabella Coutinho Costa
Carlos Eduardo Bezerra Rocha
Cláudio Souza da Silva Júnior
Josiane Gabriel Teixeira da Cruz

REVISTA

Isabella Coutinho Costa, Editora Chefe
Carlos Eduardo Bezerra Rocha, Editor de Seção
Cláudio Souza da Silva Júnior, Editor de Seção
Josiane Gabriel Teixeira da Cruz, Editora de Seção

MISSÃO

Ampliar a visibilidade de pesquisas acadêmicas nas áreas de Ciências Humanas, Linguagens e Artes, Ciências Biológicas e da Saúde, Ciências Exatas e Agrárias, Ciências Socialmente Aplicadas, fomentando um espaço reflexivo e democrático, e permitindo a difusão do saber de forma facilitada e sem custos ao leitor/pesquisador.

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Cláudio Souza Jr., claudio@uerr.edu.br

CONSELHO EDITORIAL

Márcia Teixeira Falcão - Universidade Estadual de Roraima.
Mário Maciel de Lima Júnior - Universidade Estadual de Roraima.
Carlos Alberto Borges da Silva - Universidade Estadual de Roraima.
Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira - Universidade Estadual de Roraima.

FOTO DE CAPA

Papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*), comum no Norte do Brasil, especialmente em Boa Vista, Roraima.
Fotógrafo: [@carlos_camacho_](https://www.instagram.com/carlos_camacho_)

Ambiente: Gestão e Desenvolvimento - ISSN 1981-4127

Tel. (95) 2121-0944
periodicos.uerr.edu.br/ambiente
e-mail: contato@periodicos.uerr.edu.br

DIREITOS AUTORAIS

Todo o conteúdo desta revista está protegido pela Lei de Direitos Autorais (9.610/98). A reprodução parcial ou completa de artigos, fotografias ou artes no geral contidas nas publicações deve ser creditada ao autor em questão. A revista Ambiente é distribuída sob a licença Creative Commons – Atribuição – uso comercial – compartilhamento pela mesma licença (BY). Há permissão de uso e a criação de obras derivadas do material, contanto que haja atribuição de créditos (BY). As publicações são distribuídas gratuitamente no site oficial: periodicos.uerr.edu.br/ambiente.

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Os conceitos e opiniões emitidas nos trabalhos são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es), não implicando, necessariamente, na concordância do Conselho Editorial da revista. A responsabilidade pela correta citação das fontes que fundamentam as pesquisas também é totalmente dos respectivos autores.

CONSELHO CIENTÍFICO

Dr. André Augusto da Fonseca – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. André Camargo de Oliveira – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dra. Cleiry Simone Moreira da Silva - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Edgard Vinícius Cacho Zanette – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Me. Elemar Kléber Favreto – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Francisco Rafael Leidens – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Huarley Mateus do Vale Monteiro - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dra. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Miguel Petreire Jr - Universidade Federal do Pará - UFPA/NEAP, Brasil
Dr. Plínio Henrique Oliveira Gomide - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dra. Raimunda Gomes da Silva – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Régys Odlare Lima de Freitas – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Reinaldo Imbrozio Barbosa - Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia - INPA/Roraima - Brasil
Dr. Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Robson Oliveira de Souza - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Serguei Camargo - Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dra. Tatiane Marie Martins Gomes de Castro – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil
Dr. Vinícius Denardin Cardoso - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Wender Antônio da Silva – Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil

UERR - Universidade Estadual de Roraima

Rua 7 de setembro 231, Bairro: Canarinho.
CEP. 69306-530 - Tel. (95) 2121-0949.
e-mail: reitoria@uerr.edu.br
www.uerr.edu.br

Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação - PROPEI

Tel. (95) 2121-0944
e-mail: propei@uerr.edu.br
www.uerr.edu.br/propei



Linguagens e Artes

LANGUAGEQUESTS EN LA ENSEÑANZA DE LENGUAS: UNA EXPERIENCIA A PARTIR DE LA PASANTÍA SUPERVISADA.....5

LANGUAGEQUESTS NO ENSINO DE LÍNGUAS: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Helena Laura Trojahn Corrêa, André Firpo Beviláqua, Vanessa Ribas Fialho

IMAGENS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....15

INTERDISCIPLINARY IMAGES IN THE TEACHING OF NATURE SCIENCES AND MATHEMATICS: A LITERATURE REVIEW

Thaís Mendes Rocha, Elemar Kleber Favreto, Lilian Fávaro Alegrâncio Iwasse, Marcela de Souza Silva Marcelino, Raquel da Costa

Ciências Biológicas e da Saúde

AS ESPÉCIES DE CAMARÕES E CARANGUEJOS (CRUSTACEA: DECAPODA) DO BAIXO RIO BRANCO, RORAIMA, BRASIL.....24

SPECIES OF SHRIMP AND CRABS (CRUSTACEA: DECAPODA) FROM THE LOWER BRANCO RIVER, RORAIMA, BRAZIL

Francinéia Zanetti, Maria Aparecida Laurindo dos Santos, Sandro Loris Aquino Pereira, José Celso de Oliveira Malta

Ciências Exatas e Agrárias

ATIVIDADES LÚDICAS COM O CONTEÚDO ENERGIA PARA O SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA – RORAIMA, COM APORTE NA TEORIA DE AUSUBEL.....33

PLAYFUL ACTIVITIES WITH ENERGY CONTENT FOR THE SIXTH GRADE OF ELEMENTARY EDUCATION AT A PUBLIC SCHOOL IN BOA VISTA – RORAIMA, WITH A SUPPORT IN THE AUSUBEL THEORY

Josimara Cristina de Carvalho Oliveira, Ribeiro Neto, Jucicléia Gomes

OCORRÊNCIA DE QUEIMADAS EM ÁREA DE USO ANTRÓPICO NA REGIÃO CENTRO SUL DO ESTADO DE RORAIMA, BRASIL.....49

Paulo Eduardo Barni, Yasmin Alencar Pereira, Reinaldo Imbrozio Barbosa, Valeria Souza Dias, Rayuri Vicente dos Santos, Tiago Souza Vieira, Thamyres Silva Alves, Késia Graciely Alves de Sousa, Jorge Feitosa dos Santos, Francisco Barros do Nascimento, Bianka Santos Pedreira, Aldeniza Miranda Santos, Philip Martin Fearnside



Vol. 16 nº 2. Mai/Ago 2023.

Ambiente

Gestão & Desenvolvimento
ISSN 1981-4127

Ciências Socialmente Aplicadas

ANTROPOCENO, DESENVOLVIMENTO E (RE)EXISTÊNCIAS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O ENGODO OCIDENTAL E OS MODOS DE VIDA ALTERNATIVOS.....66

ANTHROPOCENE, DEVELOPMENT AND (RE)EXISTENCES: A DISCUSSION ABOUT THE WESTERN DECEIT AND ALTERNATIVE WAYS OF LIFE

Jéser Abílio de Souza

ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DE PROGRAMAS DE MANEJO DE PESCA EM AMBIENTES DE VÁRZEA E TERRA FIRME NA AMAZÔNIA CENTRAL.....80

SOCIOECONOMIC ANALYSIS OF FISHERIES MANAGEMENT PROGRAMS IN FLOODPLAIN AND UPLAND ENVIRONMENTS IN CENTRAL AMAZON

MSc. Rayssa Bernardi Guinato, Dra. Ana Claudeise Silva do Nascimento, MSc Ana Cláudia Torres Gonçalves, Dr. João Vitor Campos-Silva



Ambiente

Gestão & Desenvolvimento

ISSN 1981-4127

Linguagens e Artes



LANGUAGEQUESTS EN LA ENSEÑANZA DE LENGUAS: UNA EXPERIENCIA A PARTIR DE LA PASANTÍA SUPERVISADA

LANGUAGEQUESTS NO ENSINO DE LÍNGUAS: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DOI: <https://doi.org/10.24979/evkye241>

*Helena Laura Trojahn Corrêa - Universidade Federal de Santa Maria/UFSM
André Firpo Beviláqua - Universidade Federal de Santa Maria/UFSM
Vanessa Ribas Fialho - Universidade Federal de Santa Maria/UFSM*

Resumo: Este trabajo trata de la producción y de la implementación de una LanguageQuest sobre la discriminación en el contexto de la Pasantía Supervisada en Lengua Española. El estudio tiene como objetivo general investigar desafíos y posibilidades en cuanto al uso de LanguageQuests en clases de lengua española impartidas durante la experiencia de Pasantía Supervisada en Lengua Española en la Educación de Jóvenes y Adultos (EJA) – Enseñanza Secundaria. Para ello, fueron delimitados tres objetivos específicos: a) Producir una LanguageQuest para la enseñanza de lengua española en la EJA; b) Implementar la LanguageQuest producida con los estudiantes; y c) Identificar desafíos y posibilidades en cuanto al uso de LanguageQuest en el referido contexto. En lo tocante a la revisión de literatura, utilizamos autores que discuten el uso de WebQuests y de LanguageQuests, tales como Dodge (1995), Koenraad (2003) y Canto (2016). Hemos incluido, también, algunos aportes de Beviláqua et. al. (2017), acerca de los Sistemas de Autoría Abiertos (SAA). En lo que se refiere a los aspectos metodológicos, consideramos, en el presente trabajo, la investigación-acción, con énfasis en las propuestas de Tripp (2005) y de Leffa (2022). Con relación a los resultados, entendemos que los objetivos del estudio fueron alcanzados, teniendo en cuenta que una LanguageQuest fue producida e implementada durante la pasantía supervisada, siendo posible registrar tanto contribuciones como dificultades a lo largo de ese proceso, no solo en lo que dice respecto a la dimensión docente, sino también en lo que se refiere a los estudiantes.

Palabras-clave: Languagequest; EJA; Pasantía Supervisada.

Resumo: Este trabalho trata da produção e DA implementação de uma LanguageQuest sobre discriminação no contexto do Estágio Supervisionado em Língua Espanhola. O objetivo geral da pesquisa é investigar desafios e possibilidades quanto à utilização do LanguageQuests nas aulas de língua espanhola ministradas durante a experiência de Estágio Supervisionado em Língua Espanhola na Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Ensino Médio. Para isso, foram definidos três objetivos específicos: a) Produzir uma LanguageQuest para o ensino de espanhol na EJA; b) Implementar a LanguageQuest produzida com os alunos; e c) Identificar desafios e possibilidades relativas à utilização da LanguageQuest no referido contexto. Quanto à revisão de literatura, utilizamos autores que discutem o uso de WebQuests e LanguageQuests, como Dodge (1995), Koenraad (2003) e Canto (2016). Incluímos, também, algumas contribuições de Beviláqua et. al. (2017), sobre Sistemas de Autoria Abertos (SAA). Quanto aos aspectos metodológicos, consideramos, no presente trabalho, a pesquisa-ação, com destaque para as propostas de Tripp (2005) e de Leffa (2021). Com relação aos resultados, entendemos que os objetivos foram alcançados, tendo em conta que uma LanguageQuest foi produzida e implementada durante o estágio supervisionado, sendo possível registrar tanto contribuições quanto dificuldades ao longo desse processo. Quanto às contribuições, é possível apontar a importância da produção e da implementação do LanguageQuest para a formação da professora estagiária e dos alunos. Por um lado, a professora em formação teve a oportunidade de desenvolver suas competências pedagógicas quanto ao uso da tecnologia nas aulas de espanhol. Por outro lado, os alunos também conseguiram mobilizar uma série de conhecimentos linguísticos, sociais e tecnológicos para o desenvolvimento da atividade proposta. Quanto às dificuldades, podemos destacar algumas limitações de infraestrutura da escola, como a falta de fones de ouvido e de alto-falantes no laboratório de informática. Contudo, na perspectiva da pesquisa-ação, as dificuldades não representam necessariamente um problema, mas uma oportunidade para repensar o planejamento das aulas em oportunidades futuras.

Palavras chave: LanguageQuest; EJA; Estágio Supervisionado.

CONSIDERACIONES INICIALES

La pasantía supervisada es una experiencia muy importante para la formación docente, pues tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes de las carreras de profesorado la oportunidad de conectar sus conocimientos académicos a las más diversas situaciones de la práctica profesional. En ese sentido, la vivencia de la pasantía posibilita el desarrollo de sus habilidades y competencias como docentes en formación, ayudándoles a perfeccionar su práctica profesional durante el grado, para que puedan comprender y modificar su actuación como futuros profesores.

En las carreras de Letras Español, la pasantía supervisada es también un espacio-tiempo de (re)configuración de la identidad docente (Nascimento; Suassuna, 2020; Bohn, 2004; Bohn; Vinhas, 2006), pues es uno de los momentos en que el pasante tiene la posibilidad de relacionar todo aquello que ha estudiado a lo largo de su formación inicial a la práctica pedagógica en la escuela. Dicho de otro modo, a partir de la asociación entre teoría y práctica, el pasante se va constituyendo y reconstituyendo como profesor, pues es en esa etapa de la formación que generalmente se hace un trabajo más integrado con la Educación Básica.

A lo largo de las observaciones de clases en la pasantía, la primera autora del presente trabajo, como profesora pasante de español, entendió que sería importante utilizar tecnologías digitales en sus clases de lengua española, teniendo en cuenta que los estudiantes están insertados en un mundo cada vez más digital y/o tecnológico. Para ella, las tecnologías digitales no solo propician la mediación del conocimiento acerca de la lengua española, sino que también presentan los temas y contenidos de forma mucho más dinámica e interactiva, a partir de la articulación entre lenguaje escrito, audios, imágenes, videos, GIF's animados y mucho más. De esa forma, la docente en formación decidió investigar, bajo la supervisión de los demás autores, el uso de una tecnología específica en sus clases de español en la pasantía: las *LanguageQuests*.

De forma resumida, *LanguageQuests* son actividades investigativas realizadas en la internet, teniendo en cuenta recursos seleccionados previamente por el profesor. Esas actividades son desarrolladas para atender a demandas específicas de

la enseñanza de lenguas, como el desarrollo de competencias lingüísticas y de análisis crítico (KOENRAAD, 2003). En ese sentido, su producción lleva en consideración una serie de características particulares que serán discutidas a lo largo de la presente investigación.

El presente estudio trata de la producción y de la implementación de una *LanguageQuest* sobre la discriminación en el contexto de la Pasantía Supervisada en Lengua Española, subrayando aspectos positivos y negativos de esa experiencia. El objetivo general del trabajo es investigar desafíos y posibilidades en cuanto al uso de *LanguageQuests* en clases de lengua española impartidas durante la experiencia de Pasantía Supervisada en Lengua Española en la Educación de Jóvenes y Adultos (EJA) – Enseñanza Secundaria. Para ello, fueron delimitados tres objetivos específicos: a) Producir una *LanguageQuest* para la enseñanza de lengua española en la EJA; b) Implementar la *LanguageQuest* producida con los estudiantes; y c) Identificar desafíos y posibilidades en cuanto al uso de *LanguageQuest* en el referido contexto.

Ante las consideraciones precedentes, encaminamos el trabajo hacia la sección de revisión de literatura, la cual discutirá ideas y conceptos importantes acerca de las *WebQuests* y de las *LanguageQuests* en las prácticas pedagógicas. Además de esta segunda sección de revisión de literatura, el lector encontrará, también, en las páginas a continuación, las secciones de procedimientos metodológicos, de resultados y discusiones, de consideraciones finales y, por fin, las referencias bibliográficas.

REVISIÓN DE LITERATURA

De acuerdo con Santos (2016), en el año de 1995, el profesor Bernie Dodge, de la Universidad de California, preocupado por el interés y la motivación de sus alumnos por el aprendizaje, creó la metodología *WebQuest*. Según Dodge (1995, s./p.), una *WebQuest* es una "actividad investigativa en la que alguna o aún toda la información con que los alumnos interactúan proviene de internet". Tras más de dos décadas desde la creación de la metodología *WebQuest*, el profesor sigue desarrollando y divulgando sus ideas sobre el tema en su sitio webquest.org (Santos, 2016).

Conforme Santos (2016), Bernie Dodge creó la *WebQuest* porque entendió que faltaba una metodología adecuada para el uso de la tecnología en las prácticas educativas. Según la autora, Dodge entendió que hacía falta una metodología que, de alguna forma, orientara a los alumnos durante sus búsquedas en internet, puesto que ellos, con frecuencia, se perdían en medio a tantos sitios e informaciones. Ese punto de vista, conforme discutiremos a continuación, actualmente puede ser objeto de discusión.

Hoy en día, en el contexto académico, cada vez más, se expanden los debates acerca de la importancia de la literacidad digital (Pinto, 2015; Costa; Beviláqua; Fialho, 2020) de los estudiantes, incluso en lo que se refiere al desarrollo de competencias y habilidades mínimas para la curaduría digital (Araújo, 2019; Beviláqua et al., 2021) de sitios, herramientas digitales y materiales didácticos de forma independiente, en consonancia a lo que espera de una educación basada en la práctica de la autonomía y de la libertad (Freire, 2016), el uso de *WebQuests* en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede ser motivo de contestación. Desde nuestra perspectiva, hay casos en los que la utilización de *WebQuests* en prácticas pedagógicas, aún en la actualidad, puede resultar interesante, especialmente cuando se trata de una experiencia inicial con el uso de tecnologías digitales en el aula, o en contextos que los estudiantes y/o el profesor todavía no están tan familiarizados con tales recursos. Vale recordar que la autonomía y la libertad son el resultado de un proceso y de una conquista colectiva. De esa manera, el uso de *WebQuests* podrá ser sustituido, poco a poco, por actividades en más conformidad con dichos principios.

En su propuesta inicial, Dodge (1995) presentó la *WebQuest* a partir de seis etapas, es decir: a) Introducción: teniendo en cuenta que es la etapa inicial, debe despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes, estimulándolos a avanzar en la *WebQuest*; b) Tarea: es una de las etapas más importantes de la *WebQuest*, puesto que, además de presentar la actividad que los estudiantes deberán desarrollar, cumple con la función de guiarlos y de motivarlos para que sigan en el proceso. Por lo tanto, debe ser motivadora, desafiante, viable y estar relacionada a la vida de los estudiantes; c) Recursos: reúne los sitios web que el profesor ha elegido para

que los alumnos consulten y realicen la tarea; d) Desarrollo: demuestra paso a paso lo que los alumnos deben hacer para realizar la tarea; e) Evaluación: explica cómo los alumnos serán evaluados; f) Conclusión: ofrece un resumen de lo que se abordó en la *WebQuest* y los objetivos que fueron (o que deberían ser) alcanzados. Conforme entendemos, esas seis etapas no deben ser encaradas de forma fija, siendo adaptadas, siempre que sea necesario, de acuerdo con cada contexto educativo, a depender de los intereses y necesidades locales. En efecto, es posible observar, a partir de la lectura de diferentes investigaciones sobre el tema, que estas etapas suelen variar de acuerdo con cada autor.

Algunos autores del área de enseñanza de lenguas proponen la idea de *WebQuests* interactivas. Según Santos (2016), la *WebQuest* interactiva está orientada a la enseñanza y aprendizaje de lenguas, debiendo ser desarrollada con base en cuatro aspectos que difieren de una *WebQuest* común: a) La etapa pre-tarea; b) La relevancia del input lingüístico; c) Tareas orientadas a situaciones comunicativas; d) El uso de pequeños desafíos de lenguaje menores (*WebExercises*) que puedan facilitar el desarrollo de la tarea mayor.

Otros autores del área de enseñanza de lenguas proponen la idea de *LanguageQuests*, es decir, *Webquests* específicas para la enseñanza de lenguas (Koenraad, 2003). Koenraad (2003) afirma que el aprendizaje de lenguas debe promover el desarrollo de competencias lingüísticas y de análisis crítico. En ese sentido, las *LanguageQuests* suelen ir más allá de la propuesta de Dodge, puesto que el aprendizaje de una lengua moviliza una serie de aspectos que no necesariamente son considerados en la construcción de una *WebQuest*. Estamos de acuerdo con el autor, puesto que, en el caso específico de la presente investigación, por ejemplo, sentimos falta de una etapa de pre-lectura en la *LanguageQuest* desarrollada, conforme explicaremos en la próxima sección del trabajo.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

La presente sección está dividida en dos etapas. En la primera, describiremos la escuela y el grupo en que la presente investigación fue realizada. En la segunda, trataremos de la metodología empleada en el trabajo, es decir, la investigación-acción.

CARACTERIZACIÓN DE LA ESCUELA Y DEL GRUPO

Los alumnos que participaron de la actividad *LanguageQuest sobre la discriminación* eran alumnos que trabajaban durante el día y estudiaban en el periodo de la noche, de modo que, a menudo, ya llegaban un poco cansados a la clase. Algunos incluso llegaban casi al final del primer periodo de clase, puesto que trabajaban hasta más tarde. Eran alumnos de diferentes edades, siendo algunos ya de edad avanzada, generalmente con poco conocimiento acerca de tecnologías digitales y de la internet. Es importante señalar, también, que muchos no tenían computadoras e internet, y algunos ni siquiera tenían teléfono. De modo general, los alumnos tenían gran interés en aprender español.

La escuela en que la *LanguageQuest* fue implementada está ubicada en una ciudad pequeña del interior de Rio Grande do Sul, Brasil. La institución tiene Enseñanza Primaria, Enseñanza Secundaria y Educación de Jóvenes y Adultos (EJA). La gran mayoría de los alumnos de la escuela pertenecen a la clase media baja y provienen de diversos barrios. Los profesores, en general, trabajan en otras escuelas y/o provienen de municipios vecinos, dependiendo del horario para transporte y desplazamiento. De acuerdo con su proyecto pedagógico, la visión de la escuela sobre la educación es que ella debe ayudar a los alumnos en la superación de los desafíos que la sociedad contemporánea impone, incluso en lo que se refiere al uso de lenguajes y sus tecnologías en diversas situaciones del cotidiano. Además, el profesor debe ser capaz tanto de enseñar a los estudiantes como de aprender con ellos, identificando lo que será fundamental para su aprendizaje, teniendo en cuenta sus respectivas realidades.

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

En esta investigación, utilizaremos la metodología investigación-acción. De acuerdo con Tripp (2005, p. 443), la investigación acción puede ser definida como "todo intento continuado, sistemática y empíricamente fundamentada de mejorar la práctica". Según la propuesta del autor, el ciclo básico de la investigación-acción contiene cuatro pasos fundamentales: a) Planificación: definir estrategias y acciones para perfeccionar un determinado aspecto de la práctica; b) Intervención:

implementar las estrategias y acciones delineadas; c) Observación: observar y describir los efectos de la intervención; y d) Reflexión: evaluar los efectos de la intervención. En la investigación-acción, para generar los datos que serán analizados, es posible considerar instrumentos como la observación participante, además de diarios de clases, notas de campo, entre otras posibilidades (Tripp, 2005).

Desde nuestra perspectiva, las cuatro etapas de Tripp (2005) corresponden a lo que otros autores como Leffa (2022) describen a partir del acrónimo PIOR, es decir: Planificación, Intervención, Observación y Reflexión. Reflexionaremos, a continuación, sobre lo que fue posible observar en cada uno de estos pasos a partir de la pasantía supervisada en lengua española en una escuela pública de Brasil.

En la pasantía supervisada, generalmente se empieza las actividades por la Observación, buscando comprender qué métodos o enfoques la profesora de la escuela utiliza, qué recursos considera en sus clases, qué temas o contenidos suele enseñar a los alumnos, entre otros aspectos. En esa etapa, la primera autora del presente trabajo, se dio cuenta de que, en el contexto de la escuela pública en que hizo la pasantía, la cual está ubicada en el interior de RS/Brasil, la profesora utilizaba tecnologías digitales en sus clases, lo que la llevó a reflexionar si ella, como futura profesora, también estaría lista para incluir tales recursos en sus prácticas pedagógicas. En esa fase, la pasante también implementó un cuestionario en *Google Forms* con los alumnos, para que contestasen durante la clase de la profesora titular, con la finalidad de entender mejor sus necesidades e intereses. Las preguntas del cuestionario son presentadas en la Tabla 1.

A partir del cuestionario, la pasante identificó que los estudiantes tenían interés por actividades con el uso de tecnologías digitales, llegando a mencionar, incluso, que utilizaban herramientas como *Google* y *Duolingo* para aprender lenguas. Además, cuando les fue preguntado acerca de sus sueños y expectativas para el futuro, los estudiantes contestaron que pretenden "trabajar" y "estudiar idiomas", enfatizando su curiosidad por el español, puesto que, en algún momento de sus vidas, tienen o tuvieron contacto con hispanohablantes. Uno de los estudiantes llegó a mencionar, incluso, que tiene un

amigo cercano que es hispanohablante. Otro aspecto interesante que los estudiantes comentaron es que tienen ganas de conocer otros países de origen española, de saber más sobre su cultura, sobre sus costumbres y sobre las diferentes formas de hablar el español alrededor del mundo. Explicaron, aún, que les parecía importante discutir sobre temas como la discriminación, teniendo en cuenta que, en algún momento de su trayectoria, sufrieron o presenciaron situaciones de discriminación en su día a día, incluso en el ambiente escolar.

Tabla 1: Preguntas para los alumnos.

1) ¿Qué tal iniciar esta conversación comentando con nosotros acerca de sus sueños y expectativas para el futuro?
2) ¿Cuánto hace que estudias español?
3) ¿Te gusta la asignatura de Lengua Española? ¿Qué te gusta más y qué es lo que menos te gusta de esta disciplina?
4) En tu opinión, ¿qué no puede faltar en una buena clase de Lengua Española?
5) ¿Qué temas y/o temas te gustaría que fueran tratados en las clases de español? ¿Por qué?
6) ¿Te interesa la cultura de los países de habla española? ¿Recuerdas algún aspecto cultural de alguno de estos países que te llamó la atención?
7) ¿Te gusta leer y escribir? ¿Qué prácticas de lectura y escritura sueles realizar en tu día a día?
8) ¿Utilizas y/o has utilizado alguna tecnología para aprender español u otras lenguas extranjeras? ¿Quieres utilizarla?
9) ¿Crees que la Lengua Española puede contribuir para que sus objetivos y metas sean alcanzados en el futuro? Y en el presente, ¿de qué forma piensas que la Lengua Española puede ser importante para tu vida?
10) ¿Hay algo más sobre la asignatura de la lengua española que crees que la profesora debería saber?

Fuente: los autores.

Basándose en las observaciones de clases y en el cuestionario implementado con los estudiantes, fue posible empezar la etapa de Planificación. En esta etapa, la primera autora de la investigación, bajo la supervisión de los demás, ha producido una *LanguageQuest* sobre la discriminación, utilizando, para eso, el Sistema de Autoría Abierto (SAA) brasileño Enseñanza de Lenguas Online (ELO). De forma resumida, un SAA es una plataforma online que posibilita la producción, la adaptación, el licenciamiento libre y abierto (Creative Commons) y el hospedaje de actividades en línea para la enseñanza de lenguas (Beviláqua et al., 2017).

Después de planificar la *LanguageQuest*, fue posible pasar a la etapa de Implementación. La actividad “La discriminación”, sobre la cual presentaremos más detalles en la sección de “Resultados y Discusiones”, fue implementada por la primera autora del estudio, de forma presencial, en el laboratorio de informática de la escuela, puesto que no todos los alumnos tenían acceso a internet y a

dispositivos digitales como notebooks, smartphones, tablets etc. en sus casas. A lo largo de ese proceso, fue considerada, también, la etapa de Observación, en la cual fueron registrados los efectos de la Intervención por medio de la observación participante y de notas de campo.

La etapa de Reflexión será presentada en la próxima sección del presente trabajo. De forma resumida, esta etapa consiste en describir e interpretar los efectos de la intervención, a partir de los datos recolectados por medio de notas de campo y de la observación de la profesora pasante.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

A partir del levantamiento hecho durante las charlas con la profesora titular y del formulario implementado con los alumnos, la profesora pasante produjo, bajo la supervisión de los demás autores, la *LanguageQuest* “La discriminación”, utilizando, para eso, el Sistema de Autoría Abierto (SAA) Enseñanza de Lenguas Online (ELO) (Beviláqua et al., 2017). El SAA fue desarrollado por el profesor Dr. Vilson Leffa, está disponible gratuitamente y en línea¹. Una imagen de la página inicial del ELO es presentada a continuación:

Figura 1: Página inicial del Sistema de Autoría Abierto (SAA) Enseñanza de Lenguas Online (ELO).



Fuente: Enseñanza de Lenguas Online (ELO). Disponible en: www.elo.cloud.pro/cloud. Acceso: 17 dez. 2022.

Como es posible observar en la Figura 1, el SAA ELO, actualmente, presenta 4.226 profesores y 4.626 alumnos registrados en el sistema, además de miles actividades y módulos. De forma resumida, módulos son las partes que componen una actividad (Beviláqua et al., 2017). La *LanguageQuest* producida en el ELO puede ser accedida a partir del enlace La discriminación o del Código QR de la Figura 2:

¹ Disponible en www.elo.pro.br/cloud.

Figura 2: Código QR de la *LanguageQuest* sobre la discriminación.



Fuente: Los autores.

En una *WebQuest* tradicional, algunas actividades que solemos realizar en una clase de idiomas no son contempladas, como es el caso de las tareas de pre-lectura. De alguna forma, la importancia de esa etapa es señalada, también, en la investigación de Santos (2016) sobre *WebQuests* Interactivas para la enseñanza de lenguas. En este sentido, nos tomamos la libertad de incluir, en la *LanguageQuest* producida, una etapa de pre-lectura, utilizando, para ello, el módulo "escritura libre" del ELO, como ilustra la Figura 3:

Figura 3: Módulo "escritura libre".



Fuente: Printscreen de la actividad en ELO.

Conforme evidencia la Figura 2, en esta etapa de pre-lectura, la *LanguageQuest* presenta algunas preguntas para rescatar el conocimiento previo del alumno sobre el tema de la actividad como: ¿Qué es la discriminación? ¿Qué tipo de discriminación conoces? ¿Cuáles son los tipos de discriminación más comunes en Brasil? Preguntas importantes para saber si saben lo que es discriminación, qué tipos de discriminación conocen y qué tipos de discriminación son comunes en Brasil.

Desde nuestro punto de vista, la discriminación es un tema muy importante para una clase de lenguas, porque muchos tipos de discriminación infelizmente aún pueden ser

observados en la escuela, en el ambiente de trabajo y en la sociedad en general. Todos los días, muchas personas son discriminadas por su raza, clase social, cultura, religión, apariencia física, género, condición de vida, discapacidad, manera de hablar e incluso por su manera de actuar. Con este trabajo, la profesora pasante quiso demostrar que nadie es mejor que el otro y que debemos respetar las diferencias de cada individuo, sea quien sea.

Además de la inclusión de la etapa de pre-lectura, otras decisiones también fueron consideradas a lo largo de la construcción de la *LanguageQuest*, sobre todo con relación al contenido de cada una de las demás fases de la actividad. Una visión general del contenido de las etapas de la *LanguageQuest* es presentada a continuación:

Tabla 2: Estructura de la *LanguageQuest*.

Módulo del ELO	Etapas de la <i>LanguageQuest</i> y descripción resumida
Escritura libre	Pre-lectura: Este módulo presenta algunas preguntas para rescatar los conocimientos previos del alumno.
Texto	Introducción: Este módulo simula una situación hipotética en que el alumno es contratado por una agencia de publicidad y para producir un video en español sobre discriminación, preguntándole si acepta el reto.
Texto	Tarea: Este módulo indica al alumno su tarea en la actividad.
Juego de la memoria	Proceso: Este módulo presenta un juego de memoria en el cual el alumno podrá descubrir qué debe hacer para producir el video sobre la discriminación.
Texto	Recursos: Este módulo presenta enlaces de videos y sitios web que el alumno podrá consultar para hacer una investigación sobre la discriminación y sobre cómo producir un video.
Texto	Conclusión: Este presenta una conclusión y retoma el objetivo de la tarea, invitando al alumno a reflexionar si se ha alcanzado el objetivo de la actividad con éxito. Además, hay un espacio dónde deberá publicar su video.
Texto	Evaluación: Este módulo explica al alumno cómo será evaluado su video.
Texto	Créditos: Este módulo explica acerca de la autoría de la <i>LanguageQuest</i> y para qué grupo de alumnos fue desarrollada.

Fonte: Os autores.

A juzgar por la estructura y la descripción de la *LanguageQuest*, es posible deducir que esta no se ocupa únicamente de aspectos formales de la lengua, asociándolos a situaciones comunicativas y a temas transversales potencialmente relevantes para la formación de los estudiantes. De esta manera, comprendemos que la actividad propuesta coincide con las ideas de Santos (2016) acerca de las *WebQuests* Interactivas y de Koenraad (2003) sobre las *LanguageQuests*, ya que prioriza el uso del lenguaje en situaciones comunicativas auténticas,

como producir un video sobre la discriminación para una agencia de publicidad.

Con relación a los aspectos positivos de la producción y de la implementación de *LanguageQuest*, es posible considerar que el proceso de elaboración contribuyó de forma significativa para la formación docente de la pasante, puesto que ella todavía no conocía el ELO y nunca había producido un material de enseñanza digital de su propia autoría. Además, para producir la *LanguageQuest*, la docente en formación tuvo la oportunidad de conocer y de evaluar las necesidades e intereses de los alumnos, como también identificar posibilidades y limitaciones en cuanto al uso de tecnologías digitales en el aula. En el caso del presente trabajo, bajo la supervisión de los demás autores, ella ha producido e implementado una tecnología específica, es decir, una *LanguageQuest* sobre la discriminación.

En la pasantía, el pasante tiene la oportunidad de conocer la realidad de la escuela, las características de un grupo de alumnos y su interés por el estudio. Es posible identificar, por ejemplo, si el alumno llega cansado a la clase, después de trabajar todo el día. En la mayoría de las veces, ese alumno no se da por vencido, porque entiende que el estudio es muy importante para que tenga una profesión o para que pueda avanzar en la carrera. A partir de ese movimiento de acción-reflexión-acción, el pasante puede tomar decisiones sobre qué contenidos y asuntos va a considerar en sus clases, cómo lo va a hacer, de qué forma va a evaluar a los alumnos, entre otros aspectos. Dicho de otra forma, en ese proceso, el pasante, poco a poco, constituye su identidad docente (Nascimento; Suassuna, 2020; Bohn, 2004; Bohn; Vinhas, 2006). La profesora pasante considera que el proceso de producción y de implementación de la *LanguageQuest* también le ayudó en ese sentido.

Con relación a las dificultades encontradas, a pesar de haber averiguado que la escuela poseía un laboratorio de informática que parecía en buen funcionamiento, solamente en el día de la utilización de la *LanguageQuest* la profesora pasante se dio cuenta que los ordenadores no poseían auriculares y altavoces. Esa cuestión técnica acabó trayendo implicaciones de naturaleza pedagógica, teniendo en cuenta que *LanguageQuest* poseía algunos videos y los alumnos no consiguieron realizar la actividad de la forma como se esperaba. De todos modos, es

importante decir que, desde la perspectiva de la investigación-acción, esto no necesariamente representa un punto negativo, sino una oportunidad para repensar ciertos aspectos de la planificación en oportunidades futuras.

A pesar de las dificultades expuestas, como también de otros desafíos característicos del contexto de la EJA (alumnos trabajadores, que muchas veces faltan o llegan un poco cansados a las clases, por ejemplo), fue posible identificar algunas contribuciones de esa experiencia con la *LanguageQuest*, también, para los estudiantes. El desarrollo de conocimientos específicos acerca de la lengua española, de la discriminación y de las tecnologías digitales fueron solamente algunas de ellas. Teniendo en cuenta, por ejemplo, que, en el contexto de la EJA, los estudiantes tienen poco o ningún contacto con computadoras y con internet, ocupar un espacio que a menudo no es explorado en la escuela (laboratorio de informática), utilizando esa tecnología para acceder a páginas web y para hacer búsquedas en línea, es una cuestión de ciudadanía.

En ese sentido, es posible decir que, a pesar de las dificultades, el proceso de producción y de implementación de la *LanguageQuest* tuvo una dimensión formativa, tanto para la profesora pasante como para los estudiantes. A lo largo de esa experiencia, la docente en formación aprendió que no siempre las prácticas pedagógicas van a desarrollarse exactamente como lo planeado. Además, entendió que, cuando algo no funciona, aún así se puede sacar algo de positivo de esa experiencia, es decir, pensar lo que no se logró y qué podemos hacer para mejorar, en el sentido de que nuestras expectativas y las expectativas de los alumnos sean alcanzadas con más éxito en oportunidades futuras. En el caso de la *LanguageQuest*, que no funcionó muy bien porque las computadoras no tenían auriculares y altavoces, hubo también un lado positivo. Ese hecho llevó a la profesora pasante a reflexionar más detenidamente acerca de la planificación de sus clases con el uso de tecnologías, sobre todo en el sentido de analizar mejor la infraestructura del laboratorio de informática de la escuela.

También, la experiencia fue significativa para aquellos estudiantes que no tienen acceso a computadoras y a internet. Los alumnos aprendieron cómo encender una computadora, cómo acceder a un

sitio, cómo manipular el teclado y/o el ratón y cómo hacer búsquedas en YouTube u otros sitios, entre otros aspectos. Para ellos, que no tenían ese conocimiento, la actividad sirvió como un importante aprendizaje. Los estudiantes aprendieron, también, a ingresar a la plataforma Enseñanza de Lenguas Online (ELO), la cual no conocían antes. Percibieron que allí hay varios contenidos a los que se puede acceder y que pueden ayudarles en su aprendizaje en la lengua española.

En lo tocante al video, los estudiantes solamente empezaron la producción en la clase, pero no llegaron a concluirla. Sin embargo, han discutido mucho sobre la discriminación, enfatizando el racismo como una de las manifestaciones posibles del problema. Llegaron a relatar, incluso, un hecho ocurrido, acerca de cuatro personas negras acusadas injustamente de secuestrar a un joven blanco. Habían sido detenidos el miércoles anterior a la clase. Otro ejemplo de discriminación contra las personas negras mencionado en la clase fue el caso del hincha de Vila Real llamado David Campos Leão, de 26 años, que el 27 de abril arrojó un plátano a Daniel Alves, como una forma de insultarle de mono a causa de su etnia. Como respuesta, el futbolista cogió la fruta y se la comió. El hincha fue arrestado y desterrado del estadio.

Otros alumnos discutieron acerca de la discriminación en contra la religión, que se produce cuando hay un sentimiento de desprecio, devaluación o superioridad de una religión sobre la otra. La motivación de este sentimiento está asociada a la religión, a la fe o a un conjunto de creencias. Las religiones afro-brasileñas son las más perseguidas en Brasil, como la Umbanda y el Candomblé.

Algunos alumnos mencionaron, aún, el capacitismo, que, de forma resumida, consiste en una forma de discriminación contra las personas que tienen algún tipo de discapacidad. Esa forma de discriminación está totalmente enraizada en la sociedad, manifestándose por medio de ideas y acciones que invisibilizan las personas con discapacidad, o que también enfatizan todo lo que ellas no pueden hacer, ignorando completamente sus habilidades y potencialidades. Los estudiantes llegaron a mencionar una historieta en que había un personaje en silla de ruedas que decía: "Lo difícil es andar en una ciudad discapacitada". Comentaron,

también, acerca de la falta de estructura de los espacios públicos, de la falta de estacionamiento prioritario y de la falta de rampas de acceso en diversos sitios. Además, explicaron que hay pocas ciudades con adaptaciones para las personas con discapacidad.

Los estudiantes defendieron, también, que las personas deberían tener más conciencia sobre el tema, y que el asunto debería ser enseñado en las escuelas. Señalaron, además, que muchas personas sufren por tener alguna discapacidad y no conseguir empleo. En la opinión de los alumnos, las personas con algún tipo de discapacidad, tales como Síndrome de Down, Autismo, Síndrome de Asperger, Parálisis Cerebral o Deficiencia Física, siguen siendo marginadas.

A lo largo de la clase, los alumnos mencionaron, aún, otras formas de discriminación. Conforme explicaron, la edad también puede ser factor de discriminación, sobre todo en ambientes de trabajo, en los cuales la edad "ideal" para trabajar suele ser entre 25 y 45 años. También hicieron referencia a la discriminación contra los jóvenes, los cuales, por no tener experiencia, muchas veces encuentran dificultad para lograr un puesto de trabajo. De la misma forma, explicaron que personas obesas, albinas, con marcas o cicatrices, tatuajes o piercings etc. suelen sufrir discriminación en su día a día. Según ellos, un individuo o grupo social también puede ser rechazado por su idioma, acento o dialecto, pues es común, por ejemplo, que un extranjero sea ridiculizado por su pronunciación.

Por fin, los alumnos discutieron sobre la discriminación con relación a la orientación sexual, cuya origen generalmente está asociada a ideas preconcebidas acerca de personas pertenecientes a la comunidad LGBTQIAPN+. Infelizmente, ese tipo de discriminación persiste, a pesar de las múltiples manifestaciones culturales y artísticas que promueven la libertad en ese sentido. Todas esas discusiones acerca surgieron a partir de la actividad propuesta, a pesar de las dificultades encontradas durante su implementación, conforme discutimos en etapas anteriores del trabajo. Son discusiones que, de alguna forma, contribuyen para la formación crítica de los estudiantes (Freire, 2016; Fialho et al., 2022), teniendo en cuenta que promueven una reflexión sobre las muchas facetas de la discriminación en nuestra sociedad.

CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo, el objetivo general fue investigar desafíos y posibilidades en cuanto al uso de *LanguageQuests* en clases de lengua española impartidas durante la experiencia de Pasantía Supervisada en Lengua Española en la Educación de Jóvenes y Adultos (EJA) – Enseñanza Secundaria. Para alcanzar este objetivo general, fueron delimitados, también, tres objetivos específicos, es decir: a) Producir una *LanguageQuest* para la enseñanza de lengua española en la EJA; b) Implementar la *LanguageQuest* producida con los estudiantes; y c) Identificar desafíos y posibilidades en cuanto al uso de *LanguageQuest* en el referido contexto.

Con respecto al primer objetivo, creemos que ha sido alcanzado, puesto que la primera autora produjo e implementó, bajo la supervisión de los demás investigadores, una *LanguageQuest* de su propia autoría. La *LanguageQuest* fue elaborada en la herramienta ELO y utilizada con un grupo de estudiantes de la Educación de Jóvenes y Adultos (EJA) – Enseñanza Secundaria, durante la pasantía supervisada. La actividad puede ser accedida por medio del enlace y del Código QR disponibilizados en la sección de Resultados y Discusiones (Figura 2).

En lo tocante al segundo objetivo, entendemos que ha sido parcialmente alcanzado, puesto que, aunque la *LanguageQuest* haya sido utilizada en clases de lengua española durante la pasantía, el desarrollo de la actividad no salió exactamente como la profesora pasante había planeado. Conforme hemos explicado a lo largo del trabajo, hubo algunas limitaciones durante la implementación de la actividad, porque las computadoras del laboratorio de informática no tenían altavoces ni auriculares. Además, los alumnos trabajan de día y a la noche estaban un poco desanimados para la ejecución de la tarea propuesta. De todos modos, es importante que eso no necesariamente constituye un problema, ya que, en la perspectiva de la investigación-acción, las dificultades encontradas representan una oportunidad para la profesora pasante repensar la planificación de sus clases y su praxis pedagógica en un sentido más amplio o general.

Hemos mencionado, también, a lo largo del presente trabajo, contribuciones y dificultades acerca del uso de *LanguageQuests* en la pasantía

supervisada en Lengua Española, de modo a alcanzar el tercer objetivo específico del presente trabajo. Entre las dificultades, hemos señalado, entre otros aspectos, la falta de auriculares y de altavoces en el laboratorio de informática de la escuela, como también el cansancio de los alumnos trabajadores. Con relación a las contribuciones, hemos destacado la importancia de la experiencia para la formación de la profesora pasante y de los alumnos de la escuela, destacando una serie de aspectos lingüísticos, sociales y tecnológicos movilizados durante la producción y la implementación de la actividad.

Por fin, teniendo en cuenta todos los desafíos y posibilidades discutidos en el presente artículo acerca del uso *LanguageQuests* en las prácticas educativas, consideramos que el referido recurso, aún hoy en día, en que cada vez más se discute acerca de la importancia de la literacidad digital (Pinto, 2015; Costa; Beviláqua; Fialho, 2020) de los estudiantes, incluso en lo que se refiere al desarrollo de competencias y habilidades mínimas para la curaduría digital (Araújo, 2019; Beviláqua et al., 2021), puede resultar interesante en determinados contextos. Es el caso, por ejemplo, del presente estudio, en que tanto la profesora pasante como los alumnos no tenían mucha familiaridad con las tecnologías digitales y, aún así, a partir de la actividad desarrollada, tuvieron la oportunidad de construir una serie de conocimientos significativos para sus respectivas trayectorias académicas y personales.

REFERENCIAS:

- ARAÚJO, N. M. S. Curadoria Digital: o importante papel do professor como curador de recursos educacionais digitais. In: FINARDI, K. R et al. (Orgs.) Transitando e transpondo n(a) Linguística Aplicada. Campinas: Editora Pontes, 2019. p. 211-239.
- BEVILÁQUA, A. F. et al. Ensino de Línguas Online: um Sistema de Autoria Aberto para a produção e adaptação de Recursos Educacionais Abertos. *Calidoscópico*, São Leopoldo, v. 15, n. 1, p. 190-200.
- BEVILÁQUA, A. F.; COSTA, A. R.; FIALHO, V. R.; LEFFA, V. J. Princípios de curadoria de recursos digitais em Inglês como Segunda Língua no ELO em Nuvem. *Ilha do Desterro A Journal Of English Language, Literatures In English And Cultural Studies*, [S.L.], v. 74, n. 3, p. 247-268, 8 set. 2021.

- BOHN, H. I. A formação do professor de línguas – a constituição de uma identidade profissional. *Investigações – Lingüística e Teoria Literária*, v. 17, n. 2, p.97-114, 2004.
- BOHN, H. I.; VINHAS, L. L. A identidade professor de línguas na contemporaneidade líquida da Pós-Modernidade. In: 7º Encontro do CELSUL, 2006, Pelotas, RS. 7º Encontro do CELSUL? Programação e Resumos. Pelotas: UCPel, 2006, v. 1, p. 184-185.
- CANTO, C. G. dos S. do. Reflexões de professores de inglês em formação sobre o uso de Webquests Interativas e Adaptáveis no processo de ensino e aprendizagem da língua inglesa. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 25-49, mar. 2016.
- COSTA, A. R.; BEVILÁQUA, A. F.; FIALHO, V. R.. A ATUALIDADE DO PENSAMENTO DE PAULO FREIRE SOBRE AS TECNOLOGIAS: letramentos digitais e críticos. *Olhar de Professor*, [S.L.], v. 23, p. 1-16, 2020. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).
- DUBOC, A. P. Letramento Crítico nas brechas da sala de aula de línguas estrangeiras. In: TAKAKI, N. H.; MACIEL, R. F. *Letramentos em terra de Paulo Freire*. 2. ed. Campinas: Pontes, 2015. p. 209-229.
- DODGE, B. Some Thoughts about *WebQuests*. 1995. Disponível em: [http:// WebQuest.s dsu.edu/ about_WebQuests.html](http://WebQuest.sdsu.edu/about_WebQuests.html). Acesso em: 19 jan. 2022.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.
- FIALHO, V. R. et al. Formação docente num viés crítico: entre o projeto pedagógico de um curso de letras e a prática na sala de aula. In: COSTA, A. R.; FAGUNDES, A.; FONTANA, M. V. L. (org.) *Letras para a liberdade: perspectivas no ensino de línguas e literaturas*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022. p. 49-70.
- LEFFA, V. J. Pesquisa ação (8 min). <https://youtu.be/IUhYwC5CpKU>. Acesso em 15 nov. 2022.
- NASCIMENTO, G. J. da S.; SUASSUNA, L. Estágio Supervisionado na Licenciatura em Letras: um espaço-tempo de construção da identidade docente do professor de língua portuguesa. *Colloquium Humanarum*, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 208-228, 26 out. 2020.
- PINTO, C. M. *Metanálise qualitativa de investigação brasileira sobre Letramento Digital na formação de professores de línguas do RS*. 2015. (Tese de Doutorado em Letras) – UCPEL: Rio Grande do Sul, 2015.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, set./dez. 2005, p. 443-466.
- KOENRAAD, A. L. M.; WESTHOFF, G. J. Can you tell a Language Quest when you see one? Design criteria for TalenQuests. In: Conference of the European Association for 77 Computer Assisted Language Learning: EUROCALL 2003. Limerick: Universidade de Limerick, Irlanda, 3-6 de setembro, 2003.



IMAGENS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

INTERDISCIPLINARY IMAGES IN THE TEACHING OF NATURE SCIENCES AND MATHEMATICS: A LITERATURE REVIEW

DOI: <https://doi.org/10.24979/0gzz2j96>

Thaís Mendes Rocha - Universidade Estadual de Maringá (<https://orcid.org/0000-0002-7876-6626>)
Elemar Kleber Favreto - Universidade Estadual de Roraima/UERR (<https://orcid.org/0000-0003-3010-4372>)
Lilian Fávoro Alegrância Iwasse - Universidade Estadual de Maringá (<https://orcid.org/0000-0002-3638-4718>)
Marcela de Souza Silva Marcelino - Universidade Estadual de Maringá (<https://orcid.org/0009-0005-5638-9013>)
Raquel da Costa - Universidade Estadual de Maringá (<https://orcid.org/0000-0001-8943-0653>)

Resumo: Considerando a importância da leitura de imagens no atual contexto educacional, buscou-se destacar a importância da utilização de imagens como meio e recurso pedagógico e metodológico para o Ensino de Ciências da Natureza e da Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Para tal, organizou-se uma pesquisa com o objetivo de identificar os principais usos de imagens interdisciplinares no Ensino de Ciências da Natureza e da Matemática no âmbito do Ensino Fundamental e Médio. As palavras-chave utilizadas, no campo de busca, foram: imagens, interdisciplinar e ensino de ciências; tais palavras foram pesquisadas dentro das seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da CAPES e Biblioteca Eletrônica Científica Online - Scielo. Após a revisão, três artigos, que se referiam ao objetivo proposto neste estudo, foram selecionados. Os artigos foram classificados em diferentes categorias, apresentando ampla discussão interdisciplinar e relacionando saberes de diferentes áreas. Conclui-se, a partir deste levantamento, que ainda há poucos estudos realizados na área interdisciplinar com foco na leitura de imagens para o Ensino Fundamental e Médio e que foram abordadas diferentes metodologias para a análise de imagens. Salienta-se a importância de realizar outras pesquisas sobre esse tema para que os docentes tenham um maior conhecimento sobre as análises de imagens de suas respectivas áreas, podendo utilizá-las com mais propriedade em sala de aula.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino de Ciências. Leitura e Imagens. Arte e Ciência.

Abstract: Considering the importance of reading images in the current educational context, we sought to highlight the importance of using images as a pedagogical and methodological means and resource for the Teaching of Natural Sciences and Mathematics in Elementary and Secondary Education. To this end, research was organized with the aim of identifying the main uses of interdisciplinary images in the Teaching of Natural Sciences and Mathematics within the scope of Elementary and Secondary Education. The keywords used in the search field were: images, interdisciplinary and science teaching; such words were searched within the following databases: CAPES Periodicals Portal and Scientific Electronic Library Online - Scielo. After the review, three articles, which referred to the objective proposed in this study, were selected. The articles were classified into different categories, presenting a broad interdisciplinary discussion and relating knowledge from different areas. It is concluded, from this survey, that there are still few studies carried out in the interdisciplinary area with a focus on reading images for Elementary and Secondary Education and that different methodologies for image analysis have been addressed. The importance of carrying out further research on this topic is highlighted so that teachers have greater knowledge about image analysis in their respective areas, and can use them more appropriately in the classroom.

Keywords: Interdisciplinarity. Science teaching. Reading and Images. Art and Science.

INTRODUÇÃO

Desde os tempos pré-históricos, as imagens sempre estiveram presentes na vida humana, representadas, principalmente, através de pinturas rupestres. Com o desenvolvimento das civilizações, as imagens tornaram-se fundamentais, ilustrativas e contribuíram para a produção de significados de acontecimentos econômicos, históricos e culturais de diversos grupos de pessoas (TOMIO *et al.*, 2013).

Ao contrário do homem pré-histórico, que se comunicava através de imagens geralmente no ambiente em que viviam, hoje, com os avanços tecnológicos, a comunicação por imagens se expandiu, quebrou fronteiras e passou a ser fortemente veiculada no cotidiano por meio de *outdoors*, propagandas, *internet*, vídeos, jornais, revistas, etc. Além de desempenhar um papel importante na construção, registro e comunicação da produção humana, as imagens também são amplamente veiculadas e divulgadas em instituições escolares como um elemento importante dos processos educativos (TOMIO *et al.*, 2013).

Pode-se entender uma imagem, segundo Souza (2014), a partir dos diversos pontos de vista que se pode ter dela. O primeiro é o ponto de vista do criador, a imagem pode ser entendida como uma representação ou interpretação de algo que não está presente e que é capaz de provocar no observador uma série de evocações e percepções. O segundo é o ponto de vista do observador, ou seja, aquele que atribui ou não os mesmos significados idealizados pelo autor.

De acordo com Silva *et al.* (2006), o uso de imagens constitui parte fundamental das práticas de Ensino de Ciências. Os autores apontam que há um consenso entre vários pesquisadores sobre o fato de as imagens desempenharem importante papel pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto,

Pesquisas como as de Silva (2004), Cassiano (2002), Martins (1997), Amador e Carneiro (1999), entre outras, mostram que a leitura das imagens precisa ser ensinada. O professor tem papel indispensável na maneira como esses recursos podem mediar a produção de sentidos pelos estudantes. Esse papel se concretiza em um variado número de ações e decisões do professor, conscientes ou não, que vão desde a escolha das imagens até as atividades em que essas se inserem. É importante que a formação inicial e continuada

de professores leve em conta esse papel mediador do professor, pois ela é responsável pela sua constituição (SILVA, *et al.*, 2006, p. 220).

Observa-se que diversas pesquisas têm mostrado que a leitura de imagens precisa ser ensinada, dado o fato de que elas não são transparentes, sendo necessário interpretá-las. Como qualquer outro recurso, o professor tem um papel, intencional ou não, direto ou indireto, no modo como as imagens funcionam em sala de aula (SILVA, *et al.*, 2006). As especificidades das imagens utilizadas no Ensino de Ciências (símbolos, fórmulas, gráficos, tabelas, imagens microscópicas e cósmicas, entre outras) requerem atenção especial por parte dos professores quanto a possíveis leituras feitas pelos alunos, que nem sempre coincidem com as que os professores exigem. A verdadeira alfabetização científica, desejável no mundo moderno, não pode ser alcançada sem a alfabetização visual (SOUZA, 2014).

Além desses pressupostos, Silva *et al.* (2006) consideram que a relação dos sujeitos com as imagens é sócio-historicamente construída. Desse ponto de vista teórico, o sujeito faz parte da história, da sociedade e da cultura, que já vêm formando significados e modos de leitura. Assim, o sujeito não é o centro ou a origem do processo de produção de sentido, mas parte de um processo que começou muito antes. A produção de novos sentidos sofre interferência de sentidos já criados pela humanidade e cujas condições históricas de leitura foram apagadas (SILVA *et al.*, 2006).

Silva e Neves (2021) apontam que esta interpretação imagética é sempre plural e, portanto, todo estudo sobre a imagem é o estudo da interdisciplinaridade. Os autores apresentam sua proposta de Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2), criada em 2018, bem como referenciais teóricos para a leitura e análise de imagens das áreas de Ciências da Natureza e Matemática, além de exemplos de análises de imagem elaboradas por alunos e professores a partir desta proposta. Neste contexto,

[...] Horst Bredekamp destaca a importância do estudo da imagem como um ato interdisciplinar permanente, imanente na relação arte-ciência. É salienta, sobretudo, a necessidade de grupos de pesquisa que compreendam o mundo visual como pela realização de atos imagéticos dentro da perspectiva contínua da construção do conhecimento e da compreensão do mundo em que estamos imersos (LAURINDO; NEVES, 2021, p. 84).

Dessa forma, através da leitura de imagem interdisciplinar é possível promover a integração dos conteúdos de diferentes disciplinas. Essa prática educacional procura fazer com que as áreas do conhecimento se complementem de forma que os conteúdos das disciplinas sirvam de apoio ao aprendizado umas das outras.

Considerando sua relevância no atual contexto educacional, busca-se destacar a importância da utilização de imagens como meio e recursos pedagógicos e metodológicos para as disciplinas das áreas de Ciências da Natureza e Matemática (disciplinas de Ciências e Matemática, do Ensino Fundamental, e disciplinas de Física, Química, Biologia e Matemática, do Ensino Médio). Para tanto, organizou-se uma pesquisa de levantamento bibliográfico com o objetivo de identificar os principais usos de imagens interdisciplinares no ensino de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Compreende-se que o conhecimento elaborado pela pesquisa tem relevância científica e social, uma vez que pode servir de subsídio para que os professores possam refletir e ressignificar seus processos educativos, descobrindo o que dizem os principais estudos sobre o aprendizado com as imagens, como também, contribuir para futuras investigações que tenham como objeto de estudo o uso da imagem como meio e recurso pedagógico e metodológico para as disciplinas das áreas de Ciências da Natureza e Matemática.

Para socialização da pesquisa, dividiu-se este artigo em quatro seções. Esta primeira seção apresenta a introdução que contextualiza o estudo. Na segunda seção, descrever-se-á a metodologia utilizada para a revisão da literatura. Na terceira, apresentam-se os resultados relevantes obtidos ao longo da pesquisa, abrangendo a discussão das principais contribuições da revisão da literatura. Por fim, a quarta e última seção dedica-se às considerações finais acerca da temática pesquisada.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

Este artigo trata de uma pesquisa bibliográfica que permite agrupar e avaliar as evidências empíricas de um determinado campo de estudo a partir da análise de pesquisas relevantes disponíveis no assunto de interesse, obtendo-se, assim, conclusões sobre a questão de pesquisa definida. Nesse sentido,

busca-se elaborar uma pesquisa bibliográfica que possibilite uma visão ampla sobre o uso de imagens interdisciplinares no Ensino de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Fundamental e Médio.

Pode-se classificar este estudo como uma pesquisa básica (pura) e de âmbito qualitativo. Segundo Gil (2017, p. 32), a pesquisa básica está “[...] voltada à aquisição de novos conhecimentos direcionados a amplas áreas com vistas à solução de reconhecidos problemas práticos”. Já, segundo Minayo (2002, p. 21-22), a abordagem qualitativa “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Tudo isso se evidencia no fato de buscar-se a ampliação da leitura de imagens interdisciplinares no Ensino Fundamental e Médio, através da análise de artigos científicos que buscam sustentar visões e estratégias desenvolvidas no âmbito do Ensino de Ciências da Natureza e da Matemática. Nesse sentido, a análise desses trabalhos foi realizada de modo a evidenciar as particularidades apresentadas pelos pesquisadores em seus respectivos estudos, comparando as diferentes visões de leitura de imagem e como elas necessitam de uma abrangência interdisciplinar.

Além disso, sendo um estudo que busca apresentar uma revisão bibliográfica sobre a leitura de imagens interdisciplinares no Ensino de Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Fundamental e Médio, este trabalho buscou verificar os usos dessas imagens nas referidas publicações, além da metodologia empregada para a análise das mesmas.

Como forma de atender ao objetivo principal que direciona este trabalho, definiu-se os termos de busca que seriam empregados nas bases de dados, de modo que a mesma fornecesse uma ampla cobertura e com abrangência considerável. As palavras-chave utilizadas no campo de busca foram: “Imagens *and* Interdisciplinar *and* Ensino de Ciências”. Estes termos foram utilizados nas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da CAPES e Biblioteca Eletrônica Científica Online - Scielo.

A inclusão dos trabalhos foi determinada pela relevância em relação às questões levantadas, bem como o escopo de estar direcionada ao Ensino Fundamental e Médio. Os critérios de exclusão foram

definidos para deixar claro quais trabalhos seriam irrelevantes para a pesquisa, sendo detalhados no Quadro 1.

Quadro 1: Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Trabalhos que atendam os termos de busca e que versem sobre pesquisas ou atividades desenvolvidas no Ensino Fundamental e Médio	Trabalhos que não são artigos científicos completos (exemplo: resumos, resumos expandidos, teses, dissertações, resumos de teses e dissertações etc.)
Artigos empíricos ou teóricos	Artigos que não apresentam os termos de busca no título, no resumo e nas palavras-chave, bem como aqueles que não versem sobre pesquisas ou atividades desenvolvidas no Ensino Fundamental e Médio
Publicações entre 2000 e 2021	Artigos publicados como outras revisões sistemáticas e capítulos de livros
Artigos em inglês ou português	Artigos similares ou duplicados

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira etapa, realizou-se uma busca utilizando as definições iniciais, aplicando os termos de busca, com período específico de 2000 a 2021, nas diferentes bases de trabalhos acadêmicos, adaptando-a juntamente com os critérios de acordo com os mecanismos de cada plataforma. A busca realizada com essas expressões retornou um total de 27 publicações, distribuídas entre os repositórios da seguinte maneira: Portal de Periódicos da CAPES, 27 artigos; e Biblioteca Eletrônica Científica Online - Scielo, nenhum artigo.

Como nem todos os artigos encontrados estavam alinhados com a questão de pesquisa, essas publicações foram submetidas a uma triagem para que somente publicações no formato de artigo fossem utilizados. Na segunda etapa, realizou-se a triagem manual, por meio da leitura de seus resumos, e os critérios de inclusão/exclusão apresentados acima foram aplicados. Depois das análises preliminares, a pesquisa resultou em três artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados da condução da pesquisa foram extraídos e catalogados os dados com informações referentes à quantidade de artigos em cada biblioteca digital. Os três artigos selecionados para leitura e análise foram listados em ordem cronológica no Quadro 2.

Quadro 2: Lista de Trabalhos Selecionados para Leitura e Análise

Autores e Ano	Título	Objetivo	Revista
Puhl; Dias (2017)	Desmatamento no interior de Bom Princípio: a área desmatada na última década	"Determinar a área desmatada na última década nas comunidades dos estudantes da EMEF São José, através de imagens de satélite e mapas" (PUHL; DIAS, 2017, p. 182)	<i>Scientia cum Industria</i>
Porto; Oliveira (2017)	A imagem no desenvolvimento do projeto de iniciação científica e tecnológica júnior em robótica educativa	"Relatar uma experiência de ensino de Física, desenvolvida na forma de projeto de Iniciação Científica e Tecnológica Júnior, refletindo sobre questões relacionadas à imagem e conhecimento, apontando para outras possibilidades no ensino" (PORTO; OLIVEIRA, 2017, p. 113)	e-Mosaicos
Sousa (2020)	Documentários Científicos sobre o Mundo Natural no Ensino de Biologia	"Identificar e analisar as concepções de ciência e natureza presentes em dois documentários e avaliar potencialidades e limites de seu emprego no ensino de Biologia" (SOUSA, 2020, p. 01)	Ciência & Educação

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise desses três artigos selecionados postulou a sua classificação em diferentes categorias, mas sempre as articulando com seus aspectos inter e multidisciplinares. As categorias de classificação dos artigos são apresentadas no quadro 3.

Quadro 3: Categorias de Classificação dos Artigos Selecionados

Autores e Ano	Título	Categorias
Puhl; Dias (2017)	Desmatamento no interior de Bom Princípio: a área desmatada na última década	1. Imagens no Ensino de Matemática 2. Imagens no Ensino de Biologia 3. Imagem e Questões Ambientais 4. Iniciação Científica e Tecnológica 5. Aprendizagem Significativa 6. Abordagem Interdisciplinar
Porto; Oliveira (2017)	A imagem no desenvolvimento do projeto de iniciação científica e tecnológica júnior em robótica educativa	1. Imagens na Robótica Educacional 2. Iniciação Científica e Tecnológica 3. Abordagem Interdisciplinar
Sousa (2020)	Documentários Científicos sobre o Mundo Natural no Ensino de Biologia	1. Imagens no Ensino de Biologia 2. Documentários Científicos 3. Abordagem Interdisciplinar

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todas as categorias de classificação dos artigos, apresentadas acima, são permeadas por discussões interdisciplinares, mostrando que não se pode realizar uma análise disciplinar em temas tão abrangentes, que necessitem de conhecimentos da Física, da Biologia, da Química e da Matemática, bem como de conhecimentos correlatos ou mesmo de outras áreas do conhecimento humano. Assim, tal categorização permitiu evidenciar melhor os temas relacionados a cada artigo.

O artigo publicado na revista *Scientia cum Industria*, dos autores Cassiano Puhl e Tailise Dias (2017), intitulado "Desmatamento no interior de Bom Princípio: a área desmatada na última década", foi categorizado como: *Imagens no Ensino de Matemática, Imagens no Ensino de Biologia, Imagem e Questões Ambientais, Iniciação Científica e Tecnológica, Aprendizagem Significativa e Abordagem Interdisciplinar*. O estudo buscou desenvolver a Educação Matemática com estudantes do Ensino Fundamental, na Escola Municipal de Ensino Fundamental São José, determinando a área desmatada no interior do município de Bom Princípio, estado do Rio Grande do Sul, através do uso de mapas e imagens de satélite (com o auxílio do *software Google Earth*, utilizando imagens de 2006 a 2016).

O trabalho apresentou apenas uma proposta de desenvolvimento de atividade com os alunos da escola citada, partindo de uma base teórica do Ensino de Matemática através da resolução de problemas (ancorada na Aprendizagem Significativa, de Ausubel, e no modelo de planejamento apresentado por Júlio César Furtado dos Santos). Tal proposta elencou sete etapas a serem seguidas, baseado no

planejamento de Furtado dos Santos: 1) Dar sentido, 2) Especificar, 3) Compreender, 4) Definir, 5) Argumentar, 6) Discutir e 7) Levar para a vida. Cada etapa exigia a proposição de atividades internas, buscando a construção de conhecimentos matemáticos sobre escalas, proporções e cálculos de área aproximada, o que condiz com a categoria *Imagens no Ensino de Matemática*, além do uso de metodologia ativa baseada na metodologia de David Ausubel, levando à categorização da Aprendizagem Significativa.

Quanto às categorias *Imagens no Ensino de Biologia*, *Imagem e Questões Ambientais e Abordagem Interdisciplinar*, verifica-se que o artigo propõe, além de um estudo do bioma do município de Bom Princípio nos anos de 2006 e 2016, uma visão mais ampla e interdisciplinar de como este bioma se modificou, assim como a possibilidade de degradação e desmatamento que pode ter ocorrido no município no decorrer desses 10 anos. Já a categoria Iniciação Científica e Tecnológica é afirmada com o planejamento de criação de um site para exposição dos resultados dos alunos, bem como a apresentação dos resultados na “IV Mostra de Incentivo à Pesquisa de Bom Princípio”.

Percebe-se que o artigo ainda está em um âmbito muito teórico, haja vista que não foi aplicado na escola. Entretanto, mesmo não tendo sido aplicado, ele retrata uma proposta de ensino-aprendizagem que se utiliza na análise de imagem para o Ensino de Matemática e Biologia, principalmente, buscando desenvolver, além disso, conhecimentos em outras áreas, como Geografia, História, Física etc. Assim, o artigo aborda a imagem como fonte de pesquisa, mas não apresenta, de modo consistente, como esta análise seria realizada. Haveria, portanto, a necessidade, no momento da aplicação da proposta, da utilização de uma metodologia adequada para a leitura das imagens, além de uma preparação dos alunos para a realização desta leitura.

O artigo publicado na revista *Ciência & Educação*, da autora Jennifer Caroline de Sousa (2020), intitulado “Documentários científicos sobre o mundo natural no Ensino de Biologia”, contemplou as seguintes categorias: *Imagens no Ensino de Biologia*, *Documentários Científicos e Abordagem Interdisciplinar*. O estudo tomou como objetivo

problematizar o uso de documentários sobre o mundo natural como recurso didático no Ensino de Biologia, tomando como objeto de análise duas obras: *Nascido do fogo* (*Born of fire*, no título original), da série Galápagos (2004), produzida pela *British Broadcasting Corporation* (BBC), e *Explosão da vida* (*Shape of life*, no título original), da coleção *Origens da vida* (2005) produzida pela *National Geographic*.

A escolha da autora levou em consideração a relevância e tradição que os canais BBC e *National Geographic* possuem no ramo da indústria documentária sobre a natureza, além de operarem dentro de um modo predominantemente expositivo. Sousa (2020) aborda que o documentário expositivo com origem na década de 1920 ainda exerce influência na atualidade. Essa organização contribuiu para a categorização de *Documentários Científicos*.

Desse modo, o estudo se organiza em dois momentos: no primeiro realiza uma breve apresentação do panorama sobre a linguagem audiovisual dos documentários em *Nascido do fogo* (2004) e *Explosão da vida* (2005) à luz da teoria de Nichols; no segundo, envolve a análise dos filmes mencionados, recorrendo à metodologia de Análise de Conteúdo (AC), de Bardin, percorrendo as três etapas da AC: 1) Pré-análise, através da leitura flutuante, identificando e analisando quais e como se manifestam as concepções de Ciência e Natureza; 2) Exploração do material, na modalidade de análise temática; e, por fim, 3) Inferência e interpretação dos resultados, que foi realizada à luz de referenciais associados às áreas do Cinema Documental, da História e da Filosofia da Ciência e do Ensino de Biologia.

A categoria *Imagens no Ensino de Biologia* está diretamente relacionada à descrição realizada pela autora sobre os documentários, visto que o referido estudo não apresenta nenhuma imagem para demonstrar sua análise para seus leitores, como é possível identificar no trecho a seguir.

[...] em *Nascido do fogo* (2004) observa-se que os modos expositivo e poético se sobrepõem constantemente, fazendo com que tenham o mesmo peso a transmissão de informação e a mensagem de contemplação. Nesse sentido, é possível afirmar que o documentário não apenas pretende informativo, mas objetiva um deleite artístico (SOUSA, 2020, p. 9).

Sousa (2020) descreve situações articuladas ao Ensino de Ciências, mas não despreza a inter-relação entre outras áreas do conhecimento, como a Arte e a Geografia, as quais as imagens podem ser identificadas. Essa articulação ou inter-relação é um convite a vislumbrar a terceira categoria elencada para esse estudo, ou seja, a *Abordagem Interdisciplinar*. Diante disso, verifica-se que o artigo possui potencialidades para contribuir não apenas para as Ciências, como também para outras áreas do conhecimento.

Quanto ao artigo “A imagem no desenvolvimento do projeto de Iniciação Científica e Tecnológica Júnior em Robótica Educativa”, escrito por Maria Porto e Esequiel Oliveira (2017), foi categorizado como: *Imagens na Robótica Educacional, Iniciação Científica e Tecnológica e Abordagem Interdisciplinar*. Nele, os autores apresentam um relato de experiência desenvolvido em um projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), durante um ano, com quatro estudantes do Ensino Médio do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, no Centro de Aplicação da Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

Os autores iniciam o texto conceituando a terminologia Robótica, retratando a importância do Ensino da Robótica por meio de projetos na Educação Básica. E, para o desenvolvimento de uma ação como esta, é requerida a integração das diversas áreas do conhecimento, sendo elas principalmente: a Física, a Matemática e a Linguagem Visual. Todas elas devem adotar um trabalho colaborativo, tendo como intuito o desenvolvimento e o estímulo da criatividade.

O projeto aconteceu em três momentos diferentes, consistindo, basicamente, na utilização de Kits que eram compostos pelas peças de montagem e manuais ilustrados, que serviram como suporte na montagem das estruturas dos robôs. Em todas as etapas, a utilização de imagens por meio dos manuais descritivos foi o eixo norteador e orientador das atividades a serem realizadas.

Porto e Oliveira (2017) ressaltam a necessidade e a importância em despertar o interesse dos alunos no segmento da Educação Básica pelos projetos da área das Engenharias, sendo o uso da imagem na Robótica uma ferramenta importante para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos, em

especial, da disciplina de Física.

No que tange às categorias Imagens na Robótica Educacional e Iniciação Científica e Tecnológica, fica claro, no texto, a importância da associação do uso da imagem na Robótica Educacional à Tecnologia, a fim de desenvolver a alfabetização científica. Os autores destacam ainda que a leitura de imagem deve ser pensada como uma forma de desenvolvimento das habilidades de interpretação das figuras para a montagem dos robôs, para entendimento, elaboração e reelaboração de conceitos científicos e suas aplicações no desenvolvimento tecnológico.

Quanto à categoria *Iniciação Científica e Tecnologia*, nota-se destaque da representação imagética no desenvolvimento do conhecimento científico. O artigo faz um resgate histórico da arte como elemento fundamental para o desenvolvimento das Ciências e seus conceitos, tais como: geometrização do espaço, Óptica Geométrica, entre outros.

Os três artigos apresentam, portanto, profunda conexão entre os saberes em prol de um mesmo objetivo, permeado pelo Ensino de Ciências e Matemática como ponto central de toda a condução da escrita. Importante destacar que as categorias analisadas apontam para temas centrais explorados em cada trabalho, entretanto, servem apenas como pontos centrais de discussão, mas não de fins em si mesmos, isto é, as categorias elencadas mostram caminhos de leituras para a compreensão dos estudos analisados, mas há ainda muitos outros aspectos que podem ser explorados e interpretados em outras leituras possíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma importância perceber a imagem como instrumento de desenvolvimento das habilidades e conhecimento dos estudantes. As imagens se fazem presente de forma significativa no cotidiano dos indivíduos, por isso a necessidade de utilizá-las para o ensino, numa possibilidade de criar e recriar a comunicação, bem como a aprendizagem dos estudantes.

É necessário promover espaços de formação onde os professores das áreas de Ciências da Natureza e Matemática desenvolvam competências e

habilidades para selecionar imagens relevantes, que amplie a alfabetização científica e visual dos estudantes, desenvolvendo propostas de análise de imagens e propiciando uma aprendizagem mais significativa aos educandos.

Nesse sentido, esta revisão bibliográfica buscou analisar artigos, dos últimos 22 anos, que mais se adequavam à relação entre a leitura de imagens e o ensino interdisciplinar nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Na busca, realizada em duas bases de dados (Periódicos da CAPES e Biblioteca Eletrônica Científica Online - Scielo), encontrou-se 27 artigos que poderiam conter tal relação, entretanto, em uma análise mais pormenorizada, apenas 3 artigos tinham realmente uma aproximação entre a análise de imagem e a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza e Matemática.

O artigo “Desmatamento no interior de Bom Princípio: a área desmatada na última década”, de Puhl e Dias (2017), foi o que melhor abordou essa relação, mostrando uma maior categorização de temas que poderiam ser abordados no Ensino de Matemática, Biologia e Física, aliando conhecimentos com outras áreas (como: Geografia, História, Arte etc.), mostrando um potencial interdisciplinar muito alto.

Já o artigo “Documentários científicos sobre o mundo natural no Ensino de Biologia”, de Sousa (2020), mostrou a possibilidade de se trabalhar a leitura de imagens em movimento em sala de aula, auxiliando na compreensão de diversas categorias analisadas neste estudo. A interdisciplinaridade também está muito presente neste artigo, demonstrando que as imagens em movimento podem possuir profunda conexão com a interdisciplinaridade, possibilitando aulas muito mais dinâmicas e significativas.

Com relação ao artigo “A imagem no desenvolvimento do projeto de Iniciação Científica e Tecnológica Júnior em Robótica Educativa”, de Porto e Oliveira (2017), é perceptível como os autores conseguiram potencializar, através do uso da imagem, a interdisciplinaridade, realizando um percurso metodológico inovador, uma vez que este projeto fez uso da imagem de forma colaborativa entre as disciplinas de Física, Matemática e Arte.

Analisando os três artigos, percebeu-se que eles conseguem traçar um panorama geral acerca do uso da imagem em sala de aula, bem como da relação entre os diversos saberes que as imagens potencializam. No entanto, não foi possível perceber nesses artigos as características de uma metodologia de análise de imagem que pudesse dar maior sustentação à leitura imagética, ou que pudesse desenvolver, junto aos educandos, uma alfabetização visual suficiente para dar amparo a outras leituras de imagem fora do âmbito explorado nas atividades específicas apresentadas nos artigos.

Este trabalho, portanto, procurou mostrar que os artigos encontrados e analisados ainda estão carentes de um aprofundamento metodológico para a leitura de imagens de um modo interdisciplinar, necessitando, portanto, de maior abrangência e visibilidade de metodologias já desenvolvidas para uma leitura interdisciplinar de imagem, como, por exemplo, a metodologia de Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2), desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa INTERART, da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), amparados, principalmente, no trabalho de Silva e Neves (2016), cujas discussões foram ampliadas pelas pesquisas de Silva e Neves (2018) e Silva, Neves, Melo e Laurindo (2020).

REFERÊNCIAS

- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LAURINDO, Anderson Pedro; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Conversando sobre a imagem como um ato icônico: entrevista com Horst Bredekamp. In: SILVA, Josie Agatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni (org.). Imagem: diálogos e interfaces interdisciplinares. Maringá: Eduem, 2021. 79-88 p. E-book. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/dy7z7>. Acesso em: 24 nov. 2022.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- PORTO, Maria Beatriz Dias da Silva Maia; OLIVEIRA, Esequiel Rodrigues. A imagem no desenvolvimento do projeto de iniciação científica e tecnológica júnior em robótica educativa. e-Mosaicos, Rio de Janeiro, v. 6, n. 12, p. 113-137, ago. 2017. Disponível em: <https://www.e->

publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/28610. Acesso em: 17 nov. 2022.

PUHL, Cassiano Scott; DIAS, Tailise Marques. Desmatamento no interior de Bom Princípio: a área desmatada na última década. *Scientia cum Industria*, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 181–185, 2017. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/5822/pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

SILVA, Henrique César da; ZIMMERMANN, Erika; CARNEIRO, Maria Helena da Silva; GASTAL, Maria Luiza; CASSIANO, Webster Spiguel. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n2/07.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2022.

SILVA, Josie Agatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Leitura de imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas. *Labore em Ensino de Ciências*, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 128-136, 2016. Disponível em: <http://seer.ufms.br/index.php/labore/article/view/2866/pdf>. Acesso em: 26 nov. 2022.

SILVA, Josie Agatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. *Em Aberto*, Brasília, v. 31, n. 103, p. 23-38, set./dez. 2018. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3257/2992>. Acesso em: 26 nov. 2022.

SILVA, Josie Agatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Leitura de imagem interdisciplinar: análise de professores em formação. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, Bogotá, n. extraordinário. *Memórias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencia*. p. 3550-3556, 2021. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15034>. Acesso em: 24 nov. 2022.

SILVA, Josie Agatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; MELO, Gervânio de Azevedo; LAURINDO, Anderson Pedro; Imagens na Educação Científica: uma abordagem CTS. In: LAURINDO, Anderson Pedro; SILVA, Josie Agatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. *Educação para a Ciência e CTS: um olhar interdisciplinar*. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2020. p. 146-184. Disponível em: <https://>

www.textoecontextoeditora.com.br/produto/detalhe/educacao-para-a-ciencia-e-cts-um-olhar-interdisciplinar/47. Acesso em: 26 nov. 2022.

SOUSA, Jennifer Caroline. Documentários Científicos sobre o Mundo Natural no Ensino de Biologia. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 26, e20002, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200002>. Acesso em: 26 nov. 2022.

SOUZA, Lucia Helena Pralon de. Imagens científicas e ensino de ciências: uma experiência docente de construção de representação simbólica a partir do referente real. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 34, n. 92, p. 127-131, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622014000100008>. Acesso em: 24 nov. 2022.

TOMIO, Daniela; GRIMES, Camila; RONCHI, Daiane Luchetta; PIAZZA, Fernanda; REINICKE, Karina; PECINI, Vanessa. As imagens no ensino de Ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? *Revista Caderno Pedagógico*, Lajeado, v. 10, n. 1, jul. 2013. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/869/858>. Acesso em: 24 nov. 2022.



Ambiente

Gestão & Desenvolvimento

ISSN 1981-4127

*Ciências Biológicas e
da Saúde*



AS ESPÉCIES DE CAMARÕES E CARANGUEJOS (CRUSTACEA: DECAPODA) DO BAIXO RIO BRANCO, RORAIMA, BRASIL

SPECIES OF SHRIMP AND CRABS (CRUSTACEA: DECAPODA) FROM THE LOWER BRANCO RIVER, RORAIMA, BRAZIL

DOI: <https://doi.org/10.24979/h8awtd24>

Francinéia Zanetti - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (<https://orcid.org/0000-0002-2118-6153>)

Maria Aparecida Laurindo dos Santos - Universidade Federal do Amazonas-UFAM (<https://orcid.org/0000-0002-7924-6999>)

Sandro Loris Aquino Pereira - Embrapa Roraima (<https://orcid.org/0000-0002-6051-6821>)

José Celso de Oliveira Malta - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia: Manaus, AM, BR (<https://orcid.org/0000-0003-1496-2190>)

Resumo: Devido a lacuna no conhecimento da fauna de crustáceos Decapoda na região do baixo rio Branco, no estado de Roraima. Esse trabalho teve como objetivo conhecer as espécies de camarões das famílias Palaemonidae e Euryrhynchidae e os caranguejos da família Trichodactylidae que ocorrem na região. As coletas foram realizadas em seis pontos no baixo rio Branco, dentro e fora da “Estação Ecológica do Niquiá.” Em cada ponto a amostragem foi de quatro horas: nas áreas de inundação, macrófitas aquáticas, raízes e gramíneas submersas, praias, margens das barrancas e serrapilheira submersa. Para captura dos crustáceos foram utilizadas armadilhas de espera tipo covo, matapi, puçás e armadilhas confeccionadas com garrafas “pet” de dois litros. Durante o período de cheia, abril e maio de 2021, foram coletados 122 camarões: 104 da família Palaemonidae e 18 da Euryrhynchidae. E 18 caranguejos da família Trichodactylidae: 8 do gênero *Sylviocarcinus* e 10 do *Valdivia*. Os crustáceos capturados foram transportados para o “Laboratório de Organismos Aquáticos da Amazônia (LOAM/EMBRAPA)”, em Boa Vista onde foram identificados e depositados na coleção. Foram identificadas seis espécies de camarões: *Macrobrachium brasiliense*; *M. nattereri*; *M. ferreirai*; *Pseudopalaemon chryseus*; *Palaemon yuna* e *Euryrhynchus amazoniensis*; e duas de caranguejos: *Sylviocarcinus pictus* e *Valdivia serrata*.

Palavras-chave: Palaemonidae; Euryrhynchidae, Trichodactylidae, rio Branco.

Abstract: Due to the gap in knowledge of the Decapoda crustacean fauna in the lower Branco River region, in the state of Roraima. This work aimed to understand the species of shrimp from the Palaemonidae and Euryrhynchidae families and the crabs from the Trichodactylidae family that occur in the region. Collections were conducted at six points on the lower Branco River, inside and outside the “Ecological Station of Niquiá.” At each point sampling lasted four hours: in flooded areas, aquatic macrophytes, submerged roots and grasses, beaches, banks of ravines and submerged litter. To capture the crustaceans, traps such as “covo,” “matapi,” “puçás” and traps made from two-liter “pet” bottles were used. During the flood period, April, and May 2021, 122 shrimp were collected: 104 from the Palaemonidae family and eighteen from the Euryrhynchidae. And eighteen crabs from the Trichodactylidae family: eight from the genus *Sylviocarcinus* and ten from *Valdivia*. The captured crustaceans were transported to the “Amazon Aquatic Organisms Laboratory (LOAM/EMBRAPA)” in Boa Vista where they were identified and deposited in the collection. Six species of shrimp were identified: *Macrobrachium brasiliense*; *M. nattereri*; *M. ferreirai*; *Pseudopalaemon chryseus*; *Palaemon yuna* and *Euryrhynchus amazoniensis*; and two species of crabs: *Sylviocarcinus pictus* and *Valdivia serrata*.

Keywords: Palaemonidae; Euryrhynchidae, Trichodactylidae, Branco River.

INTRODUÇÃO

A bacia do rio Branco localiza no estado de Roraima região norte do Brasil. Ela

é dividida em duas grandes seções. O trecho superior, das nascentes na serra Parima até as corredeiras do Bem Querer, a montante da cidade de Caracará, que atravessa a formação sedimentar Boa Vista e as rochas cristalinas do escudo das Guianas. E o trecho inferior, que drena a bacia sedimentar amazônica (Naka *et al.* 2019).

O baixo rio Branco, caracteriza-se por conter um sistema inundável único no contexto do “Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC”. É dotado de características físicas distintas e regido por uma dinâmica hidrológica que se assemelha às do pantanal brasileiro. Este trecho também é conhecido como a parte mais “amazônica” da bacia, pois é a partir daí que o rio entra em uma região de planície sujeita a pulsos de inundação, definida como “pantanal setentrional” (Santos *et al.* 1995; Brasil 2014).

Essa região caracteriza-se pela marcante sazonalidade e pela ocorrência de um complexo sistema de campinas e campinaranas, que abrangem cerca de 8.000 km² (Campos 2011; Brasil 2014). Nas áreas alagadas do baixo rio Branco, conhecidas como pantanal setentrional, ocorre um pulso de inundação que forma lagos conectados ao canal do rio Branco. Esses lagos são propícios para a formação de micro habitats, onde ocorre a reprodução e alimentação de várias espécies de animais aquáticos, incluindo crustáceos decápodes, como caranguejos e camarões (Briglia-Ferreira *et al.* 2021)

Os estudos sobre os crustáceos decápodes da Amazônia começaram no século passado, mas foi somente na década de 1970 que houve um avanço significativo no conhecimento sobre sua taxonomia, filogenia, biologia e ecologia (Zanetti, 2016). No início da década de 1980, os pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia consolidaram esses estudos, abrangendo os principais grupos de crustáceos de água doce da região (Magalhães, 2003; Pileggi, *et al.* 2013). Esses crustáceos são de grande importância para o ecossistema amazônico e alguns para a economia local, pois estão envolvidos em atividades como a carcinicultura, a pesca artesanal e o policultivo de

tambaquis com camarões (Santos *et al.* 2006).

A distribuição dos crustáceos, em diferentes ambientes aquáticos e ecossistemas, no estado de Roraima foi abordada por Pileggi *et al.* (2013), Castro & Silva (2013), Cavalcante & Castro (2014), Santos (2016), Zanetti (2016), Zanetti *et al.* (2018), Santos *et al.* (2018; 2019). A riqueza dos ambientes aquáticos que compõem os ecossistemas de savana e áreas de florestas do estado indicam que essa carcinofauna é muito mais diversa do que os dados atualmente disponíveis (Pereira *et al.* 2017).

Como a diversidade da carcinofauna é muito grande, o presente trabalho tem como objetivo estudar as espécies de camarões e caranguejos (Crustacea: Decapoda) que ocorrem no baixo rio Branco, Caracará, Roraima. Visando aumentar o conhecimento, sobre a distribuição em ambientes de área de transição e floresta alagada, no rio Branco no estado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O rio Branco (1.300 km) é o maior rio de Roraima e o principal afluente do rio Negro. Sua bacia cobre 83% do estado e abriga 90% de sua população (Campos, 2011). Passa a ter esse nome a partir do encontro dos rios Tacutu e Uraricoera, no entanto, do ponto de vista geomorfológico, o rio Branco é uma extensão do rio Uraricoera e o rio Tacutu é seu afluente da margem esquerda (Campos, 2011; Carvalho & Moraes, 2014).

A área de estudo encampa parcialmente um trecho do baixo rio Branco, centro-sul de Roraima, o qual se estende das corredeiras do Bem Querer (01° 52' 23" N 61° 02' 30" W) até a foz do rio Água Boa do Univini (00° 29' 07" N 61° 42' 02" W). Nessa área estão inseridas as Unidades de Conservação Federais (UC's) e um complexo sistema de Campinas e Campinaranas que abrange cerca de 8.000 km². Caracará é o município com o maior número de unidades de conservação federais de proteção integral em Roraima (Campos 2011, Brasil 2014, Briglia-Ferreira *et al.* 2021).

São quatro as unidades inseridas nessa categoria: a Estação Ecológica (ESEC) Niquiá, os parques nacionais Serra da Mocidade e Viruá, e parte da área da Estação Ecológica Caracará que está em

processo de desafetação e será incorporada à ESEC Niquiá (Campos 2011, Brasil 2014, Briglia-Ferreira *et al.* 2021).

As coletas foram realizadas no período de cheia, abril e maio de 2021, em seis locais no baixo rio Branco. O lago dentro da Unidade de Conservação foi o Inajatuba, inserido na Estação Ecológica Niquiá e o lago fora das Unidade de Conservação foi o Fonseca. Assim como pontos adjacentes a estes locais, dentro e fora dessa unidade de conservação, conforme a Tabela 1. A localização geográfica dos pontos de coleta foi determinada com receptor de GPS Garmin 76Cx.

Tabela 1: Locais de coleta dos crustáceos no baixo rio Branco, estado de Roraima.

Unidade Amostral	Pontos de coleta	Coordenadas
Lago dentro de UC (ESEc Niquiá)	Lago Inajatuba	N 01° 17' 51" W 61° 18' 34"
Lago fora de UC	Lago do Fonseca	N 00° 50' 27,4" W 61° 27' 19"
	Foz do rio Anauá	N 00° 59' 47" W 61° 21' 13"
Ponto amostral adjacente à UC	Igarapé Cumaru	N 1° 23' 52" W 61° 41' 22"
Pontos amostrais não adjacentes à UC	Foz rio Capivara	N 01° 03' 50,4" W 61° 44' 31,7"
	Foz rio Ajarani	N 01° 34' 50" W 61° 14' 22"

Fonte: Elaborado pelos autores. UC = Unidade de Conservação Federal.

PROCEDIMENTOS EM CAMPO

Em cada ponto determinado foi realizado uma coleta com duração de 4 horas utilizando armadilhas do tipo “covo” e matapi PET confeccionada com garrafa plástica (2 litros) na cor verde e branca. As armadilhas foram instaladas e vistoriadas pelo menos uma vez durante a noite, sendo retiradas na manhã seguinte. As iscas utilizados em todas as armadilhas foram ração comercial para gatos e peixe morto. Foi realizada coleta manual por meio de puçás com 1mm de malha em cada um dos pontos no período noturno, com duração de aproximadamente três horas.

As coletas nos lagos, foram realizadas em pontos com serapilheira submersa, troncos de paus podres, caracterizados por apresentar mata ciliar em ambas as margens, plantas submersas e em locais com pouca luminosidade. E os pontos no rio, foram escolhidos preferencialmente na margem das barrancas, onde as armadilhas foram colocadas em remansos, próximos a “tocos” submersos e nas encostas das barrancas.

PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

Após coletados, os crustáceos foram acondicionados em potes de vidros, etiquetados, fixados em álcool etílico comercial a 92% e levados ao laboratório. Os espécimes foram identificados até o nível específico segundo: Holthuis (1966); Garcia-Dávila & Magalhães (2003); Magalhães (2003); Magalhães & Türkay 1996a; 1996b; Melo (2003); Pimentel & Magalhães (2014); Zanetti (2016) e Santos (2016). Todo os espécimens foram depositados no acervo do Laboratório de Organismos Aquáticos da Amazônia-LOAM/EMBRAPA em Roraima.

As licenças para realização dessas atividades foram concedidas através do Sistema de Autorização e Informação sobre a Biodiversidade, o SISBIO, sob o número 68.357-1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 122 de camarões, 104 da família *Palaemonidae*, 86 do gênero *Macrobrachium* Bate, 1868; 17 do *Pseudopalaemon* Sollaud, 1911 e 1 do *Palaemon* Weber, 1869. Da família Euryrhynchidae foram coletados 18 camarões, todos do gênero *Euryrhynchus* Miers, 1877. Da família Trichodactylidae foram capturados 18 caranguejos, 8 do gênero *Sylviocarcinus* Edwards, 1853 e 10 do *Valdivia* White, 1847.

Foram identificadas oito espécies de Decapoda nos lagos na foz do rio Anauá e igarapés afluentes do rio Branco, seis de camarões: *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862); *M. nattereri* (Heller, 1862); *M. ferreirai* Kensley & Walker, 1982, *Pseudopalaemon chryseus* Kensley & Walker, 1982, *Palaemon yuna* Carvalho, Magalhães & Mantelatto, 2014 e *Euryrhynchus amazoniensis* Tiefenbacher, 1978 e duas espécies de caranguejos: *Sylviocarcinus pictus* (Edwards, 1853) e *Valdivia serrata* White, 1847 (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição das espécies decapodes coletados no baixo rio Branco.

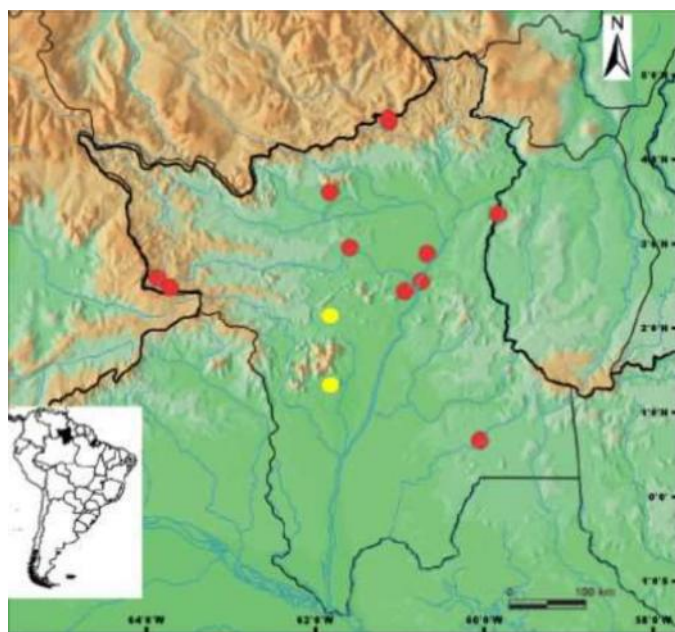
Espécies/ locais de coleta	Lago Inajatuba (DUC)	Lago do Fonseca (FUC)	Foz do rio Anauá (AUC)	Igarapé Cumaru (AUC)	Foz rio Capivara (NAUC)	Foz rio Ajarani (NAUC)
<i>Macrobrachium brasiliense</i>			X	X		
<i>Macrobrachium nattereri</i>				X	X	
<i>Macrobrachium ferreirai</i>					X	
<i>Palaemon yuna</i>	X					
<i>Pseudopalaemon chryseus</i>	X			X		
<i>Euryrhynchus amazoniensis</i>	X					
<i>Sylviocarcinus pictus</i>		X				X
<i>Valdivia serrata</i>	X	X	X			X

Fonte: Elaborado pelos autores. Dentro de UC ESEC-Niquiá: DUC; Fora de UC: FUC; Adjacente à UC: AUC; Não adjacente à UC: NAUC.

Macrobrachium nattereri e *M. brasiliense* são espécies de camarões de água doce que apresentam distribuição em vários corpos d'água no estado de Roraima, desde o complexo Parima Pacaraima ao norte até a bacia do rio Jauaperi ao sul (Santos, 2016; Santos *et al.*, 2017, 2019). Elas também foram registradas por Castro & Silva (2013) e Pereira *et al.* (2017). *Macrobrachium nattereri* foi citada para Roraima por Ramos-Porto & Coelho (1998) e por Melo (2003).

Macrobrachium nattereri foi coletada em diferentes habitats em Roraima: no lavrado; nas florestas ombrófilas e áreas alagadas (Santos *et al.* 2018). Ela tem sua distribuição ampliada para igarapés de floresta alagada, o igarapé Cumaru, ponto adjacente a Unidades de Conservação Estação Ecológica do Niquiá e na foz do rio Capivara, próximo ao parque Nacional da Mocidade no município de Caracaraí (Figura 1).

Figura 1: Distribuição de *Macrobrachium nattereri* (Heller, 1862) no estado de Roraima, Brasil. Ampliando a área de distribuição (pontos amarelos).



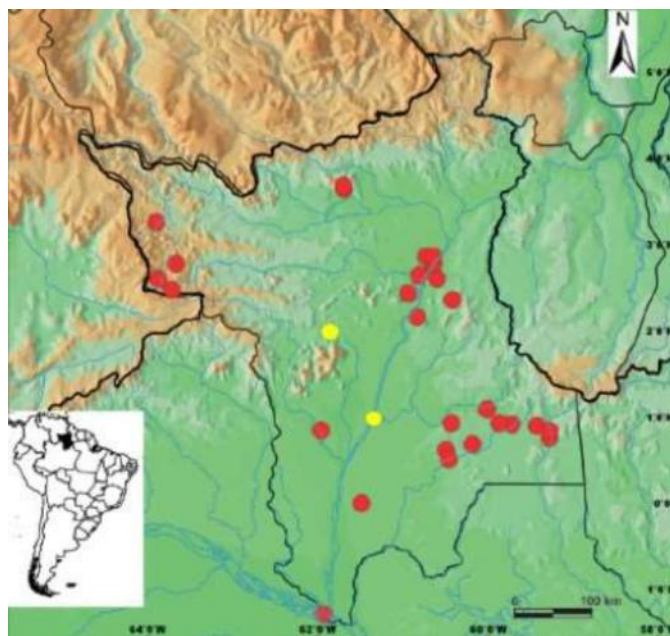
Fonte: Adaptado de Santos *et al.* 2017.

Macrobrachium brasiliense tem ampla distribuição nas bacias hidrográficas sul-americanas (Melo 2003). Há vários registros para a bacia amazônica: Garcia-Dávila & Magalhães (2003), Valencia & Campos (2010), Pileggi *et al.* (2013) e Pimentel & Magalhães (2014). Foi registrada pela primeira vez no município de Mucajaí em Roraima (Castro & Silva 2013) e sua distribuição geográfica ampliada para mais onze municípios do estado, ocorrendo nas bacias dos rios: Branco; Mucajaí;

Quitauau; Jufari; Cauamé; Trairão; Anauá; Jauaperi; Jatapú; Caroebe e Amajari.

Macrobrachium brasiliense vive em rios e pequenos igarapés de 1º e 2ª ordem nas áreas do lavrado, floresta e floresta alagada da região norte e sul do estado de Roraima (Santos 2016, Santos *et al.* 2017). *Macrobrachium brasiliense* foi registrado no igarapé Cumaru e foz do rio Anauá, região do baixo rio Branco, Caracaraí, dentro e fora das Unidades de Conservação, tendo assim sua distribuição ampliada para a região (Figura 2).

Figura 2: Distribuição de *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862) no estado de Roraima, Brasil. Ampliando a área de distribuição (pontos amarelos).

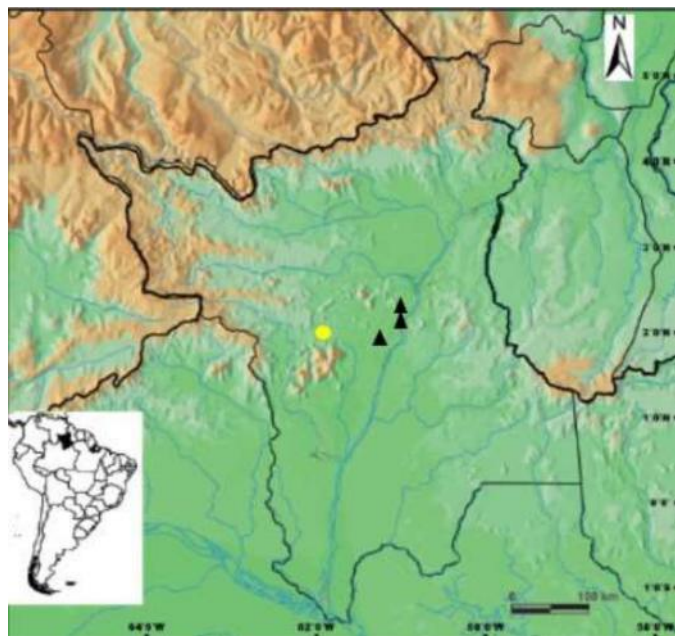


Fonte: Adaptado de Santos *et al.* 2017.

Macrobrachium ferreirai é uma espécie de camarão de água doce que foi registrada para o estado por Santos *et al.* (2017) no Parque Nacional do Viruá, município de Caracaraí. Neste trabalho é registrada sua ocorrência no baixo rio Branco. Ampliando a sua distribuição geográfica para a foz do rio Capivara, próximo ao parque Nacional da Mocidade no município de Caracaraí (Figura 3).

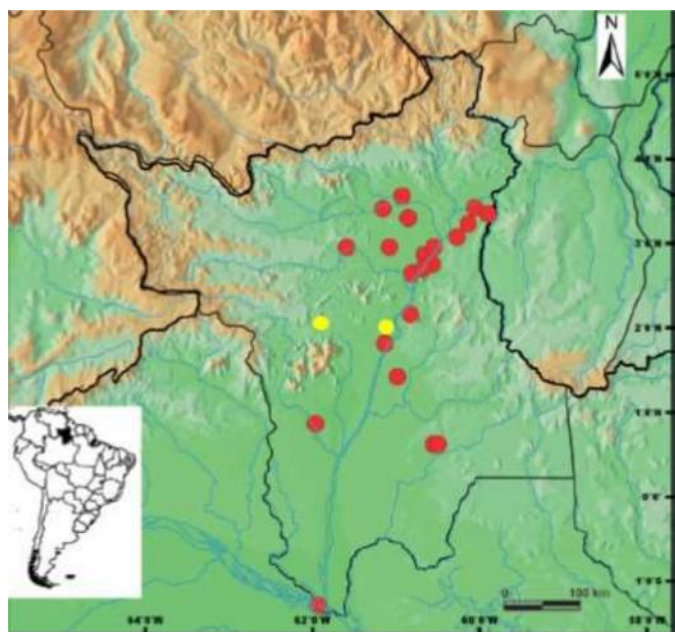
As espécies dos gêneros *Pseudopalaemon* e *Palaemon* são camarões de pequeno porte e ocorrem em rios, igarapés e lagos no estado de Roraima (Santos *et al.* 2017). *Pseudopalaemon chryseus* tem sua distribuição geográfica ampliada para lagos de floresta alagada, na unidade de conservação da Estação Ecológica de Niquiá e no igarapé Cumaru, ampliando sua ocorrência dentro e fora de áreas de conservação figura 4.

Figura 3: Distribuição de *Macrobrachium ferreirai* Kensley & Walker, 1982 no estado de Roraima, Brasil. Ampliando a área de distribuição (pontos amarelos).



Fonte: Adaptado de Santos *et al.* 2017.

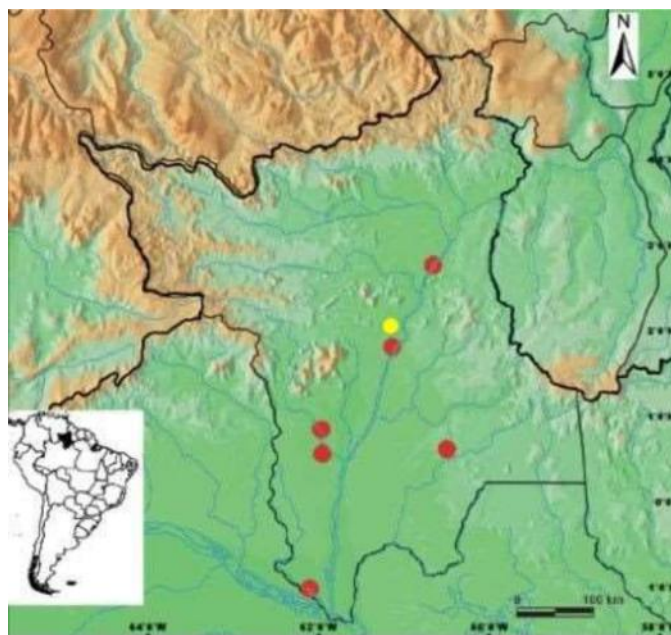
Figura 4: Distribuição de *Pseudopalaemon chryseus* Kensley & Walker, 1982, no estado de Roraima, Brasil. Ampliando a área de distribuição (pontos amarelos).



Fonte: Adaptado de Santos *et al.* 2017.

Palaemon yuna outra espécie importante de camarão e sua distribuição é mais restrita à Amazônia Central e Ocidental. Ela foi registrada para Roraima por Santos (2016) Santos *et al.* (2018). Neste trabalho sua ocorrência é ampliada para os lagos dentro da Unidade de Conservação Estação Ecológica de Niquiá no baixo rio Branco, em Caracaraí (Figura 5).

Figura 5: Distribuição de *Palaemon yuna* Carvalho, Magalhães & Mantelatto, 2014 no estado de Roraima, Brasil. Ampliando a área de distribuição (pontos amarelos).



Fonte: Adaptado de Santos *et al.* 2017.

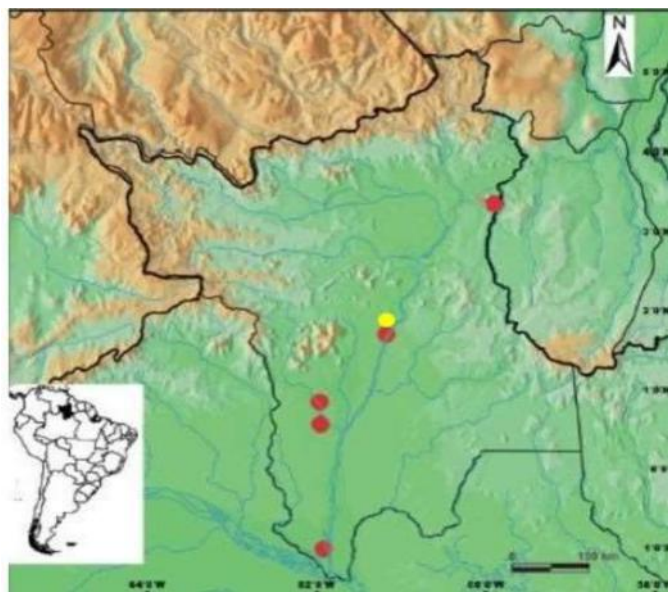
Euryrhincus amazoniensis ocorre na bacia do rio Negro (Tiefenbacher 1978; Kensley & Walker 1982) e na Amazônia oriental (Pimentel & Magalhães 2014). Também foi citado para a Amazônia no Peru (Garcia-Dávila & Magalhães 2003), na Colômbia (Valencia & Campos 2010) e para a bacia do rio Orinoco, na Venezuela (López & Pereira 1996; 1998).

Euryrhincus amazoniensis foi registrada pela primeira vez para Roraima, nas bacias dos rios Xeriuíni e Jufari, nas comunidades de Terra Preta e Caícubi, no baixo rio Branco, região sul do estado de Roraima. Seus habitats foram corpos de águas pretas e florestas alagadas, associadas a micro-habitat de serapilheira e troncos submersos (Santos 2016; Santos *et al.* 2017). Neste trabalho *E. amazoniensis* foi encontrada na Unidade de Conservação Estação Ecológica de Niquiá no baixo rio Branco, no lago do Inajatuba, ampliando assim sua distribuição para essa região e sua ocorrência em lagos (Figura 6).

Sylviocarcinus pictus e *V. serrata* são caranguejos da família Trichodactylidae, têm ampla distribuição, ocorrem em vastas áreas das bacias do rio Amazonas, do rio Orinoco e das bacias costeiras do norte da América do Sul (Magalhães, 2003; Magalhães & Türkay; 1996; 2009). Em Roraima, *S. pictus* foi registrado nas sub-bacias do rio Branco (Magalhães, 2003) e *V. serrata* na bacia do rio

Mucajá (Castro & Silva 2013; Zanetti *et al.* 2016; 2018).

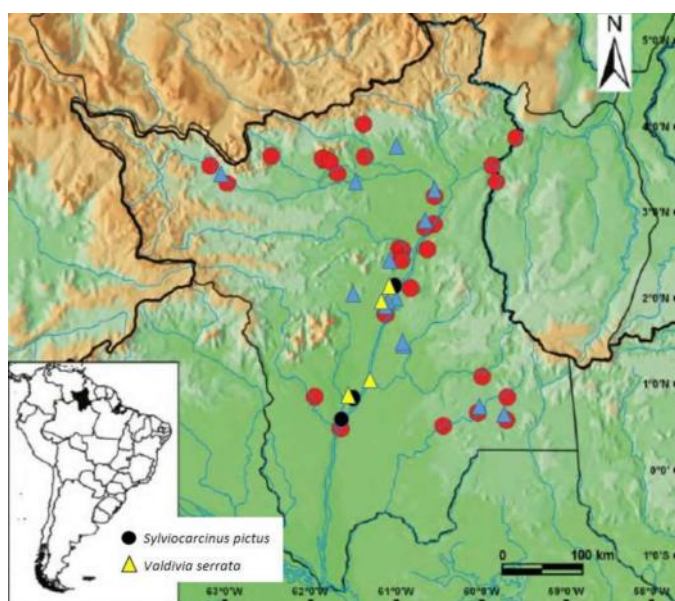
Figura 6: Distribuição de *Euryrhynchus amazoniensis* Tiefenbacher, 1978 no estado de Roraima, Brasil. Ampliando a área de distribuição (pontos amarelos).



Fonte: Adaptado de Santos *et al.* 2017.

Sylviocarcinus pictus e *V. serrata*, no estado de Roraima, têm ampla distribuição, ocorrem nos ecossistemas de lavrados, florestas de terra firme, florestas inundadas, em rios, igarapés e lagos que estão presentes nas áreas altas e baixas. Neste trabalho *V. serrata* foi a espécie que apresentou a mais ampla distribuição. Ocorrendo em quatro pontos das coletas: dentro e fora de UCs, sua distribuição foi ampliada para a região do baixo rio Branco e para região de lagos (Figura 7 e Tabela 2).

Figura 7: Distribuição das espécies de Trichodactylidae, *Sylviocarcinus pictus* (Edwards, 1853) e *Valdivia serrata* White, 1847, no estado de Roraima, Brasil.



Fonte: Adaptado de Zanetti *et al.* 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi ampliada a distribuição geográfica de espécies de crustáceos Decapoda das famílias Palaemonidae, Euryrhynchidae e Trichodactylidae que ocorrem na região do baixo rio branco, em Roraima. Os habitats e micro habitats explorados pelas espécies de Decapoda estudados apresentaram ótimas condições de preservação. Pois a maioria dos crustáceos capturados estavam dentro da área da Estação Ecológica do Niquiá e nos pontos adjacentes a reserva. Indicando que estas áreas protegidas proporcionaram um vasto ambiente e seguro para manutenção da diversidade dessas espécies.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM e ao Projeto PROPESCA/Embrapa/Fundo Amazônia/BNDES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIGLIA-FERREIRA *et al.* A Pesca artesanal na bacia do rio Branco: dos antecedentes históricos ao abandono das estatísticas pesqueiras em Roraima. Ambiente: Gestão e Desenvolvimento, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 45–57, 2022.
- ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo do Parque Nacional do Viruá. Brasília: Brasil, 2014.
- CAMPOS, C. S. Diversidade Socioambiental de Roraima: subsídios para debater o futuro sustentável da região. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011.
- CARVALHO, T. M.; MORAIS, R. P. Aspectos hidrogeomorfológicos do sistema fluvial do baixo rio Uraricoera e alto rio Branco como subsídio à gestão de terras. Geografias, v. 10, n. 2, p. 118-135, 2014.
- CASTRO, P. M.; SILVA, M. R. Caranguejos e camarões (Crustacea: Decapoda) do igarapé do Perdido, Apiaú, Mucajá, Roraima. Boletim do Museu Integrado de Roraima, v. 7, n. 1, p. 40-47, 2013.
- CAVALCANTE, R. M.; CASTRO, P. M. Verificação das potencialidades do camarão de água doce *Macrobrachium jelskii* Miers, 1877 com o cultivo em viveiros de tambaqui *Colossoma macropomum* no município de Alto Alegre no estado de Roraima.

Revista Eletrônica Ambiente, Gestão e Desenvolvimento, v. 6, p. 45-53, 2014.

GARCIA-DÁVILA, C. R.; MAGALHÃES, C. U. Revisão taxonômica dos camarões de água doce (Crustacea: Decapoda: *Palaemonidae*, *Sergestidae*) da Amazônia peruana. *Acta Amazonica*, v. 33, n. 4, p. 663-686, 2003.

HOLTHUIS, L. B. A collection of freshwater prawns (Crustacea, Decapoda, *Palaemonidae*) from Amazonia, Brasil, collected by Dr. G. Marlier. *Bulletin de L'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, v. 42, n. 10, p. 1-11, 1966.

KENSLEY, B.; WALKER, I. *Palaemonid* shrimps from the amazon basin, Brazil (Crustacea: Decapoda: Natantia). *Smithsonian Contributions to Zoology*, v. 362, p. 1-28, 1982.

LÓPES, B.; PEREIRA, G. Inventario de los crustaceos decapados de las zonas alta y media del delta del rio Orinoco, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, v. 6, n. 3, p. 45-64, 1996.

LÓPES, B.; PEREIRA, G. Actualizacion del inventario de crustaceos decápodos del delta del rio Orinoco. In: Sánchez, J. L. L.; Cuadra, I. I. S.; Martínez, M. D. (Ed.). *El rio Orinoco aprovechamiento sustentable*. Instituto de Mecanica de Fluidos Facultad Ingeniería, Universidade Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. p.77-85, 1998.

MAGALHÃES, C. U. *Brachyura: Pseudothelphusidae e Trichodactylidae*. In: Melo, G. A. S. (Ed.). *Manual de identificação dos crustáceos decápodes de água doce brasileiros*. Edições Loyola, São Paulo, Brasil. p.143-297, 2003.

MAGALHÃES, C. U. Decapoda. In: Fonseca, C.R.V.; Magalhães, C.; Rafael, J.A.; Franklin, E. (Orgs.) *A Fauna de Artrópodes da Reserva Florestal Ducke: estado atual do conhecimento taxonômico e biológico*. Manaus: INPA. p. 35-40. 2009.

MAGALHÃES, C. U.; TÜRKAY, M. Taxonomy of the neotropical freshwater crab family *Trichodactylidae* I. The generic system with description of some new genera (Crustacea: Decapoda: *Brachyura*). *Senckenbergiana Biologica*, v. 75, n. 1-2, p. 63-95, 1996a.

MAGALHÃES, C. U.; TÜRKAY, M. Taxonomy of the neotropical freshwater crab family

Trichodactylidae II. The genera *Forsteria*, *Melocarcinus*, *Sylviocarcinus* and *Zilchiopsis* (Crustacea: Decapoda: *Brachyura*). *Senckenbergiana Biologica*, v. 75, n. 1-2, p. 97-130, 1996b.

MELO, G. A. S. Família *Atyidae*, *Palaemonidae* e *Sergestidae*. In: Melo, G. A. S. (Ed.). *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil*. São Paulo: Loyola, p. 289-415. 2003.

PEREIRA, J. A. *et al.* Camarões de água doce (Crustacea: Decapoda) que ocorrem no igarapé Água Boa, municípios de Alto Alegre e Boa Vista, Roraima. *Boletim do Museu Integrado de Roraima*, v. 11. n. 2, p. 39-44, 2017.

PILEGGI, L. *et al.* New records and extension of the known distribution of some freshwater shrimps in Brazil. *Revista Mexicana de Biodiversidade*, v. 84, p. 562-574, 2013.

PIMENTEL, F. R.; MAGALHÃES, C. U. *Palaemonidae*, *Euryrhynchidae*, and *Sergestidae* (Crustacea: Decapoda): Records of native species from the states of Amapá and Pará, Brazil, with maps of geographic distribution. *Journal of Species Lists and Distribution. Check List*, v. 10, n. 6, p. 1300-1315, 2014.

RAMOS-PORTO, M.; COELHO, P. A. Malacostraca, Eucarida, Caridea (Alpheoidea excluded). In: Young, P. S. (Ed.). *Catálogo de Crustacea do Brasil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p. 325-350, 1998.

SANTOS, J. O. S.; NELSON, B. W. Os campos de dunas do Pantanal Setentrional. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO, 4., 1995, Caracas, Venezuela, *Anais...* Caracas p. 1-9.

SANTOS, J. A.; SAMPAIO, C. M. S.; SOARES, F. A. A. Male population structure of the Amazon River prawn (*Macrobrachium amazonicum*) in a natural environment. *Nauplius*, n. 4, v. 2, p. 55-63, 2006.

SANTOS, M. A. L. Composição e distribuição da fauna de camarões de água doce (Crustacea: Decapoda) no estado de Roraima, Brasil. 94 p. *Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior)*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, Manaus, 09 de março de 2016.

SANTOS, M. A. L. *et al.* Freshwater shrimps (Crustacea, Decapoda, Caridea, Dendrobranchiata) from Roraima, Brazil: species composition,

distribution, and new records. Check List, v. 14, n. 1, p. 21–35, 2017. <https://doi.org/10.15560/14.1.21>

SANTOS, M. A. L. *et al.* Distribution of freshwater prawns (Crustacea: Decapoda) *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862) and *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) in the State of Roraima, Brazil. *Ambiente: Gestão e Desenvolvimento*, v. 12, n. 3, p. 03-110, 2019.

VALENCIA, D.M.; CAMPOS, M.R. Freshwater shrimps of the Colombian tributaries of the Amazon and Orinoco Rives (*Palaemonidae*, *Euryrhynchidae*, and *Sergestidae* (Crustacea: Decapoda). *Caldasia*, n. 32, v. 1, p. 221-234, 2010.

ZANETTI, F. Composição específica e distribuição da fauna de caranguejos de água doce (Crustacea: Decapoda: Brachyura) no estado de Roraima, Brasil. 78p. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, Manaus, 09 de março de 2016.

ZANETTI, F. *et al.* Freshwater Crabs (Decapoda: Brachyura: Pseudothelphusidae, Trichodactylidae) from the state of Roraima, Brazil: species composition, distribution and new records. *Nauplius*, v. 26, e2018011, 2018. <https://doi.org/10.1590/2358-2936e2018011>.



Ambiente

Gestão & Desenvolvimento

ISSN 1981-4127

*Ciências Exatas e
Agrárias*



ATIVIDADES LÚDICAS COM O CONTEÚDO ENERGIA PARA O SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA – RORAIMA, COM APORTE NA TEORIA DE AUSUBEL

*PLAYFUL ACTIVITIES WITH ENERGY CONTENT FOR THE SIXTH GRADE
OF ELEMENTARY EDUCATION AT A PUBLIC SCHOOL IN BOA VISTA –
RORAIMA, WITH A SUPPORT IN THE AUSUBEL THEORY*

DOI: <https://doi.org/10.24979/cy0hhx07>

*Josimara Cristina de Carvalho Oliveira - Universidade Estadual de Roraima/UERR(?)
Jucicléia Gomes Ribeiro Neto - Escola Nova Canaã, Boa Vista-RR(?)*

Resumo: Essa pesquisa utilizou principalmente o processo de assimilação da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, e pretendeu responder de que maneira o uso de materiais potencialmente significativos, na parte de energia em aulas de Ciências, pode favorecer indícios de aprendizagem significativa para os estudantes. Os procedimentos metodológicos envolveram a pesquisa aplicada, descritiva, qualitativa, participante, colaborativa. Os instrumentos de coleta de dados foram a observação, atividades de lápis e papel, construção de jogos com materiais alternativos, questionário diagnóstico, entrevista semi-estruturada com a professora da sala campo, registro em diário de campo e fotográfico. Foi desenvolvida uma sequência didática utilizando elementos essenciais para o desenvolvimento da intervenção, que foram: a identificação dos subsunçores, o uso dos organizadores prévios, material potencialmente significativo, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, bem como os tipos de aprendizagem. Os resultados indicaram indícios de aprendizagem significativa, participação ativa dos estudantes nas atividades e no relato de suas experiências e observações do cotidiano.

Palavras-chave: Teoria da Aprendizagem Significativa. Lúdico. Ensino de Ciências. Ensino Fundamental II. Energia.

Abstract: This research mainly used the process of assimilation of the Theory of Meaningful Learning by David Ausubel and intended to answer how the use of potentially significant materials, in the energy part in Science classes, can favor signs of meaningful learning for students. The methodological procedures involved descriptive, qualitative and participatory research. The data collection instruments were observation, pencil and paper activities, construction of games with alternative materials, diagnostic questionnaire, half structured interview with the teacher of the field room, registration in a field and photographic diary. A didactic sequence was developed using essential elements for the development of the intervention, which were: the identification of subsumers, the use of previous organizers, potentially significant material, progressive differentiation and integrative reconciliation, as well as the types of learning. The results indicated evidence of significant learning, active participation of students in activities and in the report of their experiences and observations of daily life.

Keywords: Theory of Meaningful Learning. Ludic. Science teaching. Elementary School II. Energy.

INTRODUÇÃO

A maioria dos professores de Ciências não utiliza teorias de aprendizagem ou metodologias voltadas para a aprendizagem significativa dos conceitos científicos abordados na sala.

Neste contexto, essa pesquisa utilizou como aporte teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (TAS) e a elaboração de materiais potencialmente significativos para o ensino de energia no Ensino Fundamental, a fim de obter resultados que indiquem indícios de aprendizagem significativa.

Essa teoria permite a aplicação programada e fundamentada em conhecimentos cognitivos, com caráter formativo, oportunizando a obtenção de conhecimentos e habilidades para a resolução de situações que envolvam o ensino de sala de aula e o cotidiano do aluno.

A ideia desse trabalho surgiu da vivência da pesquisadora como estuante, professora e mãe. Por perceber a insuficiência de trabalhos desse tipo na própria educação básica da filha e de si própria.

A pesquisa pretendeu responder à seguinte questão problema: De que maneira o uso de materiais potencialmente significativos, com o conteúdo de energia em aulas de Ciências, de uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Boa Vista-RR, pode favorecer indícios de aprendizagem significativa para os estudantes?

Para responder à questão problema, foi traçado o seguinte Objetivo Geral: Elaborar, aplicar e avaliar atividades lúdicas para o ensino de energia em Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental (EF). Os objetivos específicos foram: - Verificar como os professores trabalham o conteúdo de energia no 6º ano EF e quais as dificuldades encontradas no processo; - Identificar o conhecimento prévio de uma turma de sexto ano do EF sobre os conceitos envolvidos no conteúdo de Energia, por meio de observação, entrevista com a professora titular, roda de conversa e questionário diagnóstico; - Desenvolver e aplicar uma sequência didática envolvendo os conceitos de energia, fundamentada na Teoria de Ausubel, de maneira a motivar os estudantes para a leitura, construção de jogos, cartazes e objetos educacionais, com a finalidade de

que atuem como materiais potencialmente significativos de aprendizagem.

A TEORIA DE DAVID AUSUBEL: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria cognitiva de aprendizagem de David Ausubel foi difundida no Brasil por meio dos trabalhos de Moreira (2001) e, atualmente, Mendoza e Tintorer (2016).

O conceito principal da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa (AS), a qual ocorre quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz por meio de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. Esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são chamados “subsunoços” (MOREIRA, 2011).

Na AS o novo conhecimento interage com o pré existente e ambos se modificam. Assim, os subsunoços adquirem novos significados, se tornando mais diferenciados e estáveis e, conseqüentemente, vão interagindo entre si. A estrutura cognitiva se reestrutura constantemente durante a AS em um processo dinâmico, onde o conhecimento se reconstrói (MOREIRA, 2011).

Aprender de forma significativa implica na ocorrência da atribuição de significados ao novo conhecimento, sendo este um processo carregado de componentes pessoais. A aprendizagem sem atribuição de significados pessoais e desconectada do conhecimento prévio é mecânica e, portanto, não significativa. Na aprendizagem mecânica, o novo conhecimento é armazenado de maneira aleatória e igualitária na mente do indivíduo, sendo reproduzida mesmo que não tenha significado para ele (MOREIRA, 2011).

Ao longo da AS os conceitos que interagem com o novo conhecimento e embasam a atribuição de novos significados, também sofrem modificação devido a essa interação. Assim, adquirem novos significados e vão se diferenciando progressivamente, e esse processo é conhecido por Diferenciação Progressiva, conforme Figueiredo e Ghedin (2016) explicam a seguir:

[...] o conceito de “conservação”, na qual sua aquisição diferenciada em ciências é progressiva: à medida que o aprendiz vai aprendendo significativamente o que é conservação da energia, conservação da carga elétrica, conservação da quantidade de movimento, o subsunçor “conservação” vai se tornando cada vez mais elaborado, mais diferenciado, mais capaz de servir de âncora para a atribuição de significados a novos conhecimentos.

A organização para uma AS precisa envolver principalmente, segundo Ausubel (2003) a aquisição de novos significados. É necessário que o material de aprendizagem esteja relacionado de forma não arbitrária e a aprendizagem deve ocorrer de maneira não literal. A não arbitrariedade está relacionada ao material potencialmente significativo que se relaciona de maneira lógica com os conhecimentos anteriores, e a não literalidade acontece quando o que é incorporado na estrutura cognitiva é o significado do novo conhecimento (FIGUEIREDO; GHEDIN, 2016).

É necessário utilizar o material potencialmente significativo de forma natural, uma vez que envolve dois fatores: natureza do material (logicamente elaborado de acordo ao nível e série) e a estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, o que ele sabe sobre o conceito a ser ensinado. Mas, também, é necessária a disposição do aprendiz a relacionar os conhecimentos prévios com o novo material, pois, segundo a teoria, a aquisição dos subsunçores acontece de forma gradual, passando pela aprendizagem por descoberta na infância até a aprendizagem por recepção já na idade escolar (FIGUEIREDO; GHEDIN, 2016).

Segundo Mendoza et. al. (2016) outro fato que ocorre na AS é a relação entre os subsunçores, ou seja, relações entre ideias, conceitos e proposições já estabelecidas na estrutura cognitiva, adquirindo novos significados e levando à sua reorganização, e esse processo é conhecido por Reconciliação Integrativa. Assim,

[...] se o aluno tivesse conceitos de “estados da água” (líquido, sólido e gasoso) claros e estáveis na estrutura cognitiva, os percebesse intimamente relacionados e reorganizasse seus significados de modo a vê-los como manifestações de um conceito mais abrangente, o de fusão, liquefação, sublimação da água. Essa recombinação de elementos, essa reorganização cognitiva, esse tipo de relação significativa, é referido como reconciliação integrativa.

A reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva são dois processos relacionados que ocorrem no curso da aprendizagem significativa. A diferenciação progressiva trata-se do desenvolvimento das ideias e conceito partindo do ponto mais geral em direção dos mais específicos, para que o aprendiz entenda da melhor maneira (FIGUEIREDO; GHEDIN, 2016).

A reconciliação integrativa acontece ao mesmo tempo que a diferenciação progressiva, entretanto acontece na dinâmica cognitiva e caracteriza-se por deletar diferenças notáveis, resolver problemas e agrupar significados (MOREIRA, 2011).

Uma vez formado um conjunto de percepções que o aluno adquire sobre o conteúdo, ocorre então o processo de assimilação, onde é levada em consideração a interação entre os conceitos adquiridos e os novos (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 2010).

Cabe ao professor mediar a aprendizagem dos alunos, para que eles possam construir o seu conhecimento num ambiente que os desafie e desperte seu interesse pelos assuntos que serão ensinados. Assim, o professor deve saber fazer uso adequado e eficiente de vários recursos que são disponibilizados. Porém, não se pode esquecer que o estudante, auxiliado pelo professor, precisa exercer um papel importante nesse processo, ele age como agente ativo e participativo do processo de sua aprendizagem, ele se torna responsável neste processo ao atribuir significado aos conteúdos, além disso será necessário que o mesmo adquira a capacidade crítica e, como consequência, ganhe autonomia na construção do conhecimento (FREIRE, 1996).

Neste contexto teórico, o professor pode utilizar organizadores prévios para fornecer os subsunçores necessários, mesmo tendo como ponto de partida que a teoria da aprendizagem significativa foca na aprendizagem verbal, significativa e receptiva. De um lado, é verbal pela importância que tem a linguagem como integradora e operacional e não apenas comunicativa. Por outro lado, torna-se receptiva pela forma que majoritariamente se dá o processo de aprendizagem, o que não significa aluno passivo (MOREIRA, 2011).

A aprendizagem significativa de acordo com Ausubel (2003) é apresentada em três categorias: representacional (de representações), conceitual (de conceitos) e proposicional (de proposições). Além disso, essa pesquisa busca apresentar a aprendizagem significativa pela linha de descoberta em que “o aprendiz deve em primeiro lugar descobrir este conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas suscitados, ou passos sucessivos para a resolução dos mesmos” (AUSUBEL, p. 5, 2003)

É com esse olhar que se buscou agregar aos processos de ensino e de aprendizagem uma teoria cognitiva e um professor reflexivo como agente transformador. A pesquisa foi desenvolvida baseada principalmente no processo de assimilação da AS, utilizando elementos essenciais para o desenvolvimento da intervenção, que são os tipos de aprendizagem e as bases do lúdico no ensino de ciências:

[...] identificar os subsunçores (significados) necessários para a aprendizagem significativa da matéria de ensino; identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz; organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos; ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem (MOREIRA, 2011).

A LUDICIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Do ponto de vista de Chassot (2003), é compreensível a busca por uma alfabetização científica, na qual o estudante do sexto ano do EF aprenda significativamente o conteúdo estudado com auxílio da experimentação, que é considerada uma atividade lúdica, utilizando-se os materiais potencialmente significativos desenvolvidos a partir da TAS.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1996), deve-se trabalhar a capacidade dos alunos de pesquisar, de buscar informações, abalizá-las e selecioná-las, além da capacidade de aprender, criar, formular. Ao invés de um simples exercício de memorização, o aluno deve

também ser capaz de formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais.

Em face deste contexto as brincadeiras se inserem como alternativas metodológicas para o processo de ensino e aprendizagem, tendo em consideração que a brincadeira, segundo Kishimoto (2011), é um mergulho no lúdico, ou até mesmo no lúdico em ação. No ato de brincar a criança explora o mundo e suas possibilidades, ao tempo em que se insere neste, desenvolvendo de forma espontânea e lúdica suas capacidades cognitivas, motoras e afetivas.

Segundo Piaget (1989), a maneira como a criança assimila (transformar o meio para que este se adapte às suas necessidades) e de como se acomoda (mudar a si mesmo para adaptar-se ao meio), deverá ser sempre por meio da atividade lúdica. A ludicidade é concebida como estratégia insubstituível para ser usada como estímulo na construção do conhecimento humano e na progressão das diferentes habilidades operatórias. Além disso, é uma importante ferramenta de progresso pessoal e de alcance de objetivos institucionais. Pode-se perceber também, diante dos estudos de Kishimoto (2011), que a atividade lúdica engloba a proposta de jogos, brinquedos e brincadeiras, tendo em vista a grande responsabilidade do educador para alcançar a aprendizagem dos educandos, fazendo-se a integração dos conteúdos curriculares propostos com o lúdico, mas sem negar que todos têm o direito de aprender e aprender com prazer.

Quanto ao jogo pedagógico ou didático, ele é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988), e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES et al, 2001). Nesta perspectiva, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações (KISHIMOTO, 1996)

A importância dos jogos na educação ocorre quando a diversão se torna aprendizagem e experiências cotidianas, conforme Lopes (2001):

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar (LOPES, 2001, p. 23).

Na sala de aula, para que o professor possa escolher adequadamente as atividades lúdicas a serem trabalhadas em cada nível do desenvolvimento é necessário que tenha conhecimento da classificação dos jogos. Piaget (1975), determinou três formas de atividade lúdica que caracterizam a evolução do jogo na criança, de acordo com a fase do desenvolvimento em que aparecem, e podem coexistir de forma paralela no adulto: jogo de exercício sensório-motor, jogo simbólico e jogo de regras.

A execução dos jogos como ferramenta estratégica utilizada pelo professor pode ser observada no estudo de Rodrigues (2013), que concluiu que no cotidiano da sala de aula, se destaca a importância da função do professor como mediador na utilização de jogos e brincadeiras como ferramentas da construção do conhecimento, levando sempre em consideração os saberes prévios dos alunos, ouvindo-os e instruindo-os a uma aprendizagem significativa para o ensino.

Na perspectiva de Feuerstein como diz Souza, (2004 p.56):

O mediador é capaz de enriquecer a interação do mediado com seu ambiente, utilizando ingredientes que não pertencem aos estímulos imediatos, mas que preparam a estrutura cognitiva desse mediado para ir além dos estímulos recebidos, transcendendo-os.

Compreende-se desta forma, que a mediação como prática pedagógica, executada com compromisso e responsabilidade, concebe ao estudante, uma educação transformadora e uma das ferramentas que o professor pode utilizar para traçar seu percurso nos processos de ensino e de aprendizagem é a sequência didática.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SUA IMPORTÂNCIA

A definição de Sequência Didática (SD) dá-se pelo conjunto de atividades ou estratégias planejadas por etapas pelo docente para que os estudantes alcancem o entendimento do conteúdo ou tema

proposto (KOBASHIGAWA et al., 2008).

A SD se assemelha a um plano de aula, porém é mais ampla e detalhada, uma vez que aborda várias estratégias de ensino e de aprendizagem ao longo de uma sequência de vários dias, sendo que as atividades são conectadas entre si. Começou a ser trabalhada no Brasil após a publicação dos PCN, na década de 90 (OLIVEIRA, 2013).

Nas palavras de Zabala (1998), a SD é definida também como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Assim, durante a SD o discente estudará um determinado tema durante algumas semanas a fim de aprofundá-lo e se apropriar dos conceitos envolvidos. Nesse sentido, uma SD é flexível e composta por: tema, problematização, objetivos, delimitação da sequência de atividades, da carga horária e do material necessário; planejamento da forma de avaliação; objetivos de cada etapa, entre outros. Além disso, requer um bom planejamento com clareza dos objetivos a serem alcançados em cada etapa e permite a sistematização do processo de ensino e aprendizagem, sendo de suma importância a participação dos estudantes e para isso, os mesmos precisam ser bem informados sobre o objetivo da realização da SD na sala de aula (OLIVEIRA, 2013).

Acredita-se que a estratégia da SD possa auxiliar na apropriação do conhecimento, pois, objetiva aguçar os discentes para a reflexão a fim de que o conhecimento adquirido fique para a vida dos estudantes e não apenas para um período de aula e avaliação, ou seja, se torne uma aprendizagem efetivamente significativa nas palavras de Ausubel (1980) e Oliveira (2013).

A partir de algumas pesquisas realizadas que utilizam a ludicidade como estratégia de ensino e aprendizagem, é possível observar a eficácia desta metodologia, como por exemplo, a pesquisa de Pereira (2009) que desenvolveu um jogo de tabuleiro para o ensino de física chamado “Conhecendo a Física”, por meio de testes informais do jogo com diferentes amostras relatou que os jogos mostraram grande potencial para atrair a atenção dos estudantes. O interesse leva à interação com a atividade e, por

consequência, com o conteúdo implícito nela. Ao se interessar mais pelo conteúdo, eles podem sentir-se motivados também durante as aulas convencionais, o que pode aumentar seu desempenho na disciplina. 70):

O ato lúdico representa um primeiro nível do pensamento intuitivo, ainda nebuloso, mas que já aponta uma direção. O prazer e a motivação iniciam o processo de construção do conhecimento, que deve prosseguir com sua sistematização, sem a qual não se pode adquirir conceitos significativos.

Um estudo realizado por Garcia (2017) envolveu um jogo desenvolvido com 72 estudantes de uma escola privada, sendo 56 do EF e 15 do EM (Ensino Médio), com faixa etária entre 13 a 17 anos. O jogo abordava assuntos relacionados à fisiologia e anatomia humana e foi intitulado: “Descobrimo o Corpo Humano”. Concluiu-se que os jogos atraíram o interesse e apreço dos alunos, o trabalho por meio de jogos possibilitou aos alunos um envolvimento com os conceitos desenvolvidos, além disso foi observado que a prática com jogos não deve ser desenvolvida na sala de aula como linha única, mas como uma proposta alternativa, nesse caso para Ciências, bem como pra qualquer outra disciplina, despertando o interesse, motivação, autonomia e buscando que o aluno sinta prazer em aprender.

Outro fato é que a questão ambiental vem ganhando importância nos últimos tempos. A ecologia, estudo das relações de interdependência entre os organismos que constituem a natureza viva, tem sido mais frequentemente discutido tanto pelos meios de comunicação quanto pela população, geralmente abordando o fator de poluição que age sobre o ser vivo e indiretamente retira dele as condições adequadas à sua vida. Não obstante, a poluição ambiental provoca uma série de transtornos na vida diária do ser humano.

Pode ser citado também o estudo de Gritti (2014) desenvolvido com estudantes do sexto ano, como parte dos conteúdos da disciplina de Ciências, na execução do projeto foi dada ênfase ao conteúdo estruturante de Astronomia que envolve os corpos celestes, o geocentrismo e heliocentrismo, o movimento aparente do sol, as fases da lua, as estações do ano, as viagens espaciais, entre outros e para cada conteúdo trabalhado foi desenvolvido um jogo didático para promover a participação, interesse e fixação sobre o tema proposto. Verificou-se que os jogos individuais ou em grupos possibilitam que o professor avalie a aprendizagem e ainda faz com que os alunos se sintam motivados em aprender, desenvolver a criatividade, o comportamento social, aumenta o poder de concentração e retenção dos conteúdos abordados.

Segundo Berman (2008) as mudanças climáticas decorrentes das emissões dos gases de efeito estufa apontam uma crise ambiental em escala planetária sem precedentes. Neste contexto, as energias renováveis aparecem como alternativa para reduzir os efeitos dessa crise. Entretanto, é extremamente difícil prever-se que essas fontes possam ser capazes de substituir a energia fóssil em um futuro próximo.

Já o trabalho de Kenechtel (2008) direcionado a professores da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental e alunos da quinto ano EF demonstrou que as atividades lúdicas auxiliaram na aquisição de conhecimentos científicos de forma eficaz e significativa, com atitudes de respeito ao colega e as regras de jogo, de cooperação e iniciativa pessoal.

Em uma pesquisa que buscava fazer uma análise sobre a importância de se trabalhar educação ambiental nas escolas do Brasil, Narcizo (2009) descreveu que:

É necessário começar a pensar e realmente iniciar as atividades da Escola com um Projeto Pedagógico Participativo que opte pela parceria com as famílias e com a sociedade para uma convivência harmoniosa com o grupo e com o meio ambiente. A questão ambiental não é somente a relação do homem com o meio em que vive, vai muito além, refletir sobre a relação entre o meio ambiente e os nossos hábitos e costumes é decisivo para a nossa qualidade de vida, no presente e no futuro, é também a certeza de novas gerações.

Assim, é possível observar que o lúdico pode ser uma forma de exploração do conteúdo de Ciências, uma estratégia que leva à estimulação do pensamento. Nas palavras de Kishimoto (1998, p.

Sendo um assunto tão amplamente discutido pelas mídias sociais, é notório o impacto que tem sobre a sociedade, tornando-se relevante levar debates relacionados aos problemas ambientais para as salas de aula. Mesmo em uma aula convencional as informações repassadas agregam conhecimentos para os estudantes tanto como conteúdo escolar, como uma forma de conscientização.

O ENSINO DE CIÊNCIAS SEGUNDO A BNCC

Atualmente há uma discussão sobre os objetivos da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2020)¹, levando em consideração o documento que já foi aprovado para o EF. As implementações para BNCC foram iniciadas em 2020 e nelas estão dispostas também uma divisão nos objetivos específicos para cada área como ciências da natureza, linguagens e códigos, ciências humanas e matemática. No que se refere, a área de Ciências da Natureza, na BNCC, por exemplo, dividiu-se em três unidade temáticas, sendo elas: Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo.

De acordo com o Movimento pela BNCC (2017), grupo não governamental de profissionais da educação: “Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, ou seja, a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo”.

Com isso, vale ressaltar também as competências da BNCC que visam a integração de conhecimento-habilidade-atitudes, de forma a passar aos estudantes que enquanto o conhecimento é o saber em si, as habilidades complementam com o saber fazer e as atitudes aos desejos e querer que resultam em ações.

A BNCC tem como objetivo trazer avanços para educação no Brasil, entre eles o qualitativo que se dispõe a inclusão da formação integral do aluno à educação brasileira. A escola não terá apenas o papel de ser mera transmissora de conteúdo e passará a se preocupar com o desenvolvimento das competências sociais e emocionais das crianças, jovens e adolescentes (BNCC, 2017).

Assim, como as competências da BNCC dizem respeito ao conhecimento colocado em prática, o esperado é que estes estudos permitam uma mudança de comportamento que promovam um aprendizado que se reverta em atitudes com base em princípios éticos e sustentáveis.

A partir do entendimento da vida e seus diversos aspectos, eles poderão refletir sobre a existência em diferentes níveis. Começando pela compreensão de si próprios e de sua saúde física,

mental e emocional. Depois também levando em conta todos os seres humanos e o meio ambiente. Por fim chegando ao estudo de outros planetas e o espaço. Percebe-se a grande importância do sentido de pertencimento em uma visão de todo (BNCC, 2017).

É a partir desta compreensão que o ser humano se torna capaz de desenvolver o respeito por todo ser vivo e o ambiente que o cerca. É importante considerar os diversos problemas socioambientais da atualidade como poluição, fome, doenças, desmatamento, entre outros.

O ENSINO DE ENERGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

O EF é uma das fases mais importantes da vida da criança, na qual ela receberá os fundamentos dos conceitos educacionais. Nesse período, a criança é preparada para ser um cidadão ético e com uma base adequada, é capaz de se tornar um profissional competente em qualquer área que escolher no futuro.

O assunto tratado em sala de aula, nessa pesquisa, teve o foco redirecionado para as fontes renováveis de energia, levando em consideração o cenário atual de discussões ambientais na sociedade e as alternativas que menos impactam o meio ambiente.

Energia, em grego, significa “trabalho” e a palavra energia apareceu pela primeira vez em 1807, sugerida pelo médico e físico inglês Thomas Young. A opção de Young pelo termo energia está diretamente relacionada com a concepção que ele tinha de que a energia informa a capacidade de um corpo realizar algum tipo de trabalho mecânico (WILSON, 1968).

A maioria das fontes de energia como hidroelétrica, solar, eólica, biomassa e combustíveis fósseis, podem ser consideradas como um aproveitamento direto ou indireto da energia solar, com exceção da energia nuclear, da energia geotérmica e da energia das marés. Dentre todas estas fontes, a energia nuclear e a dos combustíveis fósseis são consideradas não renováveis, pois os processos de sua utilização são irreversíveis e geram resíduos prejudiciais ao meio ambiente. As demais são consideradas renováveis e limpas, pois não consomem combustíveis e não produzem resíduos prejudiciais, e, quando bem planejadas, não geram

¹ Segundo o Ministério da Educação, a BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

consequências para o meio ambiente (GALDINO, 2000).

Atualmente várias são as razões para o fomento às fontes renováveis alternativas. Isto deve-se ao fato de que os recursos naturais e renováveis tem sido o foco de inúmeras pesquisas, impulsionadas pelo aumento das preocupações com o meio ambiente, devido aos problemas ecológicos e do aquecimento global, gerados pela utilização de combustíveis fósseis. O aproveitamento correto das fontes renováveis é um excelente modo de substituir as “energias sujas” e evitar danos ao planeta (AZEVEDO, 2013).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi do tipo aplicada, descritiva, qualitativa, participante, de campo e colaborativa. Esse tópico é descrito principalmente com base em Prodanov e Freitas (2013).

De acordo com sua natureza foi uma pesquisa aplicada, uma vez que utilizou atividades lúdicas como a experimentação para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos sobre Energia no sexto ano EF.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos foi uma pesquisa participante que depende de uma participação conjunta e educativa entre os atores envolvidos. Nesse sentido, o pesquisador é um participante essencial, pois é desafiado a compreender os atores envolvidos, bem como seus mundos, no sentido de levantar a razão da prática e, conseqüentemente, da pesquisa, por desempenhar uma participação mais efetiva (NORONHA, 2001).

Foi uma pesquisa de campo, uma vez que foi desenvolvida dentro da sala de aula, no pátio da escola e nas residências dos estudantes, visando obter informações sobre um problema para o qual procuramos uma resposta. A pesquisa de campo traça uma investigação além da análise bibliográfica ou descritiva de determinado fenômeno ou atores envolvidos - professores e alunos, utilizando-se da pesquisa participante como recurso (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

De acordo com a abordagem do problema foi uma pesquisa qualitativa, tendo o ambiente da sala de aula como fonte direta dos dados.

Do ponto de vista dos objetivos tratou-se de uma pesquisa descritiva, uma vez que relata em detalhes uma experiência docente no sexto ano do EF. A Pesquisa descritiva tende a contribuir na descrição das características do grupo estudado, a partir da utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática, para que a pesquisadora encontrasse respostas aos objetivos traçados, sendo complementada com a observação *in loco* (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Corroborando para o desenvolvimento desta pesquisa, a inclusão da pesquisa colaborativa que segundo Bortoni-Ricardo (2011) define-se como um trabalho coparticipativo de interação entre pesquisador externo e professor ou grupo de professores, num processo de estudo teórico-prático que envolve constante questionamento e teorização sobre as práticas e teorias que norteiam o trabalho docente.

Para a coleta de dados foram utilizados: observação, atividades de lápis e papel, redação sobre energias renováveis, registro em diário de campo e fotográfico, construção de jogos com materiais alternativos, questionário diagnóstico e entrevista estruturada com o(a) professor(a) da sala campo.

A SD foi desenvolvida tendo como base o processo de assimilação da AS de Ausubel, utilizando elementos essenciais para o desenvolvimento da intervenção, que são: a identificação dos subsunçores, o uso dos organizadores prévios, material potencialmente significativo, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, bem como os tipos de aprendizagem.

Para a organização dos dados foram utilizados: tabelas, quadros e gráficos, no redator de texto Word. Foram criados também critérios e categorias para analisar o desempenho dos estudantes quanto ao conteúdo de Energia.

A pesquisa foi desenvolvida numa turma de sexto ano EF no turno matutino de uma escola pública em Boa Vista/RR, situada no Centro. A amostra contou com 25 estudantes, entretanto, participaram ativamente da pesquisa de oito a nove estudantes, com faixa etária entre 11 a 13 anos segundo informações da escola, e o projeto foi aplicado no primeiro semestre de 2021, na

modalidade de ensino remoto.

A escola campo enquanto instituição mantida pelo Governo do Estado de Roraima tem como foco o ensino estruturado por planejamentos regido pelo MEC, utilização de livros didáticos, aulas em forma de debate e possui ainda em sua estrutura salas-ambiente como a Videoteca, o Laboratório de Ciências, a Biblioteca, a Sala de Leitura e o Laboratório de Informática.

Em conformidade com os conteúdos e o livro adotado no ano em questão, a pesquisa seguiu o fluxo do andamento do programa, na turma escolhida, verificando como o professor de Ciências trabalha o conteúdo de Energia e posteriormente foi elaborada uma proposta metodológica, aplicada na turma e avaliada quanto ao potencial didático.

A aplicação da pesquisa obedeceu ao horário escolar da disciplina de Ciências, além disso, foi aplicado com a utilização da ferramenta Google meet devido ao contexto pandêmico e a adoção de aulas *online* como alternativa para continuidade do ano escolar nas instituições.

Os critérios de inclusão da pesquisa foram: - O aluno estar matriculado na turma selecionada; - Apresentar interesse e estar disponível para participar da pesquisa. Os critérios de exclusão da pesquisa foram: - Não apresentar interesse em participar da pesquisa; - Idade inferior à proposta pela pesquisa; - Alunos venezuelanos ou haitianos, que por conta da crise migratória ocupam, juntamente com os brasileiros, vagas em escolas da rede pública e privada. Este critério deu-se pelo entendimento da dificuldade de acesso a internet e consequente não participação destes alunos nas aulas *online*.

Por fim, criaram-se critérios de análise para tratar os dados, apresentar e avaliar os resultados da SD a partir dos materiais produzidos, da observação, da avaliação de lápis e papel, das rodas de conversas e da opinião da professora titular, a fim de observar indícios de aprendizagem significativa e da concretização dos objetivos propostos.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A SD foi planejada de forma que o processo de construção dos jogos fossem elaborados pelos estudantes com a mediação do professor pesquisador como uma forma de contribuir para a construção de significados e conceitos.

DETALHAMENTO DA SD:

1º MOMENTO

TEMA: Conceitos de energia

OBJETIVO: Identificar os conhecimentos prévios dos alunos envolvidos na pesquisa (identificação dos subconsores)

RECURSOS INSTRUCIONAIS: discussões, trabalho em grupo, material didático dos escolares.

MOTIVAÇÃO: uso de explanações utilizando recursos multimídia (computador, Datashow), com vídeos e imagens acerca do conceito de energia.

TEMPO ESTIMADO PARA AULA: duas aulas de 60 minutos.

DESENVOLVIMENTO: o professor pode iniciar com argumentações acerca do que os alunos entendem sobre Energia, onde esta pode ser encontrada, posteriormente ouvir os argumentos dos escolares. Por fim, os discentes respondem a atividade de lápis e papel, ou seja, o levantamento de conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva é que direcionará a sequência didática.

AVALIAÇÃO: participação dos alunos nas discussões.

2º MOMENTO

TEMA: A Energia em forma de jogos

OBJETIVO: Construção de um jogo didático junto com os alunos (material potencialmente significativo; aprendizagem por descoberta; fase de assimilação e retenção)

RECURSOS INSTRUCIONAIS: materiais alternativos e didáticos dos escolares; MOTIVAÇÃO: o brincar como forma de aprender

TEMPO ESTIMADO PARA AULA: seis aulas de sessenta cada. DESENVOLVIMENTO: O professor pesquisador pode iniciar recorrendo ao recurso de aula expositiva dependendo do que foi analisado na atividade de lápis e papel levando em consideração as informações prévias dos escolares sobre o que sabem sobre Energia. Se for o caso, o professor pode auxiliar a eliminar a organização errônea, utilizando-se esse recurso para a formação e reformulação de subsunçores nos alunos. Os alunos

podem ser divididos em grupos de quatro pessoas para a construção de seus jogos, assim fortalecendo o trabalho em equipe e a troca de informações. Por fim, o professor explica sobre a liberdade dos alunos na criação dos seus jogos, quanto ao tipo e características de desenvolvimento, mas enfatizando a centralização no conteúdo sobre energia.

AVALIAÇÃO: assimilação e transcrição de aprendizagem para o jogo.

3º MOMENTO

A apresentação dos jogos, se dará na sala de aula, demonstrando as regras de cada jogo e ocorrendo a troca de jogos entre as equipes para que simultaneamente possam desenvolver e jogar a construção de seus colegas.

AVALIAÇÃO: identificar a interpretação dos escolares conforme os questionamentos dos jogos, bem como as respostas ao objetivo das perguntas e a exposição do conhecimento sobre Energia nos jogos confeccionados.

4º MOMENTO

Ocorreu uma repetição da atividade de lápis e papel e a aplicação de um questionário (Apêndice D) aos alunos, a partir da atividade serão atribuídas notas, com base nos critérios elaborados para a avaliação. Para as quatro perguntas iniciais serão admitidas como critério: Interpretação da pergunta; responder ao objetivo da pergunta; e Exposição do conhecimento sobre Energia (Cada critério valendo 2,5 e totalizando 10 pontos), em que notas inferiores a 4 acusam a dificuldade do estudante em adquirir uma aprendizagem significativa por meio do lúdico.

Foi aplicado questionário diagnóstico com perguntas mistas e uma entrevista estruturada para avaliar a aprendizagem bem como atividades de lápis e papel aos alunos. Para o professor, também foi realizada uma entrevista acerca da visão deste sobre o projeto e como foi observado o impacto do mesmo sobre os alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração o contexto pandêmico ocasionado pelo Coronavírus (COVID-19), doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2, a população teve que assumir medidas

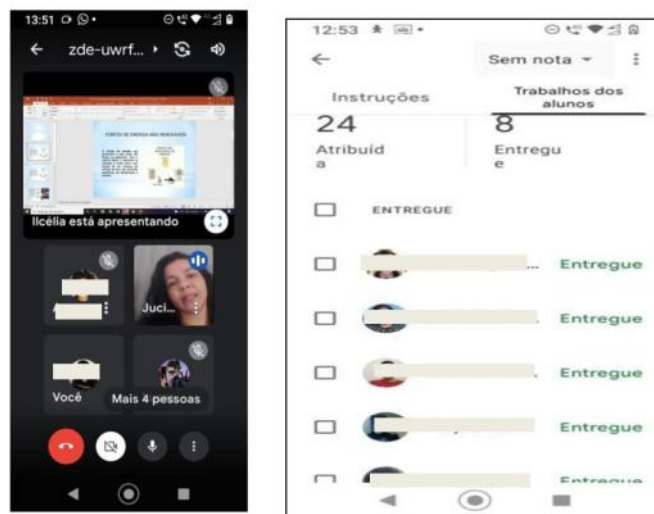
restritivas como forma de retrain o aumento de casos da doença pelo mundo.

O ensino regular nas escolas públicas também passou por modificações, como a paralisação das aulas que também ocorreram no estado de Roraima em razão do Decreto no 28.635-E de 22 de março 2020, que relatava estado de calamidade pública para fins de prevenção e enfrentamento à epidemia causada pelo COVID-19, bem como os decretos que o antecedem de caráter nacional como Decreto Legislativo n° 88/2020 publicado no Diário do Senado Federal do dia 19 de março de 2020, em que o Congresso Nacional reconhece o estado de calamidade pública na esfera federal se sustentou como fundamentos para a substituição de aulas presenciais por aulas remotas.

Muitos fatores precisaram ser considerados nesse momento, pois as aulas *online* expuseram problemas como desigualdade e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes bem como professores de colégios públicos que incluem o acesso limitado à internet, falta de computadores e de espaço em casa, problemas sociais, baixa escolaridade dos familiares, além de aspectos psicológicos e emocionais que as crianças e adolescentes ficaram sujeitas nesse período.

Dessa forma, foi utilizado como recurso para apresentação das aulas a plataforma digital *Google Meet*, bem como os grupos no aplicativo de conversas *Whatsapp* para interação com os pais e professores, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1: Aula sobre Energia, Interação via WhatsApp e *Google Meet*.



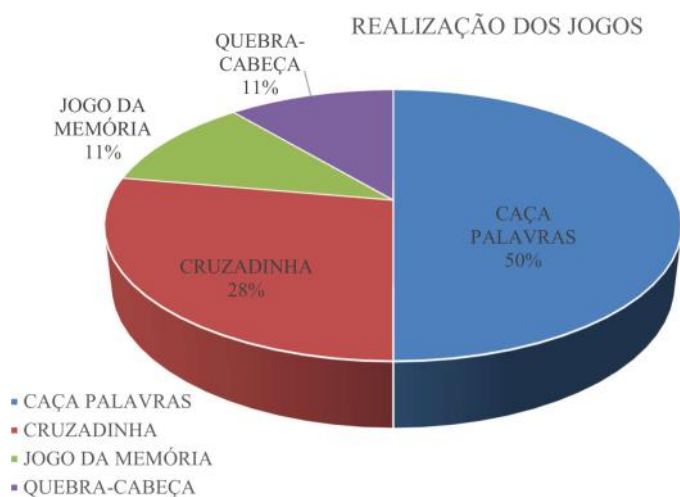
Fonte: a autora.

Durante a aplicação da pesquisa, o cenário que se encontrou foi um retorno às atividades propostas de caráter baixíssimo, dos 24 estudantes que compunham a turma do sexto ano EF da escola campo, uma média de apenas cinco a oito responderam com frequência o que foi proposto, associado a isso se tem o relato da professora da turma, que acompanhou todo o processo de desenvolvimento da pesquisa, e afirmou que essa baixa na participação dos estudantes era uma rotina comum desde que as aulas remotas se iniciaram.

Apesar da baixa frequência, quando comparada à quantidade total de estuantes na turma, aqueles que participaram se demonstraram totalmente interessados nas aulas bem como nas atividades e jogos que foram propostos.

A cada aula era notável a reação de empolgação para a participação e execução dos jogos que geralmente eram disponibilizados no fim de cada exposição dos conteúdos.

Figura 2: Gráfico de participação.



Fonte: ?

O gráfico demonstra os estudantes que enviaram sua participação nos jogos, com fotos de suas atividades, levando-se em consideração a amostra de oito a nove estudantes.

ATIVIDADE DIAGNÓSTICA

Com base na TAS um fator determinante para ocorrer a aprendizagem é, em primeiro lugar, levar em consideração o que o aluno já sabe, identificando seus conhecimentos prévios sobre o assunto, os subsunçores que servirão de âncora para o

conhecimento que será apresentado ao aluno.

A atividade diagnóstica é fator importante na elaboração de uma sequência de ensino, pois é ela que determina o conhecimento prévio do aluno, estabelecendo se existem os subsunçores ou não para a aquisição do novo conhecimento. Desta maneira, o professor pode usar os resultados como ponto de partida para criação de sua sequência ou para possíveis adequações da mesma. Assim a Figura 3 mostra a identificação dos subsunçores.

Figura 3: Atividade de lápis e papel.

Pesquisador(a): Juciléia Gomes Ribeiro Neto
e-mail: j. | Contato:
Orientador (a): Prof.ª DSc.
Josimara Cristina de Carvalho Oliveira e-mail:
if

Título da Pesquisa: PROPOSTA DE ATIVIDADES LÚDICAS COM O CONTEÚDO ENERGIA PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA ESTADUAL OSWALDO CRUZ DE BOA VISTA – RORAIMA, COM APORTE NA TEORIA DE AUSUBEL

ATIVIDADES DE LÁPIS E PAPEL
(aplicadas aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental)

Nome: L. _____
Nº: 6 D _____
Idade: 12 _____

1. Faça uma redação de até uma página sobre o que você conhece sobre Energia.
Energia trata-se de uma grandeza física relacionada a ação.
Dentre os tipos de energia, pode-se citar: energia elétrica, energia eólica, energia solar e etc.
A energia elétrica é de extrema importância para a sociedade, uma vez que por meio dela além de iluminação, se podem gerir muitos processos elétricos.
A descoberta da energia elétrica marcou o início de uma grande era na história da humanidade, uma vez que mudou toda a configuração social existente.
A energia elétrica se pode ser obtida de várias formas, sendo assim pode - se destacar as obtenções de energia limpa.
Bons estudos!

Fonte: a autora.

Apesar da nomenclatura dada a atividade ao ser chamada de “lápiz e papel”, devido às circunstâncias já mencionadas acerca da pandemia do Covid-19, foi necessário repassá-la por meio da plataforma Google, por entender que proporcionaria aos alunos uma acessibilidade maior com uso da ferramenta tecnológica, saindo das atividades realizadas apenas com lápis e papel e também devido ao cenário já mencionado.

Para avaliar as respostas obtidas quanto aos conhecimentos prévios, foram estabelecidos critérios para análise das mesmas, tais critérios estão definidos por habilidades, conforme a BNCC (BRASIL, 2017, p. 29) apresenta que “as habilidades expressam as

aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares”.

Assim, foram selecionadas habilidades de anos anteriores ao sexto ano por entender, de antemão, que seriam habilidades já trabalhadas, como por exemplo, a habilidade que se trata de identificar e classificar diferentes fontes e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades. Desta maneira, entende-se que os discentes que responderam de forma mais próxima ao conceito de energia é porque adquiriram as habilidades e conseqüentemente detêm os conhecimentos prévios necessários para a aquisição do novo conhecimento.

Pelas respostas adquiridas na atividade diagnóstica, foi possível identificar que nem todos os alunos apresentam todas as habilidades descritas, mas isto foi aceitável já que a aprendizagem é um processo contínuo.

Porém, na análise de subsunçoes o professor não deve fazer juízo de valor. Não existe certo ou errado, mas apenas se considera a presença ou ausência do conhecimento prévio desejado (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2011), desta maneira foi possível identificar os estudantes que precisaram de organizadores prévios.

A BNCC deixa claro que as habilidades não são adquiridas por completo em um semestre ou até mesmo em um ano letivo, mas que elas vão sendo desenvolvidas no percurso escolar, e que uma habilidade que parece em um momento incompleto, em outro poderá já ter sido alcançada por completo (BNCC, 2017).

PLANEJAMENTO DAS AULAS

Oliveira (2011) traz o plano de aula como um instrumento didático-pedagógico necessário à execução da atividade docente no cotidiano escolar colocando-o como elemento básico. Abre um debate sobre a importância da organização da atividade profissional do professor como forma de combinar qualidade e tempo despendido à construção dos saberes no âmbito escolar.

Dessa forma, antes de compartilhar o conhecimento com os alunos sobre os conceitos e informações sobre energia e energia renováveis e não renováveis, foram preparados alguns planos de aula

para apresentá-los a gestão da escola, demonstrou-se nesta ação uma preocupação por parte da gestão em acompanhar de maneira bem próxima a aplicação da pesquisa.

“O ato de planejar, organizar as ações docentes e discentes, exige o domínio de conhecimentos sobre os níveis que compõem o processo de planejamento” (ZANON; ALTHAUS, 2010, p.29), desse modo se fez necessário recorrer aos ensinamentos da didática que é “a parte da pedagogia que trata dos preceitos científicos que orientam a atividade educativa de modo a torná-la mais eficiente”(HOUAISS, 2001. p. 22).

A didática geral nos ensina que para planejarmos uma aula é necessário pensarmos o que queremos que nosso aluno aprenda, ou seja, pensar em nossos objetivos, nos conteúdos que pretendemos ensinar, nos meios pelos quais desenvolveremos tais conteúdos e na avaliação de nossa aula. Assim, seguiram-se os quatros momentos da SD organizados em plano de aula.

Pode-se observar pela descrição dos planos de aulas que eles buscaram seguir os momentos da sequência didática, além de ressaltar outro item essencial ao planejamento da aula que é o conteúdo a ser ensinado.

Segundo Libâneo (2013), os conteúdos são um conjunto de conhecimentos, habilidades, hábitos, modos valorativos e atitudinais de atuação histórico-social, organizados pedagogicamente e didaticamente em matérias de ensino, tendo em vista o processo de construção do conhecimento pelos alunos e suas relações com o contexto vivido. O autor caracteriza os conteúdos como saberes que emergem da prática social e histórica da humanidade, traduzidos em matérias de ensino se transformam em conhecimentos sistematizados, que convergem em capacidade cognitivas colaborando no desenvolvimento de habilidades.

AULAS E INTERAÇÃO COM OS ESTUDANTES

Nas palavras de VEIGA (2007) se define o que é uma aula: lugar do fazer pedagógico, do acontecer da aprendizagem, da pesquisa e da avaliação, que precisa ser bem planejada. “A aula, lugar privilegiado da vida pedagógica, refere-se às

dimensões do processo didático – ensinar, aprender, pesquisar e avaliar – preparado e organizado pelo professor e seus alunos”

As aulas seguiram pela plataforma digital Google meet em que eram realizadas com a apresentação de *slides* do *Power Point* acerca do tema e explanação do assunto pela pesquisadora.

A interação com os alunos se deu também pelo envio dos jogos de forma digital para que estes pudessem relacionar os conhecimentos adquiridos no ambiente de sala de aula com o jogo/atividade proposta.

Com o início das rodas de conversas pelo *Google Meet*, os alunos relataram suas experiências anteriores com projetos, vários deles passaram pela rede municipal de ensino antes da estadual e mencionaram suas vivências em feiras de ciências e atividades práticas, essa informação levou á reflexão da importância desse estímulo e incentivo por uma aprendizagem significativa.

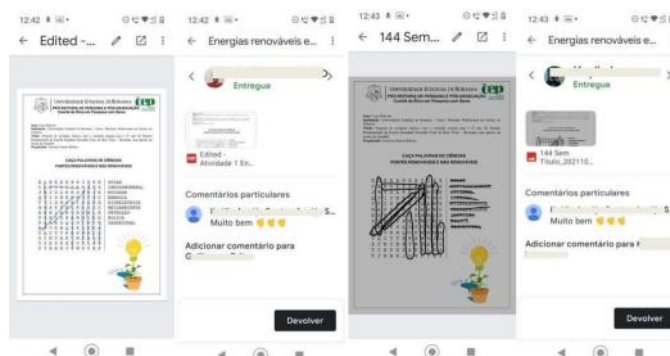
A aprendizagem significativa defendida por Ausubel é um processo no qual o indivíduo relaciona uma nova informação de forma não arbitrária e substantiva com aspectos relevantes presentes na sua estrutura cognitiva. São esses aspectos relevantes, denominados subsunçores ou ideias âncora, que ao interagirem com a nova informação dão significado para a mesma.

Neste processo de interação, que não deve ser interpretado como uma simples ligação, os subsunçores modificam-se, tornando-se progressivamente mais diferenciados, elaborados e estáveis.

Os conceitos e princípios da Teoria da Aprendizagem significativa proporcionam uma compreensão diferenciada do processo de ensino e de aprendizagem, especialmente no que diz respeito à posição intermediária do ensino em relação à aprendizagem do aluno. Nesse sentido, o conteúdo de energia que foi debatido nas aulas *online* também foi ressaltado através de jogos.

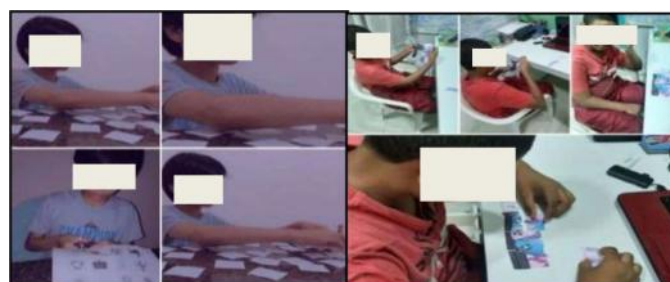
A atividade lúdica viabiliza a construção do conhecimento de forma interessante e prazerosa, garantindo nas crianças a motivação intrínseca necessária para uma boa aprendizagem (GARCIA, 2017).

Figura 4: Jogo Caça-Palavras.



Fonte: a autora.

Figura 5: Jogo da memória e quebra-cabeça.



Fonte: a autora.

Os alunos participavam ativamente dos debates propostos, contavam suas experiências e observações de seu cotidiano, mencionaram, por exemplo, o fato de na cidade de Boa Vista – RR existir um projeto municipal que se trata de energia solar, eles citaram os pontos de ônibus e terminal, o teatro e órgãos públicos que dispõem dessa energia.

Foram nessas observações e falas dos alunos, que os indícios da aprendizagem significativa foi percebida. Ao correlacionarem o assunto de Energia debatido durante as reuniões *online* com as suas próprias experiências e realidade é uma comprovação palpável de um processo de assimilação real, principalmente quando se leva em consideração que a pesquisa foi realizada com cidadãos ainda em processo de formação e que o assunto de energias renováveis e não renováveis ultrapassa os limites da escola, sendo também uma questão de preocupação ambiental.

O OLHAR DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Para análise da visão da professora de ciências responsável pela turma, foi apresentado um questionário, em que poderiam ser feitas considerações a respeito da pesquisa.

Moreira (2002) destaca que uma pesquisa é

tida como instrumento de reflexão e crítica apresenta uma estreita relação com a prática pedagógica dos professores, com isso o professor por intermédio da pesquisa consegue ter uma atitude reflexiva e crítica sobre sua própria prática pedagógica. Assim, pode-se afirmar que a pesquisa é tida como um instrumento fundamental para uma prática reflexiva.

Dessa forma, a professora demonstrou-se interessada e totalmente disposta a acompanhar e auxiliar na execução do projeto, em uma de suas falas da entrevista destacou que achou o projeto “bem interessante e esclarecedor, o assunto abordado foi de extrema relevância, os alunos tiveram acesso às informações e suas dúvidas foram sanadas”.

Considerou que os alunos participaram ativamente de todo o processo, tiveram acesso às informações e suas dúvidas foram sanadas. Além disso, destacou que o momento de aprendizagem que achou mais interessante foi o de interação dos alunos, com a professora e na busca para resolver as atividades propostas. Sobre o formato de aula *online* relatou também que toda informação quando bem organizada e bem transmitida é muito válida.

Quanto à ludicidade, afirmou que ela contribui positivamente na construção de habilidades da criança, sendo ainda capaz de proporcionar a aprendizagem de maneira prazerosa, bem como que é através do ato de brincar que crianças despertam suas habilidades mais precisas para um bom desenvolvimento e relacionamento individual e coletivo.

A mediação é uma tarefa bem complexa que vai exigir do professor a criatividade, o estar alerta, a preocupação com cada aluno e a percepção da caminhada da turma.

É possível notar que a professora responsável pela turma, mesmo na condição de espectadora e auxiliadora no desenvolvimento do projeto, confirmou a partir das experiências vivenciadas que a ludicidade é um grande facilitador da relação ensino-aprendizagem, principalmente quando tratamos de aprendizagem significativa.

Sua dedicação em incentivar e estimular os estudantes na participação do projeto também foi de grande importância, bem como o fato de entender e se colocar no lugar daqueles que não puderam ser

frequentes, compreendendo suas dificuldades e limitações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem significativa se diferencia da aprendizagem mecânica, o conhecimento prévio interage com o novo conhecimento, modificando e enriquecendo a estrutura cognitiva prévia, que permite a atribuição de significados ao conhecimento.

Ao longo da pesquisa foi possível observar exatamente isso, somando-se à ludicidade, os estudantes apresentaram resultados muito satisfatórios na prática dos jogos com relação aos temas estudados em sala. O que foi ensinado durante as aulas fixou-se aos conhecimentos prévios dos estudantes quando estes debatiam durante as reuniões *online*.

Mesmo em tempos de pandemia e com pouca frequência dos estudantes a pesquisa se apresentou como relevante em um período em que a inovação nos processos de ensino e de aprendizagem está sendo um dos pontos em foco atualmente.

É relevante para a educação o desenvolvimento de pesquisas que fazem com que a relação entre aluno e professor vá além dos limites da sala de aula e que aproxima o aprendizado com a realidade e o cotidiano. A interação por meio da aula *online* com os alunos, bem como com os pais por meio dos grupos de Whatsapp não interferiu no sentimento de *feedback* positivo da pesquisa à distância.

A gestão da escola ainda sugeriu o retorno da pesquisadora para repetir o jogo de tabuleiro de forma presencial quando isso fosse possível e esse pedido demonstrou a aceitação e o acolhimento da pesquisa e seus benefícios.

Essa pesquisa possibilitou a construção de um produto final do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, no formato de um Manual voltado ao docente do Ensino Fundamental, que é um instrumento didático de divulgação científica contendo o procedimento metodológico em detalhes para a reprodução das atividades desenvolvidas².

Pretende-se que esse material sirva de apoio didático nas aulas de Ciências sobre Energia. Neste contexto se aplica o desenvolvimento da SD, em que

se pretende utilizar a construção de jogos (jogos da memória, de trilha, de cartas, entre outros), que ficará à escolha dos alunos.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. 1ª edição. Editora Pantano, 2003.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AZEVEDO, P. J. S. Uma análise dos efeitos da crise econômico-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis. [Dissertação] Universidade do Porto, 2013.

BERMANN, C. Crise ambiental e as energias renováveis. Cienc. Cult. vol.60 no.3 São Paulo Sept. 2008

BORTONI-RICARDO, S. M. O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa. 2. ed. São Paulo: Parábola, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

CUNHA, N. Brinquedo, desafio e descoberta. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

FIGUEIREDO, A. M. R. de. e GHEDIN, E. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. In: Teorias Psicológicas e suas Implicações à Educação em Ciências. Organizador: Evandro Ghedin e Alessandra Peternella. Boa Vista: Editora da UFRR, 2016.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALDINO, M. A. E. et al. O Contexto das Energias Renováveis no Brasil. Revista da DIRENG, pp.17-25, Nov. 2000.

GARCIA, L.; NASCIMENTO, P. O jogo didático no ensino de ciências: uma análise do jogo “descobrimo o corpo humano”. In: XI Encontro Nacional de pesquisa em educação em ciências–

XIENPEC,11,2017 - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, Anais..., Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

GRITTI, Â. M. S.; VIEIRA, A. P. Jogos didáticos no ensino de ciências do 6º ano. Cadernos PDE, v.1. 2014

KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996

KISHIMOTO, T. M. (org.). O Brincar e suas Teorias. São Paulo: Pioneira, 1998

KISHIMOTO, M. T. Jogos, Brinquedos e a Educação (Org). 14. Ed- São Paulo: Cortez, 2011

KOBASHIGAWA, A. H.; ATHAYDE, B. A. C.; MATOS, K. F. de OLIVEIRA; CAMELO, M. H.;FALCONI, S. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, 2008. p. 212-217. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/smm/_estacaocienciaformacaodeeducadoresparaoseninodocienciasnasseriesiniciaisdoensinofundamental.trabalho.pdf>. Acesso em: 05 jun. de 2018.

KNECHTEL, C. M., & BRANCALHÃO, R. M. C. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. Secretaria de Estado de educação do Paraná.2008.

LIMA, E. C. et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. Revista Eletrônica Educação em Foco, v. 3, 2011.

LOPES, M. da G. Jogos na Educação: criar, fazer e jogar. 4º Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.

MENDOZA, H. J. G; DELGADO, O. T.; ASSUNÇÃO, J. A de.; MAGALHÃES, A. P. C de.; RIZZATTI, I. M. Processo de Assimilação na Aquisição e Retenção de significados segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa. In: Teorias Psicológicas e suas Implicações à Educação em Ciências. Organizador: Evandro Ghedin e Alessandra Peternella. Boa Vista: Editora da UFRR, 2016.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. 2. Ed.

2 <https://www.uerr.edu.br/ppgec/>

Ampl. São Paulo: EPU. 2011.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas. Material de apoio para o curso Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: Teorias e Estratégias Facilitadoras. PUCPR, 2012, 2013.

MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM 2017. Disponível em:<

<http://movimentopelabase.org.br/>>. Acesso em 12 de novembro de 2019.

OLIVEIRA, M. M. Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores. Petrópolis, RJ: Vozes. 2013. ISBN 978-85-326-4472-5.

PEREIRA, R. F. Desenvolvendo jogos educativos para o ensino de Física: um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem. 2008. Dissertação (Mestrado). Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá.

PIAGET, J. A psicologia da criança. 17ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do Trabalho Científico [recurso eletrônico]: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Científico. 2ª ed. Novo Hamburgo-RS: Feevale. 2013, 277 p.)

RODRIGUES, L. D. Jogos e brincadeiras como ferramentas no processo de aprendizagem lúdica na alfabetização. 2013. Dissertação (Mestrado). Mestrado em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de Brasília.

SOUZA, A. M. M de. A Mediação Como Princípio Educacional. Senac, São Paulo, 2004.

WILSON, M. A energia. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968. 200p.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.



OCORRÊNCIA DE QUEIMADAS EM ÁREA DE USO ANTRÓPICO NA REGIÃO CENTRO SUL DO ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

DOI: <https://doi.org/10.24979/n7wgzf71>

Paulo Eduardo Barni - Universidade Estadual de Roraima/UERR (<https://orcid.org/0000-0001-7868-8691>)
Yasmin Alencar Pereira - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Reinaldo Imbrozio Barbosa - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA
Valeria Souza Dias - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Rayuri Vicente dos Santos - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Tiago Souza Vieira - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Thamyres Silva Alves - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Késia Graciely Alves de Sousa - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Jorge Feitosa dos Santos - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Francisco Barros do Nascimento - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Bianka Santos Pedreira - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Aldeniza Miranda Santos - Universidade Estadual de Roraima/UERR
Philip Martin Fearnside - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA

Resumo: O estudo teve como objetivo principal apresentar um panorama de ocorrências de queimadas em área de uso antrópico na região Centro Sul do Estado de Roraima considerando os meses de janeiro, fevereiro e 20 dias do mês de março do ano de 2023. Nesse caso o estudo se baseou em duas imagens Sentinel-2 do dia 21 de março de 2023 abrangendo uma área de 23.038,2 km² da região centro sul do estado e que intersecta parte dos municípios de Cantá, Caracarái, Rorainópolis e São Luís. Além do levantamento de queimadas nas imagens o documento apresenta uma série de análises espaço-temporais buscando correlacionar o clima, desmatamento e estradas com as ocorrências de focos de calor (*proxy* para queimadas) entre os anos de 2010 e 2022. Esperamos que essas informações sejam úteis para a melhora da tomada de decisões, no âmbito do Comitê de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais de Roraima, para os períodos mais críticos de estiagem considerando essa importante região do estado.

Palabras-clave: Desmatamento; Amazônia; manejo de pastagens e roças; Incêndios florestais.

Abstract: The main objective of the study was to present an overview of fire occurrences in an area of anthropogenic use in the Central-South region of the State of Roraima considering the months of January, February and 20 days of March in the year 2023. In this case the study was based on two Sentinel-2 images from March 21, 2023, covering an area of 23,038.2 km² in the central south region of the state and which intersects part of the municipalities of Cantá, Caracarái, Rorainópolis and São Luís. In addition to the survey of fires in the images the document presents a series of spatio-temporal analyzes seeking to correlate the climate, deforestation and roads with the occurrences of hot spots (*proxy* for fires) between the years 2010 and 2022. We hope that this information will be useful for improving decision-making, within the scope of the Roraima Forest Fire Prevention and Combat Committee, for the most critical periods of drought considering this important region of the state.

Keywords: Deforestation; Amazon; management of pastures and croplands; Forest fires.

INTRODUÇÃO

O manejo da paisagem pós desmatamento na Amazônia brasileira ainda é realizado com o uso frequente do fogo, tanto por agricultores familiares quanto por fazendeiros (p. ex., BARONA et al., 2020). Esse sistema de manejo pode ser considerado de baixo custo financeiro e de pequeno aporte tecnológico. No entanto, causam, anualmente enormes prejuízos para a floresta devido aos fogos que escapam acidentalmente do controle no momento da queima de pastagens e da biomassa cortada pelo desmatamento e de florestas secundárias (juquira, capoeira) (MAPBIOMAS, 2023) e à sociedade civil devido a emissão de fuligem para a atmosfera causando doenças respiratórias (ALVES et al., 2014; GALVÃO et al., 2018; FERNANDES, et al., 2021). Em anos de secas severas como aquelas desencadeadas pelo fenômeno El Niño, esses acidentes alcançam proporções gigantescas e imprevisíveis para sobrevivência e a integridade da floresta (ALENCAR et al., 2015; LAPOLA et al., 2023).

Neste sentido o monitoramento de queimadas e de incêndios florestais na Amazônia é de fundamental importância (p. ex., BARNI et al., 2021). O uso de imagens de Sensoriamento Remoto (SR) e ferramentas de Geoprocessamento, como Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Sistemas de Posicionamento Global (GPS, na sigla em inglês), permitem o acompanhamento e a evolução da degradação da floresta por desmatamento, Extração Seletiva de Madeira (ESM) e queimadas e incêndios (p. ex., FERRO et al., 2023) quase que em tempo real. Essas informações servem para a criação e o desenho de políticas públicas realistas visando combater ou diminuir essas práticas danosas ao meio ambiente no nível regional e municipal. Dessa forma o estudo teve como objetivo principal realizar um levantamento de dados relacionados a queima da biomassa do desmatamento e de queimadas para o manejo de pastagens e roças na região centro sul do Estado de Roraima. O estudo se propôs a responder também as seguintes questões científicas (Q): **Q1.** Qual a efetividade da detecção de queimadas por focos de calor? **Q2.** Qual a relação entre o desmatamento acumulado na paisagem e as queimadas para manutenção de pastagens e roças? **Q3.** Qual o padrão mensal de ocorrência de queimadas na região Centro Sul do Estado de

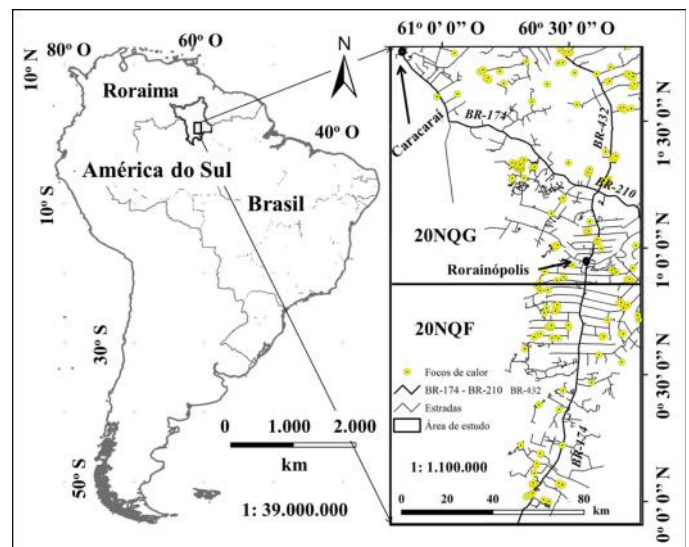
Roraima? **Q4.** Qual a relação entre focos de calor, estradas e as queimadas para limpeza de pastagens e roças?

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde a uma grade vetorial do satélite Sentinel-2 abrangendo duas imagens (20NQG e 20NQF) medindo 23.038,2 km² e intersectando partes de quatro municípios da região sul do estado de Roraima: Cantá (0,9%), Caracará (40,2%), Rorainópolis (57,4%) e São Luiz (1,4%) (Figura 1). Essa área engloba florestas de ecótonos ou de tensão ecológica entre floresta ombrófila densa / campinarana, floresta ombrófila densa, campinarana e áreas de não-florestas (campinas) caracterizadas por solos pobres, arenosos e periodicamente inundados (BARNI et al., 2016). A precipitação média anual (2.181,2 mm) variou entre 1.813,8 mm a 2.548,7 mm (DesvPad = 367,4 mm) entre os anos de 1988 a 2018 (n=21 anos) (BARNI et al., 2020). A malha viária é composta por 277,0 km de rodovias federais (BR-174, BR-210 e BR-432), por 77,1 km da estrada estadual RR-070 e 2.780,8 km de estradas secundárias ou vicinais. É importante destacar que nessa região o uso do fogo é bastante frequente e é uma ferramenta de baixo custo para que agricultores e fazendeiros possam fazer a manutenção das pastagens e roças.

Figura 1: Área de estudo. Os pontos em amarelo representam a localização de 162 focos de calor registrados entre 01 de janeiro de 2023 a 20 de março de 2023 na área de estudo.



Fonte: ?

BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS

O banco de dados foi composto por (1) duas imagens Sentinel-2 do dia 21 de março de 2023, correspondendo a cena NQG (cena norte) e NQF (cena sul) (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>); (2) a grade vetorial das duas cenas (<https://www.instrutorgis.com.br/download-da-grade-do-satelite-sentinel2/>); (3) camada vetorial do desmatamento acumulado em Roraima até 2022 incluindo as classes de floresta, Não floresta e hidrografia (BRASIL-INPE, 2023); (4) camada vetorial de focos de calor (pontos) entre 01 de janeiro de 2010 a 20 de março de 2023 no nível estadual (<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>); (5) camada vetorial de estradas secundárias (vicinais) e BRs; (6) camada vetorial de municípios do estado (BRASIL-INPE, 2023); (7) camada vetorial dos Projetos de Assentamento (PAs) (https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py); (8) camada vetorial das Unidades de Conservação (UCs) e Terras Indígenas (TIs) (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>) que intersectam a área de estudo; (9) mapas de precipitação acumulada mensalmente de 1998 a 2018 (n=252) (BARNI et al., 2020); (10) mapas de precipitação acumulada mensalmente de 2019 a 2022 (n=48) e; (11) dezoito mapas de precipitação acumulada diariamente considerando os dias 26, 28, 30 e 31 de janeiro de 2023; mapas considerando os dias 01, 06, 11, 18, 22, 25 e 27 de fevereiro de 2023 e mapas dos dias 10, 13, 14, 16, 17, 18 e 20 de março de 2023 (<https://gpm.nasa.gov/data/directory>).

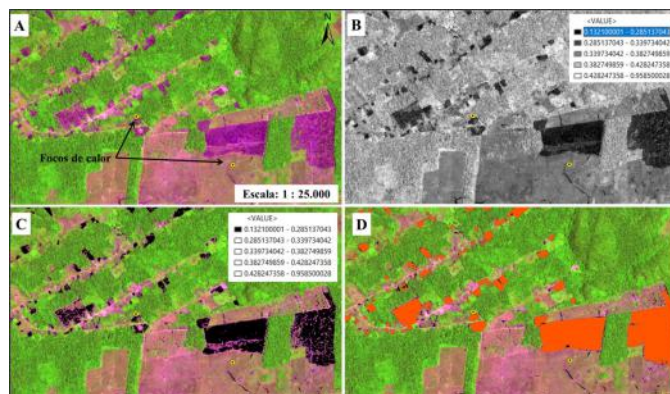
DETECÇÃO E REGISTRO DE ÁREAS QUEIMADAS EM IMAGENS SENTINEL-2

Inicialmente, todas as camadas vetoriais, abertas na área de trabalho do *software Quantum Gis* (QGIS) Desktop 3.4 Madeira (QGIS, 2023) foram submetidas a operação de intersect com a camada da área de estudo correspondente à grade vetorial abrangendo as duas cenas Sentinel-2. Esse procedimento teve o objetivo de excluir as partes externas não pertencentes a área de estudo de cada camada vetorial. Isto foi necessário porque as camadas vetoriais utilizadas no estudo estavam no nível estadual e nacional.

Para a detecção e caracterização de áreas queimadas nas imagens foi utilizado um arquivo de

pontos com coordenadas geográficas de roças e pastagens queimadas coletadas nas proximidades da sede municipal de Rorainópolis. De forma auxiliar e para expandir a detecção para toda área de estudo, foi utilizada uma camada vetorial de pontos de focos de queimadas ou de calor cobrindo toda área do estado. Nesse caso os focos de calor foram plotados sobre as imagens Sentinel-2 em composição RGB na área de trabalho do QGIS sobrepondo áreas com resposta espectral correspondendo a áreas queimadas nas imagens (Figura 2A). Na sequência, a imagem de refletância da banda 8 do Sentinel-2, correspondendo ao comprimento de onda do infravermelho apresentando valores contínuos (valor mínimo= 0,1321 e valor máximo= 0,9585) foi classificada automaticamente em cinco classes. Verificou-se que a menor classe de valores, com intervalo entre 0,132100001 e 0,285137043, sobrepôs perfeitamente os polígonos correspondentes as áreas queimadas observadas na imagem RGB (Figura 2B). No passo seguinte essa imagem foi submetida a operação de reclassificação para excluir as classes não desejáveis para a análise, criando-se uma nova imagem (formato raster) com apenas a classe de interesse onde todos os pixels receberam o valor 1 (Figura 2C). Na sequência essa imagem foi convertida para o formato vetorial (*shapefile*) de polígonos e foi submetida a operações de edição para a retirada de ruídos indesejáveis resultantes da operação de reclassificação (Figura 2D). Por exemplo, nessa faixa do espectro eletromagnético muitas áreas representando, rios, lagos e açudes foram confundidas com áreas queimadas, precisando, portanto, serem excluídas do arquivo vetorial.

Figura 2: Passos para o registro de áreas queimadas. Detecção de queimadas na imagem sentinel-2 com auxílio de dados de campo e focos de calor (A). Classificação da imagem da banda 8 (infravermelho) (B) com separação da classe desejável (C) e vetorização da classe desejada.



Fonte: ?

ANÁLISE DE QUEIMADAS CONSIDERANDO OS FOCOS DE CALOR

Para melhor avaliar e interpretar as ocorrências de queimadas, registradas nas imagens Sentinel-2 de 21 de março de 2023, 162 pontos de focos de calor observados na área de estudo no período entre 01 de janeiro de 2023 a 20 de março de 2023 foram submetidos a operações de criação de “buffer” (faixa) considerando um raio de 1.000 metros a partir de cada ponto. O raio escolhido se justifica considerando a resolução espacial dos pixels do sensor de referência do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), AQUA_M-T (sensor MODIS, passagem no início da tarde), que varia de 1 km, no centro da imagem, a 4 km na borda da imagem (SISAM, 2013). Com essa operação foi criado um arquivo vetorial (*shapefile*) de polígonos e, para remover linhas de sobreposição em locais com distâncias menores que 2 km entre dois ou mais pontos, o arquivo gerado foi submetido a operação de “dissolve”. Na sequência esse novo arquivo foi cruzado (*intersect*) com as classes de uso da terra (floresta, não-floresta, desmatamento e área queimada) constantes na área estudada e os resultados foram separados pelas áreas dos municípios.

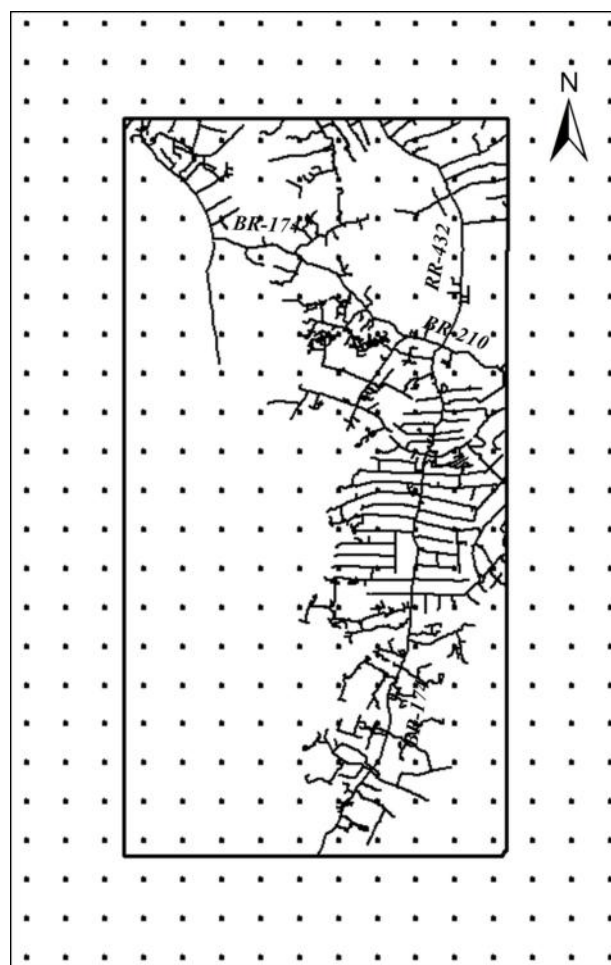
ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO

Dados de precipitação de 1998 a 2018 (n=21), sobrepondo a área de estudo, foram adquiridos de Barni et al., (2020). Esses autores trabalharam com dados de precipitação distribuídos em uma grade de pontos de ~28 km (0,25°) de distância um do outro gerados pelo satélite tropical de medição de precipitações (TRMM na sigla em Inglês), produzido pela Administração Nacional Aeronáutica e Espacial (NASA, EUA) em parceria com a Agência Espacial Japonesa (JAXA) para estudos da precipitação nos trópicos (p. ex., PASSOW, 2010; MACRITCHIE, 2015). O mapeamento foi realizado a partir da técnica de interpolação (geoestatística) pelo método da krigagem ordinária (e.g. BARNI et al., 2016; 2020), obtendo-se um mapa de precipitação média de cada mês para toda a área de Roraima com 500 m de resolução espacial ou 25 hectares (ha).

Dados de precipitação mensal após essa data (2019 a 2023) foram adquiridos diretamente do sítio na internet da NASA (<https://gpm.nasa.gov/data/directory>) em mapas com ~11 km (0,1°) de resolução espacial em formato *raster* ou de grade de células em

uma janela de 874,7 km (-66° O a -58° L) por 873,6 km (6° N a -2° S) abrangendo o Estado de Roraima e seus arredores. Todos os mapas mensais foram transformados para arquivos vetoriais (*shapefile*) de pontos. Os mapas dos meses dos anos de 2010 a 2023 foram recortados para a nossa área de estudo (+ 33 km em volta para minimizar o efeito de borda) para verificar a precipitação ocorrida nesse período e poder comparar com a série de dados de focos de calor (Figura 3). Essa coleta de dados de precipitação para a área de estudo foi realizada diretamente da tabela de atributos dos arquivos vetoriais abertos em planilhas do *software* Excell (<https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/excel>). A modelagem da precipitação dos meses de janeiro, fevereiro e de 01 a 20 de março de 2023 foi realizada por Krigagem Ordinária considerando os valores de precipitação dos cinco pontos vizinhos mais próximos de um local a ser estimado (p. ex., BARNI et al., 2016; 2020).

Figura 3: Dados de precipitação sobrepondo a área de estudo e uma faixa de ~30 km no entorno.



Fonte: NASA, Global Precipitation Measurements: <https://gpm.nasa.gov/data/directory>.

DENSIDADE DE KERNEL

Para a espacialização dos dados de focos de calor e estradas na área estudada foi utilizada a Densidade de Kernel (DK) em ambiente computacional do *software* Quantum Gis (QGis) Desktop 3.4 Madeira (<https://timdocs.qgis.org/en/site/forusers/download.html>). A dedução do “raio de busca” (distância em m), parâmetro utilizado para a suavização e melhor representação dos índices de queimadas ($n \text{ km}^{-2}$) e estradas (km km^{-2}) nos mapas de DK foi obtida com o *default* ou padrão da máquina (opção automatizada do *software*). Ressalta-se que nesta abordagem cada uma das observações é ponderada pela distância em relação a um ponto (foco de calor) / linha (estrada). Ou seja, um estimador de densidade de kernel é um estimador cujos parâmetros básicos são: (a) um raio de influência que define a vizinhança do ponto / linha a ser considerado e; (b) uma função de estimação com propriedades “convenientes” de suavização do fenômeno ao longo da superfície (CAMARGO, FUCKS, CÂMARA, 2004). O mapa produzido por esse método é de representação matricial (raster) ou de grade de células (pixel) e apresenta valores contínuos de densidade crescente / decrescentes em torno de regiões de maior / menor ocorrência do fenômeno estudado. Neste caso o mapa produzido apresenta padrões representados em níveis de cinza. Para melhor entendimento desses padrões de representação e o seu significado à luz dos nossos objetivos, os mapas foram classificados automaticamente em cinco classes de densidade (Jenks natural breaks: DENT et al., 1990; SLOCUM, 1999) e, na sequência, as três classes de maior densidade foram agrupadas em apenas uma classe.

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ESPACIAL

A análise de correlação espacial consistiu de cruzamentos sucessivos entre os mapas resultantes do agrupamento das classes com os outros mapas de interesse da área de estudo. Esse procedimento foi realizado na calculadora *raster* do *software* em operação matemática de multiplicação de valores. Nesse caso todos os mapas tinham o valor “1” e a mesma resolução espacial. Na sequência obteve-se a fração das áreas resultantes do cruzamento entre os mapas em relação às suas áreas originais através de operação simples de divisão em planilha do *software* Excell. Essas frações resultantes foram consideradas como grau de correlação entre os mapas, semelhante

à correlação de Pearson (DANCEY; REIDY, 2006; FIGUEIREDO-FILHO; SILVA JR., 2009). Neste caso, frações com valor de $r \geq 0,5$ foram consideradas como representando forte associação entre os mapas (COHEN, 1988).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística compreendeu testes de normalidade (Lilliefors), teste “t” e Testes de Regressão Linear Simples (TRLS) no nível de 95% de confiança estatística (Erro tipo I: $\alpha = 0,05$). O teste de normalidade verificou se os dados eram normais, ou seja, se obedeciam a curva padrão de distribuição. Os outros testes serviram para analisar os valores das variáveis dos municípios de Caracará e Rorainópolis. Essa decisão foi tomada em função de que o desmatamento somado nos dois municípios correspondem a 93,6% da área total desmatada na área de estudo. Para responder a segunda pergunta científica aplicou-se o TRLS onde a variável independente (x) ou explicativas foi área desmatada e a variável dependente (y) ou variável explicada foi a área queimada em cada município. Os valores das variáveis foram tomados dentro de *buffers* de 1.000 m de raio a partir dos pontos de focos de calor observados na área de estudo. As análises foram executadas no *software* livre R 3.6 (R CORE TEAM, 2023), no nível de 95% de confiança estatística (erro tipo I: $\alpha=0,05$).

RESULTADOS

DESMATAMENTO E QUEIMADAS

O desmatamento acumulado somou 2.485,6 km^2 , representando 10,8% de toda área de estudo e 16,0% da área originalmente florestada nas duas cenas (15.492,5 km^2 ; 67,2%), sendo a área restante (7.545,7 km^2 ; 32,8%) composta por não-floresta (7.520,0 km^2) e por hidrografia (25,6 km^2) (Tabela 1). As áreas queimadas somaram 136,3 km^2 representando 5,5% da área desmatada até 21 de março de 2023. Considerando apenas queimadas por desmatamento da floresta (queima da biomassa florestal) a área somou 59,7 km^2 , representando 43,8% das queimadas e as queimadas em áreas previamente desmatadas somaram 76,6 km^2 , representando 56,2% de áreas queimadas para o manejo de pastagens e roças.

A maior área queimada por desmatamento foi

registrada no município de Rorainópolis com 42,9 km², representando 71,9% do total desmatado. Caracarái concentrou 23,2% (13,9 km²) do desmatamento e Cantá (0,792 km²; 1,3%) e São Luiz (2,1 km²; 3,5%) concentraram 2,9 km² (4,8%) de área desmatada e registradas em 21 de março de 2023 na área estudada.

Considerando as áreas de florestas originais (sem desmatamento) distribuídas nos municípios de Caracarái (5.985,0 km²; 38,6%) e de Rorainópolis (9.045,3 km²; 58,4%) era esperado que os percentuais de desmatamento fossem semelhantes, ou seja, preservando a mesma proporção observada na distribuição de florestas. No entanto se observou que Rorainópolis desmatou 13,5% a mais do que seria esperado comparando-se com Caracarái (71,9% menos 58,4%). Por outro lado, esse “desbalanço” não foi observado entre os números de focos de calor registrados em Caracarái (73; 45,1%) e em Rorainópolis (75; 46,3%) no período de 01 de janeiro de 2023 a 20 de março de 2023. Pelo contrário, seria esperado que Caracarái tivesse um menor registro de focos de calor no período, considerando o seu menor percentual de área desmatada acumulada de 33,9% em relação a Rorainópolis (59,7%). Considerando esse último quesito seria esperado que Rorainópolis registrasse muito mais focos de calor do que realmente registrou.

Essa tendência de desbalanço também foi observada entre os PA's de Caracarái e de Rorainópolis (Tabela 1; Figura 4). Enquanto 38 (39,2%) focos de calor foram registrados dentro dos PA's de Caracarái, nos PA's de Rorainópolis o registro foi de 47 focos, representando 48,5% das ocorrências dentro de PA's (97 focos). Esses 97 focos representaram 59,9% enquanto os outros 40,1% foram registrados fora das áreas de PA's dentro dos municípios da área de estudo. A T.I. Pirititi, localizada no município de Rorainópolis, surpreendentemente, registrou 4,8 km² de desmatamento acumulado, dos quais 3,7 km² (77,1%) ocorreram de 2017 a 2022. Por outro lado, a T.I. Waimiri Atroari não registrou desmatamento em seu interior.

Considerando as Unidades de Conservação (UC's) foram registrados apenas 560 hectares de desmatamento acumulado no período da análise: sendo 423 ha (0,423 km²) na Floresta Nacional

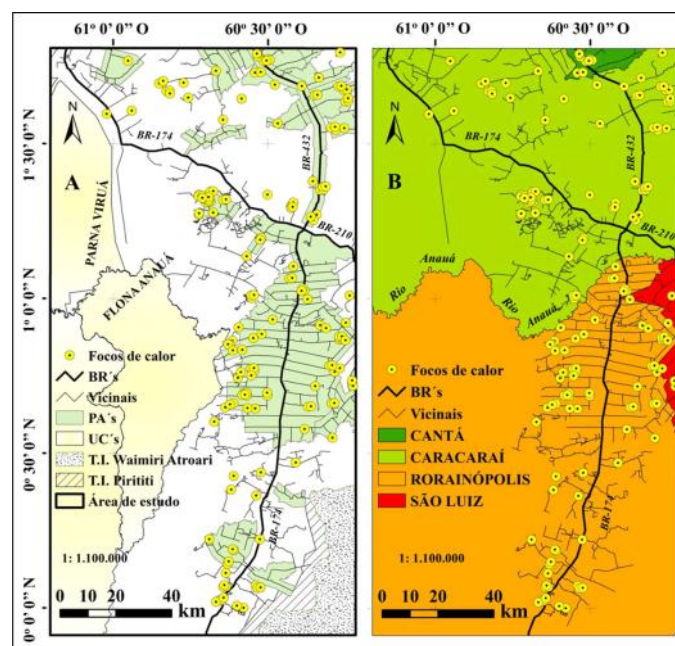
(FLONA) Anauá, em Rorainópolis e 137 ha (0,137 km²) no Parque Nacional (PARNA) do Viruá, em Caracarái. As UC's não registraram focos de calor e nem queimadas no seu interior. Por outro lado, apesar de não registrarem focos de calor, a T.I. Waimiri-Atroari registrou 37 ha (0,037 km²) de queimadas e a T.I. Pirititi registrou três ha de queimadas a partir da detecção na imagem de 21 de março de 2023.

Tabela 1: Distribuição das classes de uso (atributos) das duas cenas Sentinel-2 nos quatro municípios da área de estudo: Cantá, Caracarái, Rorainópolis e São Luiz em 2023.

CLASSE DE USO	Cantá (km ²)	%	Caracarái (km ²)	%	Rorainópolis (km ²)	%	São Luiz (km ²)	%	ÁREA (km ²)	%
Floresta	102,1	0,8	5.142,6	39,5	7.562,0	58,1	199,2	1,5	13.006,9	56,5
Não-Floresta	72,7	1,0	3.263,5	43,4	4.183,6	55,6	0,0	0,0	7.520,0	32,6
Desmatamento	26,8	1,1	842,5	33,9	1.483,3	59,7	132,9	5,3	2.485,6	10,8
Hidrografia	0,0	0,0	20,6	80,5	5,0	19,5	0,0	0,0	25,6	0,1
Queimadas	2,4	1,7	47,7	35,0	82,6	60,6	3,6	2,7	136,3	5,5
Focos de calor	9	5,6	73	45,1	75	46,3	5	3,1	162	100,0
Área de estudo	201,6	0,9	9.269,2	40,2	13.234,0	57,4	332,2	1,4	23.038,2	100,0
Floresta	102,2	4,3	102,9	43,6	115,5	49,0	7,4	3,1	235,9	57,0
Não-Floresta buf	2,1	7,1	26,0	87,0	1,8	5,9	0,0	0,0	29,9	7,3
Desmatamento buf	7,3	5,2	44,6	31,5	80,1	56,6	9,6	6,8	141,6	34,8
Queimadas buf	0,8	3,1	8,8	32,1	17,5	63,5	0,4	1,3	27,5	6,7
Desmatamento	0,792	1,3	13,9	23,2	42,9	71,9	2,1	3,5	59,7	43,8
Buffer focos	19,7	4,8	173,4	42,6	197,3	48,4	17,0	4,2	407,4	100,0
Estradas secundárias	35,1	1,3	1.147,0	41,6	1.471,2	53,4	102,8	3,7	2.756,2	87,9
BR-174	0,0	0,0	130,3	47,3	145,0	52,7	0,0	0,0	275,3	8,8
BR-210	0,0	0,0	24,6	93,6	0,0	0,0	1,7	6,4	26,3	0,8
RR-070	11,6	15,1	65,5	84,9	0,0	0,0	0,0	0,0	77,1	2,5
Total estradas	46,8	1,5	1.367,4	43,6	1.616,1	51,6	104,5	3,3	3.134,8	100,0
PA's	200,4	4,6	1.555,1	35,9	2.492,9	57,5	84,8	2,0	4.333,2	18,8
Focos de calor	9	9,3	38	39,2	47	48,5	3	3,1	97	59,9
Desmatamento	26,8	1,8	343,6	22,5	1.113,3	72,9	43,3	2,8	1.526,9	100,0
Queimadas	2,4	2,8	20,4	24,0	61,4	72,3	0,8	0,9	84,9	100,0
TI Waimiri-Atroari	0,0	0,0	0,0	0,0	872,0	72,6	0,0	0,0	872,0	3,8
Desmatamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Queimadas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,037	0,0	0,0	0,0	0,037	100,0
TI Pirititi	0,0	0,0	0,0	0,0	328,8	27,4	0,0	0,0	328,8	1,4
Desmatamento	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	100,0	0,0	0,0	4,8	100,0
Queimadas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,003	100,0	0,0	0,0	0,003	100,0
UC's	0,0	0,0	1.535,7	22,8	5.192,0	77,2	0,0	0,0	6.727,7	29,2
Desmatamento	0,0	0,0	0,2	29,5	0,4	70,5	0,0	0,0	0,6	100,0

Fonte: ?

Figura 4: Focos de calor entre 01/01 a 20/03/2023, BR's, estradas vicinais, Projetos de Assentamentos (PA's), Unidades de Conservação (UC's) e a Terras Indígenas (TI) Aimiri Atroari e Pirititi, em (A). Focos de calor, BR's, estradas vicinais e municípios, em (B).



Fonte: ?

OCORRÊNCIA DE FOCOS DE CALOR DE 2010 A 2022

Embora nossa área de estudo (23.038,2 km²) represente apenas 10,3% da área total do estado (223.644,530 km²; BRASIL-IBGE, 2023), entre 01/01/2010 e 31/12/2022, foram registrados 6.121 focos de calor (Tabela 2). Este número representou 22,0% das 27.879 ocorrências de focos de calor observadas em todo o estado no mesmo período. Ou seja, nossa área de estudo recebeu 113,1% a mais de focos de calor do que seria esperado considerando o tamanho de sua área física. A grande área desmatada até 2022 (2.485,6 km²), representando 10,8% da área de estudo e a imensa rede de estradas principais e secundárias (3.134,8 km) explicam, pelo menos parcialmente, essa grande ocorrência de focos de calor nessa região do estado.

Considerando apenas os focos de calor em nossa área de estudo os anos de 2016 (1.065 focos e 17,4%) e 2019 (1.569 focos e 25,6%) concentraram as maiores ocorrências. Os municípios de Caracará (2.937 focos e 48,0%) e Rorainópolis (2.919 focos e 47,7%) concentraram 95,7% das ocorrências no período da análise (Tabela 2; Figura 5). Nesse caso a representatividade das áreas de Rorainópolis e de Caracará explicam a grande quantidade de ocorrências.

É importante destacar que os anos de 2016 e 2019 foram anos de prevalência do fenômeno climático El Niño na região (FONSECA et al., 2017; BARNI et al., 2020, 2021). O ano de 2016 foi marcado por ocorrências de incêndios florestais de grandes proporções e severidade, em termos de perda de biomassa, principalmente em áreas de Extração Seletiva de Madeira (ESM) (BARNI et al., 2021). Por outro lado, embora o ano de 2019 tenha registrado o maior número de focos de calor no período da análise (1.569 focos), representando 25,6% das ocorrências, foram registradas áreas bem menores de incêndios florestais do que em 2016. Nesse sentido, há relatos fidedignos que atestam a recorrência de incêndios florestais de sub-bosque dentro Parque Nacional do Viruá e nas proximidades da sede municipal de Rorainópolis (dados não publicados).

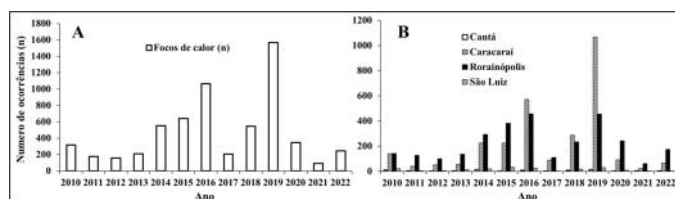
Tabela 2: Focos de calor entre 2010 a 2022 nos quatro municípios que englobam a área de estudo.

*Nome dos municípios: CARACA=Caracará; RORAIN=Rorainópolis; S. Luiz=São Luiz.

ANO	CANTÁ	%	*CARACA	%	*RORAIN	%	*S. LUIZ	%	TOTAL	%
2010	10	3,2	141	44,6	143	45,3	22	7,0	316	5,2
2011	5	2,8	40	22,5	128	71,9	5	2,8	178	2,9
2012	2	1,3	51	32,7	99	63,5	4	2,6	156	2,5
2013	4	1,9	55	26,4	137	65,9	12	5,8	208	3,4
2014	14	2,5	226	40,9	293	53,0	20	3,6	553	9,0
2015	2	0,3	225	35,1	383	59,8	31	4,8	641	10,5
2016	9	0,8	573	53,8	457	42,9	26	2,4	1.065	17,4
2017	3	1,5	89	43,4	111	54,1	2	1,0	205	3,3
2018	8	1,5	287	52,6	234	42,9	17	3,1	546	8,9
2019	14	0,9	1.069	68,1	456	29,1	30	1,9	1.569	25,6
2020	3	0,9	92	26,6	242	69,9	9	2,6	346	5,7
2021	5	5,4	23	25,0	61	66,3	3	3,3	92	1,5
2022	4	1,6	66	26,8	175	71,1	1	0,4	246	4,0
TTL (n) / MÉDIA (%)	83	1,9	2.937	38,3	2.919	56,6	182	3,2	6.121	100,0

Fonte: ?

Figura 5: Número total anual de ocorrências de focos de calor (A) e anual por município (B).



Fonte: ?

PRECIPITAÇÃO E FOCOS DE CALOR

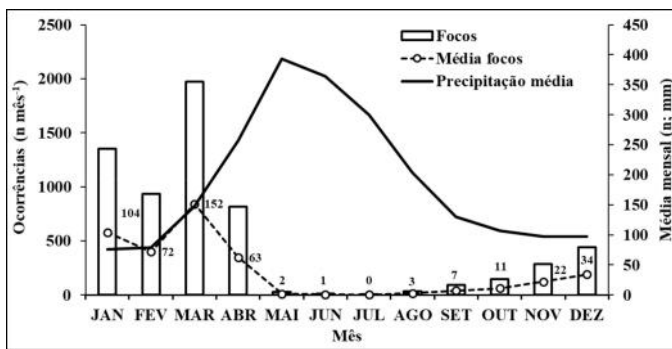
A precipitação média anual estimada para a área de estudo foi de 2.252,1 mm para o período de 1998 a 2022. Os meses de maio, junho e julho apresentaram as maiores médias mensais de precipitação (393,5 mm, 364,8 mm e 299,8 mm, respectivamente) desse período. Considerando os focos de calor esses meses apresentaram as menores ocorrências médias (maio 2,1 ocorrências, junho 0,8 ocorrências e julho 0,5 ocorrências) demonstrando um comportamento inverso ao da precipitação. Por outro lado, somente o mês de março concentrou 32,2% (1.971 focos) das ocorrências de focos de calor do período (Tabela 3; Figura 6).

Tabela 3: Ocorrência de focos de calor observada na área de estudo observando-se os meses do ano no período de 2010 a 2022.

Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TTL
2010	94	70	133				2	7	7		3		316
2011	18	8	54	14		1	3	1	9	40	29		178
2012	24	26	13	2	2	2	1	7	25	37	17		156
2013	80	15	29	12		2		3	16	18	33		208
2014	109	108	166	17	7		1	13	1	24	107		553
2015	78	187	41	74	1	2	1	20	25	74	138		641
2016	705	74	222	20	8	5	6	6	5	14			1.065
2017	3	17	79	3	6		3	3	9	48	34		205
2018	138	214	165	8	1		1	7	5	6	1		546
2019	30	138	762	627	2	1	1	2	4	1	1		1.569
2020	18	48	251	18			2	4	1	2	1		346
2021	2	3	39	18			6	2	4	17	1		92
2022	53	27	17	2			9	26	34	14	63		246
TTL-G	1.352	935	1.971	815	27	10	6	36	95	146	286	442	6.121

Fonte: ?

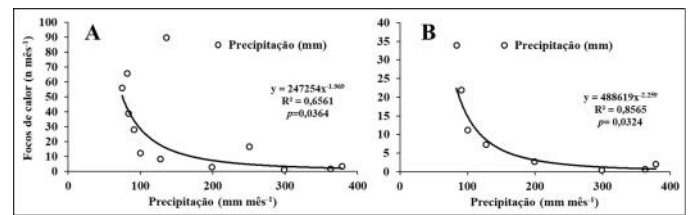
Figura 6: Número de focos de calor distribuídos mensalmente na área de estudo (barras) e média mensal dos focos de calor no período de 2010 a 2022 (linha tracejada) e distribuição da precipitação média mensal (linha sólida) do período de 1998 a 2022 na área de estudo.



Fonte: ?

A curva de potenciação foi a que melhor se ajustou aos dados e explicou 65,6% da variação inversa entre a precipitação e a ocorrência de focos de calor na área de estudo (Figura 7). No entanto, o resultado da análise de regressão simples mostrado na figura 7A ($R^2 = 0,6561$; $p = 0,0364$) alcançou esse nível de explicação após a retirada dos valores de focos de calor dos anos de 2016 e de 2019, considerados anos anômalos (valores $>$ média + 1DesvPad). Já o resultado da análise de regressão simples, mostrado na figura 7B ($R^2 = 0,8565$; $p = 0,0324$) foi alcançado depois da retirada dos valores de precipitação e de ocorrência de focos de calor dos meses de janeiro, fevereiro, março e abril ($n = 8$). Embora esses meses sejam os de maior ocorrência de focos de calor na região centro sul de Roraima, se caracterizando como os meses de secas na região, normalmente são observadas taxas relativamente altas de precipitação (< 100 x > 50 mm). Vale mencionar que nos meses de secas as chuvas ocorrem, frequentemente, de forma esporádica e não contínua espacialmente. Geralmente apresentam uma baixa intensidade e acontecem em intervalos entre 7 a dez dias, o que permite que os agricultores e fazendeiros façam as suas queimas nesses intervalos sem chuva. Isso é possível devido ao ambiente de prevalência seca (umidade relativa do ar abaixo de 50%) e a densidade do material vegetal morto composto por folhas secas de capins das pastagens e por folhas e galhos secos de vegetação secundária cortada para a limpeza de pastagens e roças que estava em pousio por dois a quatro anos após o abandono.

Figura 7: Curva potencial negativa (A) desconsiderando as ocorrências de focos de calor dos anos de 2016 e 2019. Curva potencial negativa (B) desconsiderando as ocorrências dos meses de janeiro, fevereiro, abril e março ($n = 8$).

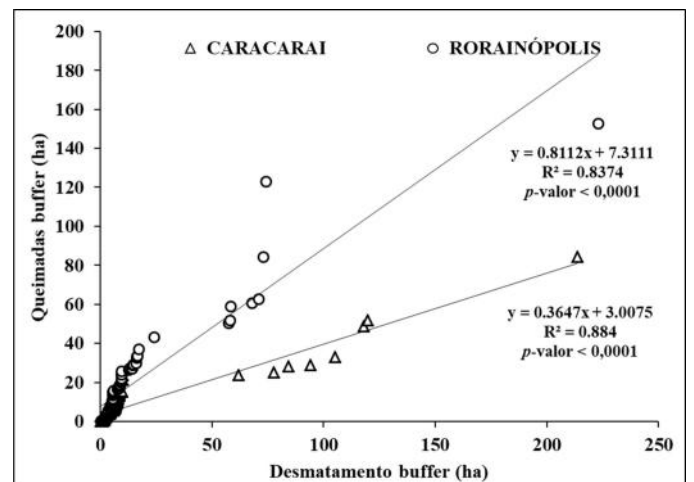


Fonte: ?

RELAÇÃO ENTRE DESMATAMENTO E QUEIMADAS

A relação entre o desmatamento acumulado até 2022 dentro da faixa de buffer de 1.000 metros e as áreas queimadas detectadas nas imagens Sentinel-2 se apresentou positiva. Os resultados demonstraram que no município de Caracarái o desmatamento acumulado nas faixas explicou 88,4% da variação nas áreas queimadas ($R^2 = 0,884$; $p < 0,0000$). No município de Rorainópolis essa relação foi semelhante, tendo o desmatamento explicado 83,7% ($R^2 = 0,837$; $p < 0,0000$) das ocorrências de áreas queimadas dentro das faixas de 1.000 m (Figura 8).

Figura 8: Relacionamento positivo entre desmatamento acumulado e áreas queimadas na faixa de distância (buffer) de 1000 m em Caroebe e em Rorainópolis.



Fonte: ?

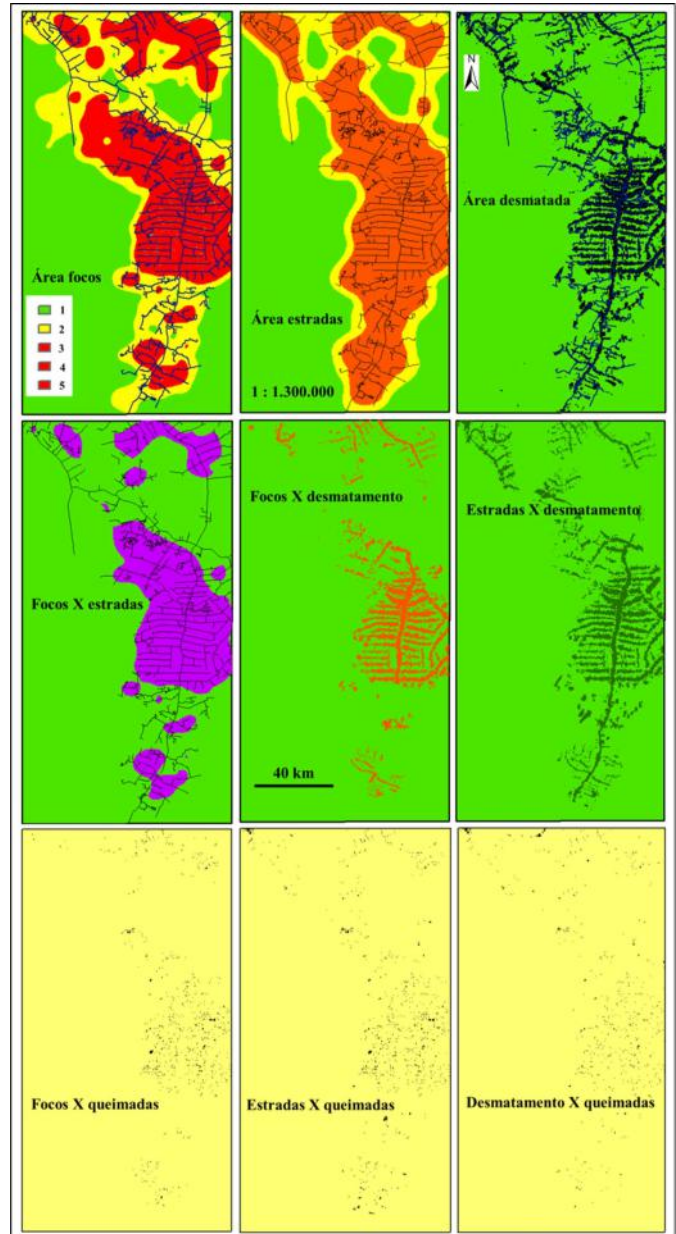
ANÁLISE ESPACIAL DO DESMATAMENTO E QUEIMADAS

Os mapas de Densidade de Kernel (DK) aplicados aos focos de calor registrados entre 2010 e 2022 apontaram as áreas de maior ocorrência (n km²) em torno do eixo longitudinal das principais estradas. A área do mapa resultante do agrupamento das três maiores classes de densidade (~ 5 a ~ 26 focos por km²) mediu 6.633,3 km² e representou 28,8% da área de estudo. Como esperado, o mapa de densidade de estradas “desenhou” um padrão semelhante ao mapa

anterior, seguindo a distribuição de estradas na área de estudo. As três classes de maior densidade de estradas (0,164 a 0,665 km km²) somaram 8.329,5 km², representando 36,2% da área de estudo. As áreas geradas pela DK de focos de calor e de estradas tiveram uma sobreposição de 5.226,3 km² representando 78,8% da área de focos de calor e 62,7% da área de estradas. Considerando a média desses valores pode-se afirmar que esses mapas tiveram uma correlação de 70,8%. A maior correlação entre as variáveis espaciais foi observada entre a área gerada pelas três maiores classes de densidade de estradas e o desmatamento acumulado. Nesse caso foi observada uma sobreposição / correlação de 91,1% do desmatamento sobre a área de abrangência das três classes de maior densidade de estradas, sendo que apenas 8,9% do desmatamento acumulado ficou de fora dessa faixa. Considerando as áreas queimadas detectadas nas imagens Sentinel-2, a maior sobreposição / correlação ($r= 0,8726$) também foi observada sobre a área que abrangeu as três classes de maior densidade de estradas e a menor sobrepondo as áreas de desmatamento acumulado. Esse comportamento pode ser explicado devido ao registro de 43,8% das áreas queimadas (59,7 km²) se constituírem de novas áreas de desmatamento detectado (Tabela 4; Figura 9).

capturar esse efeito da umidade sobre as os focos de calor e queimadas a área de estudo foi dividida em duas sub-regiões: (1) região centro-norte, formada pelos municípios de Caracaraí e Cantá e (2) região centro-sul, formada pelos municípios de Rorainópolis e São Luiz.

Figura 9: Análise de correlação espacial entre os mapas.



Fonte: ?

Tabela 4: Frações representando a correlação ou sobreposição entre as variáveis espaciais. Valores em negrito (km²) na diagonal representam a área de abrangência de cada variável considerada.

	Focos	Desmatamento	Queimadas	Estradas
Focos	6.633,3			
Desmatamento	0,6901	2.485,5		
Queimadas	0,6779	0,5664	136,3	
Estradas	0,7077	0,9109	0,8726	8.329,5

Fonte: ?

ANÁLISE ESPACIAL CONSIDERANDO AS QUEIMADAS, FOCOS DE CALOR E PRECIPITAÇÃO

A krigagem ordinária da precipitação acumulada dos meses de janeiro (Figura 10A), fevereiro (Figura 10B) e março (20 dias) (Figura 10C) mostra claramente duas porções distintas da área de estudo com graus diferentes de umidade. Enquanto na porção centro norte da área de estudo predomina um ambiente relativamente seco, denotado pelos tons de amarelo-laranja a vermelho intenso, a porção centro sul experimentou um ambiente relativamente de maior umidade, denotado pelos tons de azul claro a azul escuro intenso. Numa tentativa de

Os focos de calor, em sua maioria, parece correlacionados com as áreas predominantemente mais secas do mapa, com algumas exceções. Por exemplo, no mapa de janeiro (n= 63; 38,9%) podem ser observadas ocorrências de focos de calor em áreas mais úmidas nas regiões noroeste, centro leste e sul. No mapa de fevereiro (n= 37; 22,8%) poucas ocorrências podem ser vistas na porção centro sul,

mais úmida. O mapa do mês de março (n= 62; 38,3%) apresenta condições atmosféricas de aumento da umidade da sua parte centro-sul em relação ao mês de fevereiro, mas, surpreendentemente, pode ser observada também um aumento nas ocorrências de focos de calor nesta região do mapa em relação ao mês de fevereiro (Figura 10).

Considerando as queimadas e o desmatamento detectados nas imagens Sentinel-2 em 21 de março de 2023 (Figuras 10D; E e; F), não são possíveis determinar as datas exatas das ocorrências devido à baixa correspondência dos focos de calor e as áreas queimadas efetivamente e detectadas em uma única ocasião (Tabela 1). Mas, como demonstrado acima, pudemos verificar sua preferência de ocorrência junto às estradas e bordas do desmatamento acumulado em toda a área de estudo.

Buscando compreender esses fatos comparando-se as ocorrências de áreas queimadas e desmatamento dentro dos municípios de Caracaraí e Cantá, região centro-norte da área de estudo e, aparentemente, mais secas, com as áreas queimadas e o desmatamento que ocorreram na região centro-sul (Rorainópolis e São Luiz) e, aparentemente, mais úmidas, verificamos que houve maior número de áreas queimadas e de desmatamento na região centro-sul (n=1.375 e n=859 polígonos de queimadas e desmatamento, respectivamente) do que na região centro-norte (n=765 e n=384 polígonos de queimadas e desmatamento, respectivamente). No entanto, o tamanho médio das áreas queimadas e desmatadas nestas duas sub-regiões da área de estudo se diferenciaram significativamente, o que não era esperado, supondo uso da terra semelhantes nas duas sub-regiões. Enquanto a área média foi de $4,6 \pm 9,9$ ha de Desvio Padrão (DP) e 0,7 ha de área mínima e 122,4 ha de área máxima queimada na região centro-norte, na região centro-sul a área média queimada foi de $3,1 \pm 4,9$ ha e 0,7 ha de área mínima e 69,0 ha de área queimada máxima (Teste T presumindo variâncias diferentes: $t=1,96$; $p=0,0001$). Comparando o desmatamento nas duas sub-regiões, o polígono médio desmatado na região centro-sul mediu $5,4 \pm 12,6$ ha e 0,7 ha de área mínima e 197,5 ha de área máxima e o polígono médio desmatado na região centro-norte mediu $3,6 \pm 5,4$ ha e 0,7 ha de área mínima e 44,5 ha de área máxima, se diferenciando estatisticamente entre si (Teste T presumindo variâncias diferentes: $t=1,96$; $p=0,0005$)

(Tabela 5).

É importante notar que, em nossa área de estudo como um todo, mesmo em condições atmosféricas não totalmente favoráveis para queimar, é possível fazer a queima de pastagens e roças. Isto pode ser explicado, em parte, por se tratar de material combustível fino, composto por folhas de capim e folhas e ramos finos de vegetação secundária em regeneração de dois a três anos de abandono, em média (p. ex., BARNI et al., 2015a) e que são cortados para o preparo de roças na agricultura familiar. Esses resultados podem ter implicações práticas no desenho de políticas públicas que visem o controle de queimadas e desmatamento ilegal.

Tabela 5: Ocorrência de áreas queimadas e desmatamento considerando as áreas conjuntas dos municípios de Rorainópolis e São Luiz (Rorai_Luiz) e de Caracaraí e Cantá (Cara_Cantá) que intersectam a área de estudo. As letras minúsculas diferentes em negrito e as letras maiúsculas diferentes em negrito denotam diferença significativa no nível de 95% de confiança estatística ($\alpha=0,05$) entre as áreas médias de queimadas e de desmatamento, respectivamente, correspondendo a Rorai_Luiz e a Cara_Cantá, respectivamente.

	Rorai_Luiz		Cara_Cantá		Total	
	Queimadas	Desmatamento	Queimadas	Desmatamento	Queimadas	Desmatamento
Mínimo (ha)	0,7	0,7	0,7	0,7	-	-
Máximo (ha)	69,0	197,5	122,4	44,5	-	-
Média (ha)	3,1a	5,4A	4,6b	3,6B	-	-
D.Pad (ha)	4,9	12,6	9,9	5,4	-	-
Polígonos (n)	1.375	859	765	384	2.140	1.243
Soma (ha)	4.255,1	4.598,6	3.481,9	1.372,8	7.737,0	5.971,4

Fonte: ?

DISCUSSÃO

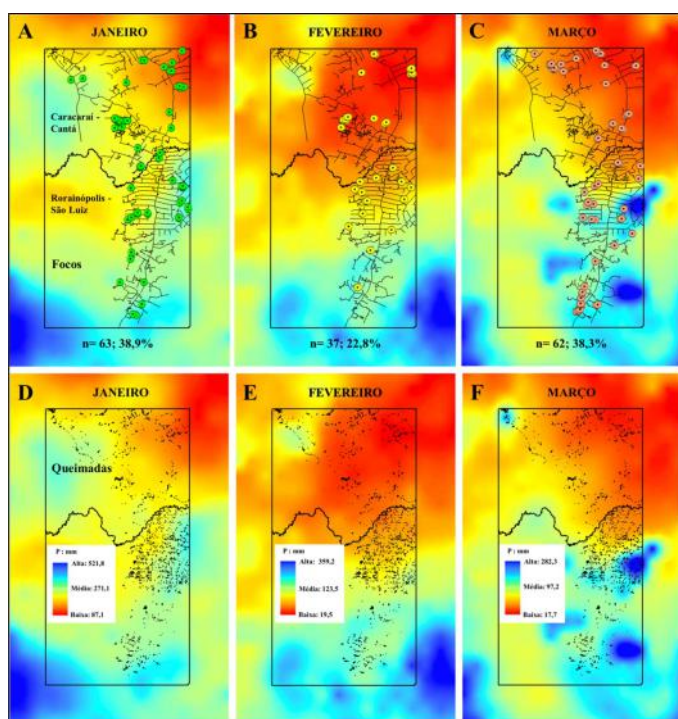
DETECÇÃO DE ÁREAS QUEIMADAS

Ao considerar a simplicidade do método de detecção de queimadas utilizado em nosso trabalho (imagem refletância no canal do infravermelho próximo auxiliado por dados de campo), comparado com outros métodos mais sofisticados, como, por exemplo, o modelo linear de mistura espectral (FERRO et al., 2023; SHIMABUKURO et al., 2020), pode-se afirmar que ele foi efetivo. Por exemplo, enquanto Da Silva et al., (2023) estimaram uma omissão de 30% nas detecções de queimadas no estado do Acre entre 2005 e 2021, considerando focos de calor, os nossos resultados apontam uma omissão em torno de 80%. Isto significa que enquanto o sensor detecta um foco de calor outros quatro estão sendo omitidos.

Esse resultado não considera as sobreposições dos focos de calor detectando uma mesma área de

queimada ou queimadas próximas, dentro do raio de 1 km do centroide do pixel considerado. Este fato foi observado nas ocorrências de focos de calor sobrepondo as duas imagens Sentinel-2 no intervalo entre 26 de janeiro e 20 de março de 2023. Neste caso foram observados pelo menos 36 aglomerados (22,2%) com dois ou mais pontos com distância menor que 1 km entre si. Ou seja, provavelmente, a magnitude de omissão pode ser ainda maior.

Figura 10: Distribuição dos focos de calor (A, B e C) e queimadas para limpeza de pastagens, roças e desmatamento (D, E e F), na área de estudo em função da precipitação pluviométrica acumulada em cada um dos três primeiros meses de 2023. Os mapas foram resultados da krigagem ordinária sobre os dados pontuais de precipitação acumulada do mês considerado. No mês de março foram observados 20 dias de precipitação acumulada.



Fonte: ?

Outros fatores, como a hora de passagem do satélite e a natureza dos materiais combustíveis podem ajudar a entender essa baixa detecção das queimadas. Por exemplo, o horário de passagem do satélite de referência (AQUA_M-T) em nossa área de estudo no momento das detecções variou entre 17:11 horas às 18:10 horas. Dados estatísticos apontam que o horário de maior intensidade de queimas acontecem nos horários mais quentes do dia, entre as 10:00 horas às 15:00 horas (p. ex., CAMARGO et al., 2015). Devido à natureza do material combustível seco, composto principalmente por folhas mortas de capim e por folhas e galhos finos mortos de vegetação secundária, o fogo consome muito rapidamente esse material sobre o solo e depois de algumas horas o solo

não apresenta temperatura alta o suficiente (>200° C) para sensibilizar os sensores.

DESMATAMENTO E QUEIMADAS

O desmatamento acumulado representa a paisagem sem a floresta onde as classes de uso da terra representam um mosaico predominante por pastagens, roças e floresta secundária (capoeira) em regeneração (p. ex., BARONA et al., 2010). Essas classes de uso são as fontes principais para a ignição dos fogos que penetram as florestas causando incêndios de sub-bosque em anos de secas severas. Esse mecanismo já foi desvendado por pesquisadores (p. ex., ALENCAR et al., 2015; MORTON et al., 2011; ARAGÃO; SHIMABUKURO, 2010; BARNI et al., 2015; FONSECA et al., 2017). No entanto a relativa baixa correlação / sobreposição das áreas queimadas com o desmatamento consolidado (0,5664) até 2022 é explicado pelo fato de que 59,7 km² (43,8%) das queimadas foram referentes a queima de novas áreas de desmatamento da floresta original. Ou seja, essas áreas ainda não faziam parte da paisagem desmatada consolidada, sendo incorporada neste ano de 2023.

É interessante notar que 71,9% (42,9 km²) desse desmatamento foi detectado no município de Rorainópolis. Este município vem apresentando taxas altíssimas e crescentes de desmatamento anual desde 2019, com média anual de 77,4 km² nesses últimos 4 anos, 108,0% superior à média anual de 37,2 km² observada no período de 2008 a 2022 (BRASIL-INPE, 2023). O desmatamento desse período foi tão alto que em 2021 o município foi incluído na lista negra dos municípios que mais desmatam na Amazônia (OLIVEIRA, 2021).

Considerando o desmatamento detectado em Rorainópolis apenas nos primeiros meses de 2023, este foi 15,3% superior à média do desmatamento detectado entre 2008 a 2022 no município. Surpreendentemente, esse desmatamento detectado foi 53,2% maior do que o desmatamento de 28,0 km² detectado pelo Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) para todo o estado de Roraima no primeiro trimestre de 2023 (G1RR, 2023) e 120,0% superior ao valor de 19,5 km² detectado pelo Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (Deter), para o município de Rorainópolis entre 02 de janeiro a 26 de fevereiro de 2023 (p. ex., G1.COM, 2023; BRASIL-INPE, 2023).

Uma das razões para essa grande discrepância entre as detecções pode ser explicada pela resolução espacial mínima de detecção e pela diversidade de sensores utilizados na tarefa. Por exemplo, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) utiliza o limiar de 6,25 ha de área mínima mapeada, independente do instrumento utilizado na detecção (BRASIL-INPE, 2023), enquanto o SAD utiliza a resolução mínima de 1 ha no seu mapeamento do desmatamento, também independente dos sensores utilizados (IMAZON, 2021).

Em nosso estudo utilizamos a resolução espacial de um pixel 10 x 10 m e 0,7 ha (7.000 m²) de área mínima mapeável ou 70 pixels da imagem do Sentinel-2. Essa resolução espacial mínima se justifica pela cultura agrícola praticada por agricultores locais que fazem roças utilizando “linhas” (50 x 50 m) como unidade de medida. Essas roças são, geralmente, abertas em áreas de capoeiras em pousio e áreas de florestas remanescentes e as áreas roçadas / derrubadas variam de uma linha a 4 linhas (2.500 a 10.000 m²), em média (Informação Pessoal).

OCORRÊNCIA E TAMANHO DAS ÁREAS QUEIMADAS / INCENDIADAS NAS IMAGENS

A análise do número de ocorrências de queimadas e de desmatamento e o tamanho das suas respectivas áreas poligonais considerando duas sub-regiões da área de estudo fornecem subsídios importantes para o entendimento da dinâmica de uso da terra nesta importante região produtora de alimentos do estado. A maior área média queimada / incendiada na região centro-norte em relação a região centro-sul pode ser explicada, provavelmente, pela matriz de vegetação aberta, com predominância de ecótonos formados por campina-campinarana, campinarana-floresta ombrófila densa e campinarana-floresta ombrófila aberta (p. ex., BARNI et al., 2016).

Outra explicação para a maior área média queimada na região centro-norte ($4,6 \pm 9,9$ ha) pode ser derivada da predominância de ambientes mais secos observados nos mapas de precipitação referentes aos dias de ocorrência de focos de calor. Esse fato pode ter ocasionado um maior alastramento / escapamento do fogo das áreas desejáveis para a queima para áreas vizinhas / adjacentes, indesejáveis para a queima, se

caracterizando em incêndio. Isto pode ser crível de ter acontecido supondo que as práticas de manejo agrícola sejam semelhantes nas duas sub-regiões, caracterizadas pela forte presença de Projetos de Assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (p. ex., BARNI et al., 2012).

Por outro lado, o desmatamento se apresentou de forma contida, tanto em número quanto em área desmatada, em relação a sub-região centro-sul. Provavelmente, a consolidação do desmatamento acumulado nesta região e a relativa pobreza dos solos, em termos nutricionais, denotados pela presença de tipos florestais de dossel mais baixo e abertos (ecótonos) quando comparados com a floresta ombrófila densa, inibiram a abertura de novas áreas para a formação de pastagens e roças por fazendeiros e agricultores familiares assentados nos PA's dessa sub-região.

Embora houvesse uma distribuição rigorosamente igual das ocorrências de focos de calor entre as sub-regiões, sendo 82 focos (50,6%) ocorridos na região centro-norte e 80 focos (49,4%) na região centro-sul, a grande ocorrência de polígonos de queimadas / incêndios e de desmatamento na região centro-sul denotam que esta região apresenta uma fronteira agrícola totalmente ativa e em plena expansão. A explicação para este fato pode ser atribuída a diversos fatores que se entrelaçam e ocorrem simultaneamente no tempo e no espaço.

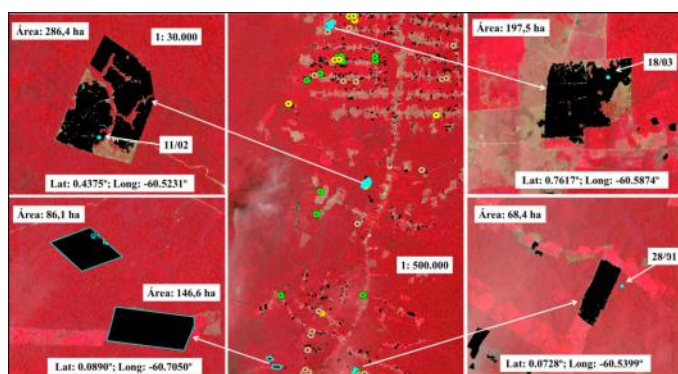
O primeiro fator a ser considerado é o poder de atração de migrantes dessa fronteira. Segundo o último censo, realizado em 2022, o município de Rorainópolis possui 32.647 habitantes (hab.) contra 25.587 hab. em 2010 (BRASIL-IBGE, 2023), projetando uma taxa de crescimento de 2,3% ao ano neste período. Embora o censo não pudesse capturar o movimento migratório dos últimos cinco anos (2018 a 2022) para o município, devido a sua resolução temporal de 10 anos, o fato é que neste período Rorainópolis recebeu uma onda migratória de venezuelanos e, concomitantemente, de migrantes brasileiros vindos, principalmente, de Rondônia para essa região. Neste caso, somente podemos avaliar esse fato por indicadores indiretos, como o aumento do desmatamento, aumento da produção agropecuária, aumento da produção extrativista da

madeira em toras e o aumento da criminalidade praticada na sede municipal (BARNI et al., Submetido). É esperado que todos esses fatores sejam influenciados pelo aumento excessivo da população em um determinado período de tempo (p. ex., BARNI et al., 2015a).

Por exemplo, como já comentado acima, a taxa anual de desmatamento desses últimos cinco anos foi 25,2% acima da taxa histórica observada de 1988 a 2022. Entre 2018 a 2021 o rebanho bovino no município (80.767 cabeças) cresceu 5,73%, semelhante ao crescimento exibido pelo Brasil (5,05%) e 2,4 x maior do que o crescimento de 2,37% registrado para o município de Caracarái (47.766 cabeças) no mesmo período. A Extração Seletiva de Madeira (ESM) em Rorainópolis foi pelo menos 4,2 x (324,7%) maior, em média, no período de 2018 a 2021 (145.235,5 m³) do que no período de 2010 a 2014, que teve uma produção média de 34.200 m³ de madeira em toras (BRASIL-IBGE, 2023). Considerando a sede municipal, o crescimento da criminalidade (10 indicadores) registrado entre 2016 a 2021 (1.444 ocorrências) foi, em média, de 581,1% a mais sobre o período observado (212 ocorrências) entre 2010 a 2015 (BARNI et al., Submetido).

Por fim, talvez, a apresentação dos maiores polígonos individualmente desmatados na área de estudo em 2023 (286,4 ha, 197,5 ha e 146,6 ha) ofereça um indicativo do grau da severidade do desmatamento que é praticado nessa região. Ilustra, também, um pouco da capacidade de destruição da floresta dos atores que estão chegando na região (Figura 11).

Figura 13: Localização dos maiores polígonos desmatados individualmente em 2023 na sub-região centro-sul da área de estudo.



Fonte: Imagem falsa-cor R(8)G(5)B(4) do Sentinel-2 de 21/03/2023.

FOCOS DE CALOR, PRECIPITAÇÃO E DETECÇÃO DE QUEIMADAS

A análise da ocorrência de focos de calor no período de 2010 a 2022 (n=13) foi importante para delimitar as informações referentes às queimadas,

localiza-las no tempo e associar essas informações com a precipitação prevalentes na área em estudo neste período. Embora houvesse dificuldade para a associação em termos matemáticos / estatísticos com a precipitação local, é evidente que as ocorrências de queimadas e, por sua vez, a detecção através das imagens de satélites, são altamente dependentes das condições climáticas. Isso ficou demonstrado nas análises utilizando os mapas de precipitação acumulada nos primeiros três meses de 2023, gerados pela krigagem ordinária e os mapas de precipitação acumulada diariamente nos dias de registro de focos de calor na área de estudo. Estes resultados implicam em melhora nas informações referentes à detecção de queimadas e desmatamento ilegais no estado de Roraima e podem contribuir para o desenho de políticas públicas realistas que buscam mitigar emissões de carbono para a atmosfera.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de detecção de queimadas e desmatamento utilizadas no estudo se mostraram eficientes e de fácil implementação. Isto é importante porque podem ser úteis ao monitoramento da floresta a partir de ferramentas simples de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) sem depender de algoritmos complexos. O estudo apresenta importantes insights para o desenho e a criação de políticas públicas eficientes para o combate e a mitigação do desmatamento e queimadas ilegais na região centro-sul do Estado de Roraima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A. A.; BRANDO, P. M.; ASNER, G. P.; PUTZ, F. E. Landscape fragmentation, severe drought and the new Amazon forest fire regime. *Ecological Applications*, 25(6): 1493–1505. 2015. <https://doi.org/10.1890/14-1528.1>.

ALVES, N. O.; HACON, S. S.; GALVÃO, M. F. O.; PEIXOTO, M. S.; ARTAXO, P.; VASCONCELLOS, P. C.; MEDEIROS, S. R. B. Genetic damage of organic matter in the Brazilian Amazon: A comparative study between intense and moderate biomass burning. *Environmental Research*, v. 130, p. 51-58. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.12.011>.

ARAGÃO, L. E. O. C.; SHIMABUKURO, Y. E. The incidence of fire in Amazonian forests with implications for REDD. *Science*, v. 328, n. 5983, 1275-1278. 2010. <https://doi.org/10.1126/science.1186925>.

- BARONA, E.; RAMANKUTTY, N.; HYMAN, G.; COOMES, O. T. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, v. 5, 024002. 2010. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/5/2/024002/pdf>.
- BARNI, P. E.; FEARNSTIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A. Desmatamento no Sul do Estado de Roraima: padrões de distribuição em função de Projetos de Assentamento do INCRA e da distância das principais rodovias (BR-174 e BR-210). *Acta Amazonica*, 42(2), 183-192. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000200003>.
- BARNI, P. E.; FEARNSTIDE, P. M.; GRAÇA P. M. L. A. Simulating deforestation and carbon loss in Amazonia: impacts in Brazil's Roraima state from reconstructing Highway BR-319 (Manaus-Porto Velho). *Environmental Management*, v. 55, n. 2, p. 259-278. 2015a. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-014-0408-6>.
- BARNI, P. E.; PEREIRA, V. B.; MANZI, A. O.; BARBOSA, R. I. Deforestation and forest fires in Roraima and their relationship with phytoclimatic regions in the Northern Brazilian Amazon. *Environmental Management*, 55, 1124–1138, 2015b. <http://rd.springer.com/article/10.1007%2Fs00267-015-0447-7>.
- BARNI, P. E.; MANZI, A. O.; CONDÉ, T. M.; BARBOSA, R. I.; FEARNSTIDE, P. M. Spatial distribution of forest biomass in Brazil's state of Roraima, northern Amazonia. *Forest Ecology and Management*, v. 377, p. 170–181. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.07.010>.
- BARNI P. E.; BARBOSA R. I.; XAUD H. A. M.; XAUD M. R.; FEARNSTIDE P. M. Precipitação no extremo norte da Amazônia: distribuição espacial no estado de Roraima, Brasil. *Sociedade & Natureza*, [S. l.], v. 32, p. 439–456. 2020. <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/52769>.
- BARNI, P. E.; REGO, A. C. M.; SILVA, F. C. F.; LOPES, R. A. S.; XAUD, H. A. M.; XAUD, M. R.; BARBOSA R. I.; FEARNSTIDE, P. M. Logging Amazon forest increased the severity and spread of fires during the 2015-2016 El Niño. *Forest Ecology and Management*, 500, 119652. 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112721007428>.
- BRASIL-IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e estados. Disponível em: <<https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/rr/>>. Acesso em: 03 jul. 2023.
- BRASIL-INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 2023. Plataforma TerraBrasilis: Banco de dados de desmatamento por municípios. Disponível em: http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rate. Acesso em: 19 mai. 2023.
- CAMARGOS, V. L.; RIBEIRO, G. A.; DA SILVA, A. F.; MARTINS, S. V.; CARMO, F. M. S. Estudo do comportamento do fogo em um trecho de floresta Estacional semidecídua no município de viçosa, minas gerais. *Ciência Florestal*, v. 25, n. 3, p. 537-545. 2015. <https://doi.org/10.5902/1980509819605>.
- CAMARGO, E. C. G.; FUCKS, S. D.; CÂMARA, G. Análise espacial de superfícies por Geoestatística Linear. In: Druck, S.; Carvalho, M. S.; Câmara, G.; Monteiro, A. V. M. (eds) "Análise Espacial de Dados Geográficos". Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6). 37 p. 2004. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>.
- COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ, USA: Erlbaum. Disponível em: <<http://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2023. 1988.
- DA SILVA, S. S.; FEARNSTIDE, P. M.; ANDERSON, L. O.; DE MELO, A. W. F.; SILVA JUNIOR, C. H. L.; BROWN I. F.; MORELLI, F. Análise de focos de calor e área queimada no estado do Acre. XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 2 a 5 de abril de 2023, Florianópolis, SC, Vol. 20: 2979-2982. Art. 156367. Eds. D.F.M. Gherardi, I. Del'Arco Sanchez & L.E.O.C. de Aragão. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP. 2023. <https://proceedings.science/p/164826?lang=pt-br>.
- DANCEY, C.; REIDY, J. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre; Artmed; 3. Ed. 608 p. 2006. ISBN: 9788536306889.
- DENT, B. D.; TORGUSON, J.; HODLER, T.

- Cartography: Thematic Map Design, Second edition. William C. Brown, Dubuque, IA, p. 448. 1990.
- FERNANDES, T. ; HACON, S. S.; NOVAIS, J. W. Z. Mudanças climáticas, poluição do ar e repercussões na saúde humana: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 28, p. 111-137, 2021. <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/14343/7695>.
- FERRO, P. D.; MEDEIROS, T. P.; DUTRA, D. J.; MATAVELI, G.; ANDERSON, L. O.; PESSÔA, A. C. M.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARCANJO, J. S. Detecção de áreas queimadas baseado no modelo linear de mistura espectral aplicado em cubo de dados CBERS-4 e CBERS-4a no Oeste de Rondônia, Brasil. XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR). 2 a 5 de abril de 2023, Florianópolis, SC, Eds. D.F.M. Gherardi, I. Del’Arco Sanchez & L.E.O.C. de Aragão Vol. 20: 672-675, art. 155668. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP. 2023. <https://proceedings.science/p/164242?lang=pt-br>.
- FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, v. 18, n. 1. p. 115-146. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/politicohoje/article/view/3852/3156>. Acesso em: 04 jul. 2023.
- FONSECA, M. G.; ANDERSON, L. O.; ARAI, E.; SHIMABUKURO, Y. E.; XAUD, H. A. M.; XAUD, M. R.; MADANI, N.; WAGNER, F. H.; ARAGÃO, L. E. O. C. Climatic and anthropogenic drivers of northern Amazon fires during the 2015-2016 El Niño event. *Ecological Applications*, v. 27, n. 8, p. 2514-2527. 2017. <https://doi.org/10.1002/eap.1628>.
- GALVÃO, M. F. O.; OLIVEIRA A. N.; FERREIRA, P. A.; CAUMO, S.; CASTRO V. P.; ARTAXO, P.; HACON, S. S.; ROUBICEK, D. A.; MEDEIROS, B. S. R. Biomass burning particles in the Brazilian Amazon region: Mutagenic effects of nitro and oxy-PAHs and assessment of health risks. *Environmental Pollution*, v. 233, p. 960-970, 2018. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29031407/>.
- G1RR – RORAIMA. Roraima é o 4º estado que mais desmatou a Amazônia no primeiro trimestre de 2023, aponta Imazon. Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2023/04/20/roraima-e-o-4o-estado-que-mais-desmatou-a-amazonia-no-primeiro-trimestre-de-2023-aponta-imazon.ghtml>. Acesso em: 04 jul. 2023. 2023.
- G1.COM. Alertas de desmatamento na Amazônia têm pior fevereiro da série histórica, aponta Inpe. Disponível em: <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2023/03/10/alertas-de-desmatamento-na-amazonia-tem-pior-fevereiro-da-serie-historica-aponta-inpe.ghtml>. Acesso em: 04 jul. 2023. 2023.
- IMAZON – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Entenda o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD). Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/faq-sad/>. Acesso em: 04 jul. 2023. 2023.
- LAPOLA, D. M.; PINHO, P.; BARLOW, J.; ARAGÃO, L. E. O. C.; BERENQUER, E.; et al. The drivers and impacts of Amazon forest degradation. *Science*. 2023 Jan 27;379(6630):eabp8622. doi: 10.1126/science.abp8622. Epub 2023 Jan 27. PMID: 36701452.
- MACRITCHIE, K. README: Document for the Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM) Version 007. Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC). 69p. 2015.
- MORTON, D. C.; DEFRIES, R. S.; NAGOL, J.; SOUZA JR., C. M.; KASISCHKE, E. S.; HURTT, G. C.; DUBAYAH, R. Mapping canopy damage from understory fires in Amazon forests using annual time series of Landsat and MODIS data. *Remote Sensing of Environment*, V. 115, n. 7, p. 1706-1720. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.03.002>.
- OLIVEIRA, S. Rorainópolis, em RR, entra na lista de municípios com prioridade no controle ao desmatamento na Amazônia. G1, 13 Janeiro de 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2021/01/13/rorainopolis-em-rr-entra-na-listade-municipios-com-prioridade-no-controle-ao-desmatamento-na-amazonia.ghtml>. Acesso em: 07 Jun. 2023. 2021.
- PASSOW M. J. TRMM Tropical rainfall measuring mission: Bringing remote sensing of precipitation into your classroom. TRMM: Trazendo o sensoriamento remoto de precipitação para sua sala de aula. *Terræ Didática*, 6(1):03-08. 2010. <https://doi.org/10.20396/td.v6i1.8637477>.
- PEREIRA A. A.; PEREIRA, J. A. A.; MORELLI, F.; BARROS, D. A.; ACERBI JR., F. W.; SCOLFORO, J. R. S. Validação de focos de calor utilizados no monitoramento orbital de queimadas por meio de imagens TM. *Cerne*, v. 18, 335–343, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602012000200019>.

QGIS. Quantum Gis. A Free and Open Source Geographic Information System. Disponível em: <<https://timdocs.qgis.org/en/site/forusers/download.html>>. Acesso em: 20 de Mai. de 2023. 2023.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<http://www.R-project.org>>. 2023.

SHIMABUKURO, Y. E.; DUTRA, A. C.; ARAI, E.; DUARTE, V.; CASSOL, H. L. G.; PEREIRA, G.; CARDOZO, F. S. Mapping Burned Areas of Mato Grosso State Brazilian Amazon Using Multisensor Datasets. Remote Sensing, v. 12, p. 3827, 2020. <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/22/3827>.

SISAM – Sistema de Informações Ambientais Integrado à Saúde. Ficha técnica. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/sisam/v2/static/site/files/ficha_tecnica_focos_queima_vegetacao.pdf>. Acesso em: 15 mai de 2023. 2013.

SLOCUM, T. A. Thematic Cartography and Visualization. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA. 1999.



Ambiente

Gestão & Desenvolvimento

ISSN 1981-4127

*Ciências Socialmente
Aplicadas*



ANTROPOCENO, DESENVOLVIMENTO E (RE)EXISTÊNCIAS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O ENGODO OCIDENTAL E OS MODOS DE VIDA ALTERNATIVOS

*ANTHROPOCENE, DEVELOPMENT AND (RE)EXISTENCES: A DISCUSSION
ABOUT THE WESTERN DECEIT AND ALTERNATIVE WAYS OF LIFE*

DOI: <https://doi.org/10.24979/ztzxn984>

Jéser Abílio de Souza - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (<https://orcid.org/0000-0001-8168-0682>)

Resumo: Este artigo tem o objetivo de explorar algumas críticas e alternativas ao desenvolvimento a partir de experiências de (re)existências que emergem de sujeitos e grupos historicamente marginalizados no sistema mundial, a fim de compreender as contra-narrativas, os contra-arquivos e os distintos pontos de partida que são oferecidos. Metodologicamente, adotou-se uma postura exploratória e descritiva que oferece um panorama amplo sobre críticas e alternativas ao desenvolvimento. Inicialmente, buscou-se problematizar as visões do desenvolvimento e as ideias sobre extrativismo e sustentabilidade, dentro de breves recortes históricos. O arcabouço teórico buscou dialogar com os estudos de abordagem crítica ao desenvolvimento com os estudos decoloniais. Em seguida, discutiu-se os modos de vida alternativos ao desenvolvimento e a gestão de bens comuns enquanto formas de (re)existências de grupos marginalizados. O argumento central consiste no entendimento de que os modos de vida alternativos ao desenvolvimento são projetos decoloniais, pois constituem lutas políticas e práticas de oposição e intervenção. Tais lutas e práticas são marcadas por múltiplas e heterogêneas visões e maneiras de experienciar o tempo, o espaço e outras bases de subjetividades e sociabilidade humana.

Palavras-chave: Desenvolvimento; Abordagem crítica ao desenvolvimento; Estudos decoloniais; Modos de vida alternativos.

Abstract: This article aims to explore some criticisms and alternatives to development based on experiences of (re)existences that emerge from historically marginalized subjects and groups in the world system, in order to understand the counter-narratives, the counter-archives and the different starting points that are offered. Methodologically, an exploratory and descriptive approach was adopted, offering a broad overview of criticisms and alternatives to development. Initially, we sought to problematize visions of development and ideas about extractivism and sustainability, within brief historical excerpts. The theoretical framework sought to dialogue with studies of a critical approach to development with decolonial studies. Then, alternative ways of life to the development and management of common goods were discussed as forms of (re)existence of marginalized groups. The central argument consists of the understanding that alternative ways of life to development are decolonial projects, as they constitute political struggles and practices of opposition and intervention. Such struggles and practices are marked by multiple and heterogeneous visions and ways of experiencing time, space and other bases of subjectivities and human sociability.

Keywords: Development; Critical approach to development; Decolonial studies; Alternative ways of life.

ALERTA DE SPOILER - ESTAMOS TODOS FERRADOS!

Muito tempo depois do fim da humanidade, três robôs fazem uma excursão por uma cidade pós-apocalíptica.

Ao avistarem uma bomba nuclear...

X-Bot 400: __ Para que servia isso?

11-45G: __ A ideia por trás disso era aniquilar o maior número de humanos possível, o mais rápido possível.

X-Bot 400: __ Este exercício de repente ficou meio obscuro, né?

K-Vrc: __ Olha, para ser justo, eles usaram isso poucas vezes.

11-45G: __ Para ser justo, poucas vezes já seriam suficientes.

K-Vrc: __ Muito justo.

X-Bot 400: __ Essa foi a coisa que acabou com eles?

11-45G: __ Não. Na verdade foi a própria arrogância que destruiu o seu reino. A crença de que eram o pináculo da criação fez com que envenenassem a água, acabassem com o solo e poluísem o ar. Não foi necessário um inverno nuclear. Apenas um outono longo e desatento do seu próprio ego.

K-Vrc: __ Você está bem?

11-45G: __ Estou, desculpe. Achei melhor do que dizer “ah, eles ferraram com eles mesmos porque eram um bando de idiotas”.

K-Vrc: __ Olha, quando for falar essas paradas do nada avisa antes, tá?

11-45G: __ Farei na próxima vez.

X-Bot 400: __ Ah, saquei tudo. Os humanos acabaram morrendo por desastres ambientais.

K-Vrc: __ Eh, total!

(*Love, Death & Robots* – Volume 1, Episódio 2: “Os três robôs”)

Em algum ponto no futuro a espécie humana será extinta. Talvez lá a Terra não tenha robôs sencientes realizando uma excursão sobre o planeta, como na cena acima da série *Love, Death & Robots* da Netflix. De qualquer forma, o planeta ainda estará aqui, sem a nossa existência. Nosso fim, por sua vez, encontra-se indissociável dos graves problemas ambientais que geramos no Antropoceno. Junção de dois radicais oriundos do grego, *anthropos*, que significa homem, e *kainos*, que significa recente ou novo. Este é o vocábulo adotado em 2000 para designar a era geológica em que nosso planeta se encontra, onde a espécie humana converteu seu alcance global e geológico como uma força de transformação perigosa e catastrófica para si e aos demais seres na Terra (SVAMPA, 2019). De acordo

com Anna Lowenhaupt Tsing (2015), o Antropoceno tem como marco fundador o advento do capitalismo moderno, de modo que a dispersão de técnicas que transformam tudo em recurso, inclusive seres humanos e outros viventes, foram intrincadas por ideias de progresso. Neste processo, identidades foram policiadas, a sobrevivência colaborativa foi dissolvida e as estruturas geológicas foram perturbadas pelo triste triunfo dos seres humanos sobre a natureza (TSING, 2015). Mas o quanto crítico e perigoso representa o Antropoceno? Ou, o quanto estamos ferrando com nós mesmos?

Maristella Svampa (2019) explora as dimensões da crise do Antropoceno, sendo elas: a) as mudanças climáticas, associadas ao aquecimento global, que são resultadas da elevação dos gases causadores de efeito estufa, como o dióxido de carbono e o gás metano. Para conter o aumento da temperatura global, cientistas calculam um aumento de 2°C como limite máximo tolerável para até o final do século XXI; mas se nada for feito poderá atingir entre 4° a 6°C; b) a significativa perda de biodiversidade e a distribuição da vida e dos ecossistemas, sendo uma consequência da aceleração da mudança climática. Segundo estimativas, caso o aquecimento seguir com taxas baixas, entre 22 a 31% das espécies estarão extintas até 2050; porém, se ele seguir com aos parâmetros mais altos, a porcentagem ficará entre 38 a 52%. Nesse cenário, encontram-se ecossistemas terrestres, mas também marinhos, já que a acidificação dos oceanos, processo que altera quimicamente a água com a concentração de dióxido de carbono, põe em risco a vida marinha; c) as mudanças nos ciclos biogeoquímicos (ciclos da água, do carbono, do nitrogênio, do oxigênio e do fósforo) devido a ascensão da atividade industrial, das contaminações do solo e da água e do desmatamento. Atrela-se, a isso, o aumento da população mundial, que, segundo dados que a autora traz, “consumimos 1,5 vez o que o planeta pode fornecer de maneira sustentável” (2015, p. 148), indo em um ritmo mais acelerado do que ele consegue se regenerar; e d) as mudanças no modelo de consumo, haja vista a rápida obsolescência que atribuíamos vida útil aos produtos, como computadores, celulares, eletrodomésticos, roupas e carros, em razão “da maximização dos benefícios do capital” (*ibidem*), vai na contramão das práticas insustentáveis e socioambientais. Há, ainda, os modelos de consumo das indústrias globais no ramo agro alimentício, que contribuem para a rápida

degradação dos ecossistemas em virtude da sobrepesca, da contaminação por pesticida e fertilizante, do desmatamento etc. (SVAMPA, 2015).

Muito mais do que uma crise, o Antropoceno representa, assim, um período catastrófico de transição para a degradação da vida como conhecemos, como um outono longo. Dos nove processos biofísicos denominados de limites planetários¹, três já foram ultrapassados pela humanidade: perda da biodiversidade, ciclo de nitrogênio e mudanças climáticas; e, segundo estimativas, estamos chegando a cruzar mais três, uso de água doce, acidificação dos oceanos e mudança no uso do solo (COSTA, 2019). Esses indicativos alarmantes, por outro lado, dependem da manutenção da ideia de desenvolvimento, que foi assimilada nas décadas de 1970-1990 ao crescimento econômico como fórmula universal, políticas de liberalização, privatização etc. Embora seu conteúdo político tenha mudado ao longo dos anos, ele é impulsionado e articulado pelo sistema capitalista (ALENDA-DEMOUTIES, 2022).

Alberto Acosta (2017) expõe que a civilização capitalista dominante, ao se basear no antropocentrismo, concebe o desenvolvimento como um processo concentrado no Estado, cujo mercado desempenha o papel de organizar a sociedade em prol da eficiência como forma de maximizar resultados, reduzir custos e obter uma acumulação ilimitada do capital. Todavia, o caminho trilhado para o desenvolvimento perseguido pelos países tem evidenciado que, além dele não atingir igualmente todos os países da mesma forma, há uma lógica de dependência e empobrecimento do mundo devido ao violento e insaciável extrativismo – a atividade de extrair da natureza os recursos para à disposição dos seres humanos. Além da destruição da natureza, o desenvolvimento impacta os âmbitos sociais e econômicos, já que produz, por exemplo, um abismo entre ricos e pobres e uma incapacidade de solucionar crises de desemprego, inclusive em países considerados desenvolvidos, como na Europa, nos Estados Unidos e no Japão (ACOSTA, 2017).

Entretanto, muitas alternativas ao desenvolvimento têm ganhado visibilidade nos estudos de abordagens críticas ao desenvolvimento, as quais postulam mudanças radicais nas estruturas como forma de harmonizar o bem-estar humano, o meio ambiente, a história, a economia etc., como as

propostas do Bem Viver, na América do Sul, do Ubuntu, na África e do Swaraj, na Índia (ACOSTA, 2017). Consideradas pela Modernidade como primitivas e tradicionais, muitos modos de vida alternativos e orgânicos se encontram ancorados por projetos de luta política empreendidos por grupos sociais oprimidos pelo capitalismo, pelo colonialismo e pelo patriarcado – “populações afrodiáspóricas e africanas, indígenas e terceiro-mundistas” (BERNARDINO-COSTA; MALDONADO-TORRES; GROSFUGUEL, 2019, p. 10) –, ao passo que representam e transformam o mundo com seus próprios termos experienciados para interromper políticas dominantes. Isso decorre, muitas vezes, de contra-narrativas – as quais reivindicam o direito de dignidade ao se posicionarem contra as narrativas universalistas, homogeneizantes e coloniais – e de contra-arquivos – bases de conhecimentos que revelam as fissuras, as marcas e os silêncios daquilo que é ausentado e invisibilizado pelas estratégias hegemônicas e opressoras (SANTOS, 2019).

À vista disso, este trabalho parte da seguinte pergunta: Considerando que o sistema mundial, amparado pelo desenvolvimento e pelo capitalismo, tem conduzido as sociedades à catástrofe ambiental, *que contra-narrativas, contra-arquivos e diferentes pontos de partida (e chegada) as experiências de modos de vida alternativos têm oferecido?* Apresenta-se como objetivo geral explorar algumas críticas e alternativas ao desenvolvimento a partir de experiências de (re)existências que emergem, epistemologicamente e ontologicamente, de sujeitos e grupos historicamente marginalizados no sistema mundial. Centrar o olhar em modos de vida alternativos ao desenvolvimento possibilita vislumbrar a necessidade urgente de reconhecer e empreender uma relação harmoniosa entre os seres humanos e os demais seres vivos e não vivos.

Este trabalho é dividido em duas partes. A primeira visa problematizar o entendimento e as visões do desenvolvimento, as ideias sobre extrativismo e sustentabilidade, conforme se apresenta breves recortes históricos. Para isso, recorre-se a um arcabouço teórico amplo que combina os estudos de abordagem crítica ao desenvolvimento com os estudos decoloniais, porquanto se entende que o discurso de desenvolvimento, juntamente com seus mitos e

1 Os nove limites planetários são: as mudanças climáticas, o uso da água doce, a perda de biodiversidade, a acidificação dos oceanos, a redução do ozônio na estratosfera, a alteração no uso do solo, a poluição química, a ingerência nos ciclos de nitrogênio e fósforo e os índices de aerossóis atmosféricos.

políticas, perfaz uma lógica colonial que se desdobra a partir da civilização ocidental para a dominação da Natureza, dos territórios e das populações. A segunda busca discutir os modos de vida alternativos ao desenvolvimento e a gestão de bens comuns como formas de (re)existência de grupos marginalizados. Argumenta-se que os modos de vida alternativos ao desenvolvimento podem ser compreendidos como projetos decoloniais, porquanto constituem lutas políticas e práticas de oposição e intervenção com múltiplas e heterogêneas visões e maneiras de experienciar o tempo, o espaço e outras bases de subjetividades e sociabilidade humana (BERNARDINO-COSTA; GROSFUGUEL, 2016; MALDONADO-TORRES, 2019). Logo após as duas partes, este artigo encerra com as considerações finais para fornecer uma síntese dos principais aspectos apresentados. Em nível metodológico, adota-se uma abordagem exploratória e descritiva que busca oferecer um panorama amplo sobre críticas e alternativas ao desenvolvimento.

ROTEIRO: O ENGODO OCIDENTAL DO DESENVOLVIMENTO

O que significa desenvolvimento? Quais visões o envolvem? E o que nele é condenável? Esta seção visa adentrar nessas questões para compreender a postulação ocidental do desenvolvimento como única lógica – aliás, colonial – do progresso e sucesso de boas sociedades.

A definição de desenvolvimento tem passado por mudanças significativas desde que começou a ser debatido na agenda política e econômica no século XX, no pós-Segunda Guerra Mundial. Em 1949, o presidente estadunidense Harry Truman, em seu discurso de posse, definiu a África, a Ásia e a América Latina como regiões subdesenvolvidas por serem economicamente atrasadas – em relação aos EUA – e que necessitavam de desenvolvimento (SACHS, 2021). Desse modo, a ideia do desenvolvimento foi concebida como uma visão linear e cronológica, em que “todas as nações parecem avançar na mesma direção” (ibidem, p. 18), sendo o progresso tecnológico e econômico uma meta desejável; ainda, instituiu as nações vistas como desenvolvidas sendo responsáveis por apontar o percurso a ser seguido para aquelas que ainda não o alcançaram; e determinou que o desempenho econômico a partir do produto interno bruto (PIB)

fosse o indicador para mensurar o desenvolvimento de cada nação (SACHS, 2021). Segundo Juliette Alenda-Demoutiez (2022), a legitimação do desenvolvimento como única perspectiva econômica tem cunho moral, pois traça a luta contra o subdesenvolvimento e a pobreza como um objetivo crucial, o que justifica a ajuda ao desenvolvimento.

Ao longo da década de 1970, a lógica do desenvolvimento ligou-se ao capitalismo globalizado, com massivas transferências de recursos financeiros para países do Sul global por meio de bancos comerciais ocidentais e instituições internacionais de concessão de crédito para que o problema do subdesenvolvimento fosse resolvido (ALENDA-DEMOUTIEZ, 2022). A ideia era industrializar os países o mais rápido possível para aproximá-los dos sistemas ocidentais. O Brasil, por exemplo, durante o período da ditadura (1964-1985), integrou em seu território uma variada rede de acumulação de capital a partir de investimentos externos, oriundos de projetos de desenvolvimento, como a construção de barragens e hidrelétricas nos rios, de usinas nucleares, a exploração madeireira e pecuária e a expansão da soja, da indústria automobilística e petrolífera (LEITE, 2019). Contudo, como aponta José Correa Leite (2019), nenhuma ruptura significativa com as estruturas oligárquicas de dominação política e social foi alcançada. Já a década de 1980 foi marcada pelo Consenso de Washington que visou impulsionar políticas neoliberais com ajustes estruturais e políticas de liberalização, privatização e estabilização que, ao instituir o Estado como agente regulador, buscaram promover o desenvolvimento de forma mais acelerada em todo o sistema (ALENDA-DEMOUTIEZ, 2022; SVAMPA, 2021). O objetivo, assim, era alavancar o crescimento econômico de países em desenvolvimento para se chegar a um ideal de mercado.

Com o fim da Guerra Fria, na década de 1990, o mercado transnacional escancarou com força global as corporações por todo o sistema mundial, conforme padronizaram um único estilo de vida. O Estado perdeu a tarefa de promover o desenvolvimento, cabendo o discurso às instituições financeiras internacionais, sob a égide dos órgãos das Nações Unidas, como o Banco Mundial (ALENDA-DEMOUTIEZ, 2022; SACHS, 2021). A fim de justificar o fracasso das instituições públicas e dos governos, novas condições para o controle de

políticas de desenvolvimento foram aplicadas nos países do Sul, com a novidade da inclusão de aspectos sociais, como políticas sociais para redução da pobreza e de formação de capital humano mediante investimentos na educação e na saúde (VELTMEYER, 2017). Assim, as instituições foram tratadas como instrumentos que poderiam aumentar ou prejudicar o desempenho econômico mediante boas ou más governanças (ALENDA-DEMOUTIEZ, 2022). De acordo com Henry Veltmeyer (2017), este novo marco institucional, embora tenha criado novos espaços em nível local para ação política e participação de organizações sociais em decisões de projetos de desenvolvimento em comunidades, como aconteceu na Bolívia nos anos 90 com a criação das Leis de Descentralização Administração e a de Participação Popular, acabou, por outro lado, enfraquecendo as próprias organizações de base comunitária e de classe que tinham a capacidade de desafiar o poder político e econômico.

Diante disso, argumenta-se que a hierarquização dicotômica entre as sociedades pelo discurso do desenvolvimento decorre de estruturas de exploração e dominação. Os membros do grupo modernidade/colonialidade, como os teóricos Walter Mignolo, Aníbal Quijano e Ramón Grosfoguel, têm postulado que a modernidade é um fenômeno histórico que não pode ser dissociado da expansão comercial da Europa e da sua invasão e conquista às Américas. Isso porque, o Ocidente foi posto como o modelo global de modernidade de todo o sistema-mundo para situar e produzir conhecimentos, à medida que diferenças coloniais, expressas em valores como raça, gênero-sexo, cultura, conhecimento etc., foram construídas e operadas para hierarquizar povos, regiões e nações (MIGNOLO, 2007; 2018).

Da cordo com Mignolo e Tlostanova (2006), os desígnios imperiais foram, assim, orientados por uma filosofia da ego-política do conhecimento, uma perspectiva que reifica e transcende um sujeito universal – homem branco europeu – como locus da enunciação de toda a humanidade, à medida que diferenças coloniais com índios e negros na América foram construídas. Conseqüentemente, a geo-política desempoderou e ocultou os “Outros” povos os quais foram representados como inferiores e selvagens, conforme a Europa implementou e justificou a salvação, a escravização, a exploração e a opressão

diante da classificação do mundo. E, segundo Ramon Grosfoguel (2008), embora o sistema político do colonialismo tenha sido extinto, persiste até hoje processos e estruturas de exploração e dominação euro-americana sobre localizações periféricas no sistema-mundo, como o regime global da divisão internacional do trabalho e das hierarquias étnico-raciais globais impostas pelos Estados Unidos através do Fundo Monetário Internacional, do Banco Mundial e da Organização do Tratado Atlântico Norte.

O elemento crucial que constitui e impulsiona os processos e estruturas de exploração e dominação no sistema-mundo moderno/colonial é denominado de colonialidade (QUIJANO, 2009). Dialogando com a noção de “zona do não-ser” de Franz Fanon, Nelson Maldonado-Torres (2019) aponta que os sujeitos periféricos são representados como condenados, localizados fora do espaço e do tempo, em virtude da colonialidade do ser que os mantém em seus lugares fixos e “abaixo das dinâmicas usuais de acumulação e exploração” (p. 44), sendo que esses podem tão somente sonhar com a ascensão nas estruturas de poder.

Nesse sentido, argumenta-se que a retórica do desenvolvimento, com suas narrativas, mitos, políticas e mecanismos, é orientada pela filosofia da ego-política do conhecimento que insere a Europa Ocidental e a América do Norte como norma ideal enquanto os demais são tratados como desvios e inferiores. Privilegia-se, assim, uma única narrativa, a ocidental, a partir da acumulação do capital e do seu locus enunciativo. Por efeito, o conhecimento sobre desenvolvimento e o método de obtê-lo é definido universalmente por posições de poder, cuja tutela para ditar os termos para o desenvolvimento e o que pode ser sacrificado no processo fica a cargo daqueles que se encontram naquele referencial de norma (ZIAI, 2007), à medida que ampliam seus laços de dominação com distintos projetos. Na tendência de confundir desenvolvimento com crescimento, nada desintencional (LATOUCHE, 2009), sustenta-se uma ideologia dominante que aniquila ontologias e epistemologias de outras formas de organização social e política, já que estabelece uma temporalidade linear e progressiva, baseada no crescimento econômico como meio.

Portanto, o desenvolvimento perfaz uma

colonialidade global que permite dominar e explorar sociedades localizadas na periferia do sistema mundial. Ao hierarquizar as sociedades do Sul, o desenvolvimento as condena, de um lado, em um espaço de miséria, pobreza e com instituições precárias, de outro, em uma localização temporal atrasada, desviante. Além disso, tendo em vista que os países africanos, sul-americanos e asiáticos, objetos do discurso e das políticas de desenvolvimento, passaram pelas experiências da colonização e da escravização, não se pode negar que o elemento étnico-racial está integrado ao desenvolvimento em virtude de uma “linha de cor” (DU BOIS, 2021) global que separa os países entre desenvolvidos e subdesenvolvidos, conforme esses últimos são inferiorizados no sistema mundial.

Outra crítica ao desenvolvimento é a questão do extrativismo. Iniciado com a expansão colonial europeia e intensificado na invasão às Américas e à África, o extrativismo, segundo Grosfoguel, é um “mecanismo que liga a exploração de recursos naturais e matérias-primas na periferia, com todas as suas consequências desastrosas para a vida dos trabalhadores da mineração, suas comunidades e o meio ambiente, com projetos científicos” (2016, p. 127). Ele é um processo de destruição das relações de poder pelo capitalismo contra as formas de vida humana e não humanas, com o objetivo de converter a natureza em recurso para explorá-la em benefício pessoal, sem considerar as consequências da atividade para o meio ambiente e os seres que habitam (GROSGOUEL, 2016). Portanto, o extrativismo é crucial para a destruição da vida em prol de elites capitalistas do sistema mundial, e não há como desconsiderá-lo do neoliberalismo atual, pois o saque, a apropriação e a exploração de recursos do Sul global ainda persistem em projetos de desenvolvimento.

John Perkins (2004), autor do livro *Confessions of an Economic Hit Man*, ao relatar diversas experiências pessoais sobre os assassinos econômicos, traz que esse grupo utiliza de organizações financeiras internacionais para controlar países do Sul global através de projetos de concessão de empréstimos internacionais para infraestrutura. Sob a visão de desenvolvimento, tais projetos visam tornar o país receptor do investimento um grande devedor para grandes corporações, bancos e governos do império global, o que contribui para a extração de

recursos do Terceiro Mundo em direção ao Ocidente, ao passo que afundam os países devedores em crises econômicas e pobreza e os tornam dependentes de favores para postergar a dívida com os credores (PERKINS, 2004). O autor cita como exemplo a venda de florestas tropicais no Equador para a companhia petrolífera Texaco nos anos 1960-1970. Segundo dados que Perkins (2004) traz, em três décadas posteriores a sua atuação como assassino econômico no Equador, em 1968, o nível de pobreza e de desemprego no país cresceu cerca de 70% após os projetos de desenvolvimento com empréstimos internacionais e a dívida pública saltou de US\$ 240 milhões para US\$ 16 bilhões; em todo o Terceiro Mundo, o autor informa que a dívida cresceu mais de US\$ 2,5 trilhões, sendo um valor superior a 20 mais do que os países em desenvolvimento recebem como ajuda externa, por ano.

De outra parte, o desenvolvimento e o extrativismo também são mascarados em intenções supostamente “ecológicas”. Desde a publicação do relatório Brundtland da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, que inaugurou o termo desenvolvimento sustentável como um modelo de crescimento que harmoniza objetivos político-econômicos com a conservação ambiental, a política internacional alegou a inexistência de incompatibilidade entre crescimento, justiça social e proteção ambiental (GÓMEZ-BAGGETHUN, 2021). Este ideal é reproduzido na Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, onde apregoa o desenvolvimento sustentável como preocupação central dos seres humanos por terem um direito de vida saudável em harmonia com a natureza (LOURENÇO, 2019). O problema da visão da sustentabilidade é que ela, segundo explica Daniel B. Lourenço (2019), coisifica os ecossistemas em prol do ser humano, porquanto atribui um valor instrumental, assentado em uma perspectiva moral antropocêntrica. Sem depender de qualquer consciência ambiental, a sustentabilidade reforça a mistificada narrativa de crescimento pela tentativa de eliminar a tensão entre o termo desenvolvimento com a ideia de ecológico, o que por si só evidencia uma contradição (GÓMEZ-BAGGETHUN, 2021); além disso, culpabiliza os países pobres pelos problemas ambientais, ao passo que desloca e despersonaliza a responsabilidade dos países ricos que historicamente têm utilizado do

extrativismo como forma de enriquecimento.

De acordo com Enrique Leff, o discurso de desenvolvimento sustentável “é uma estratégia de apropriação econômica da Natureza” (2021, p. 366) que, de um lado, desnaturaliza ela por meio da tecnologia, por outro, normaliza e legitima a sua mercantilização. Assim, ao invés de valorizar a biodiversidade e dismantelar a lógica extrativista, os projetos de desenvolvimento sustentável, como o Programa de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal, a Economia Verde e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, reintegraram os territórios do Terceiro Mundo em uma nova relação econômica. Por exemplo, o excesso de emissões de carbono de países industrializados sendo supostamente compensado com o plantio de florestas artificiais em países latino-americanos, a produção de commodities naturais a partir da extração de bens florestais e a elaboração de novos produtos farmacêuticos e alimentícios provenientes da extração da biodiversidade de ecossistemas do Terceiro Mundo (LEFF, 2021).

Outro fenômeno importante a ser comentado é o neoextrativismo, que surgiu neste século XXI como oportunidade para promover o extrativismo em termos de vantagem comparativa, principalmente com a guinada dos preços de commodities e o crescimento da China como potência. O neoextrativismo é descrito como um fenômeno que emerge no contexto latino-americano, a partir da guinada à esquerda, em que o Estado desempenha um papel ativo na captação e na superexploração de bens naturais, “cada vez mais escassos, em grande parte não renováveis” (SVAMPA, 2019, p. 33), bem como na rearticulação das fronteiras de territórios anteriormente percebidos como improdutivos na visão clássica do capital.

O neoextrativismo se orienta pela exportação de bens primários em grande escala, como hidrocarbonetos, metais, minerais e produtos ligados a produção agrária, e compreende atividades mais intensificadas como a megamineração, a expansão petrolífera e energética, a construção de grandes obras de infraestrutura, como grandes represas hidrelétricas, portos e corredores interoceânicos, a expansão de distintos modos de monocultura baseados no modelo de agronegócio, florestal e pesqueiro (SVAMPA, 2019). Por exemplo, a

Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (IIRSA), posteriormente denominada de Conselho Sul-Americano de Infraestrutura e Planejamento (Cosiplan), que foi impulsionada pela União de Nações Sul-Americanas (Unasul) e pelo presidente brasileiro Luiz Inácio Lula da Silva, promoveram um aumento de megaprojetos sobre transporte, energia e comunicações sob a justificativa de consolidar a integração regional sul-americana. Tais projetos estimularam o comércio regional e os investimentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Todavia, com o avanço do ciclo neoextrativista pelos governos de esquerda, a região substituiu a dependência com os EUA e a Europa pela China. Ainda, intensificaram-se os conflitos territoriais e socioambientais com povos indígenas, povoados e outras comunidades, como no Brasil a partir da construção da megarepresa de Belo Monte. Além disso, geraram-se espaços de marginalidade e violência, como o aumento de redes de tráfico de mulheres na Bolívia, no Peru, na Colômbia e no México em locais de mineração, e desastres ambientais em virtude da extração de minerais, de petróleo, de gás e de outras energias extremas por meio da aplicação de tecnologias – como *fracking*, técnica de extrair petróleo de rochas (para mais detalhes ver BRUCKMANN, 2016) – que provocam riscos geológicos, ambientais, trabalhistas e sociais, segundo estudo de Svampa (2019).

Por exemplo, em 2015, no município de Mariana do estado de Minas Gerais, Brasil, ocorreu a tragédia do rompimento da Barragem do Fundão. Um enorme impacto social e ambiental foi gerado devido o depósito de rejeitos (lama, metais e outras substâncias químicas) no rio Doce, além de ter destruído totalmente a paisagem, provocado o assoreamento do rio, gerado dezenove mortes, impactado a subsistência e a renda de indígenas, ribeirinhos, agricultores e pescadores e afetado mais de 30 cidades (GONÇALVES *et al.*, 2016). Ainda, a tragédia de Mariana traz indícios de racismo ambiental, entendido como a política ou prática que produz impactos socioambientais em pessoas, grupos ou comunidades étnicas e racializadas, independentemente da intenção que a originou. Segundo Gonçalves *et al.* (2016), as pessoas predominantemente atingidas pelos resíduos oriundos da barragem são indígenas Krenak, povos

tradicionais e comunidades rurais negras, as quais possuem “restrito poder político-econômico e menor capacidade de se fazer ouvir” (p. 157). Com relação a porcentagem de pessoas vivendo nas comunidades rurais aos arredores de Marina, como o Povoado de Bento Rodrigues (84,3%), o Distrito de Santa Rita Durão (84,2%), o Povoado de Paracatu de Baixo (80%), o Distrito de Monsenhor Horta (80%), o Povoado de Gesteira (70,4%) e assim por diante nas demais localidades, a predominância é negra. Isso está ligado ao processo histórico do território do estado de Minas Gerais, onde a escravidão foi o modo que organizou o trabalho a partir das minas de ouro (*ibidem*).

Portanto, ainda que seu conteúdo tenha variado ao longo do tempo, a visão ocidental do desenvolvimento perfaz uma colonialidade global que depende de contínuos padrões de crescimento econômico centralizado no Norte global, à medida que privilegia a lógica extrativista como forma de exploração e dominação sobre países do Terceiro Mundo ou do Sul global. O modo de produção capitalista submete a natureza como fonte de riqueza, dentro de uma racionalidade econômica (LEFF, 2021) que, mediante o engodo do desenvolvimento, se congrega não só uma visão, mas práticas e estratégias que atraem países em nome do progresso do bem-estar para sufocá-los em desastres, dívidas e pobreza.

CLÍMAX: (RE)EXISTÊNCIAS AO DESENVOLVIMENTO E A GESTÃO DE BENS COMUNS

Em contraposição ao desenvolvimento, diversos grupos e comunidades têm abraçado modos de vida alternativos a partir de epistemologias e ontologias relacionais de luta em prol da Natureza, conforme habitam e defendem os territórios e a sua diversidade mediante saberes, práticas e estratégias emanadas de experiências comunitárias e mutualmente interligadas com (re)existências ecológicas. Nesta seção, adentraremos na discussão sobre alternativas ao desenvolvimento, em um diálogo com a gestão de bens comuns. Argumenta-se que os modos de vida alternativos constituem projetos decoloniais, porquanto empreendem lutas e práticas de oposição e intervenção aos desígnios globais, capitalistas e coloniais do sistema mundial, ao passo que articulam distintas formas de experimentar o tempo, o espaço e outras bases de

subjetividades e sociabilidade humana (BERNARDINO-COSTA; GROSFUGUEL, 2016; MALDONADO-TORRES, 2019).

A compreensão de alternativas ao desenvolvimento surgiu, de acordo com Arturo Escobar (2016), a partir da materialização das ideias do Bem Viver, um conjunto de perspectivas sul-americanas que mesclam críticas à modernidade e ao desenvolvimento com elementos indígenas a partir de uma relação entre afetividade, conhecimento e espiritualidade (CHUJI; RENGIFO; GUDYNAS, 2021), e dos direitos da Natureza na América do Sul. Ao problematizarem e rejeitarem todo o paradigma eurocêntrico do desenvolvimento, as alternativas ao desenvolvimento empreendem formas de luta territoriais e a defesa de mundos múltiplos ou pluriverso, segundo Escobar (2016).

Ao invés de uma separação entre humanidade e Natureza, como ocorre na estrutura capitalista e desenvolvimentista do sistema mundial, as alternativas ao desenvolvimento, orientadas por muitos modos de vida de comunidades camponesas, indígenas, quilombolas, pobres urbanos, ribeirinhos etc., emergem da necessidade de construir projetos baseados em novas formas de fazer o mundo, de poder coletivo e de terra compartilhada enquanto práticas ontológicas políticas, cujas existências das coisas e dos seres são pensadas de forma relacional, ou seja, “nada preexiste às relações que as constituem” (ESCOBAR, 2016, p. 18). Ademais, as lutas em defesa dos mundos relacionais se baseiam em saberes vinculados a uma dinâmica auto-organizada do planeta, à medida que “articulam transições culturais e ecológicas genuínas para diferentes modelos sociais” (*ibidem*, p. 25).

Por exemplo, no Brasil, no vale do Mearim no Maranhão, famílias camponesas fazem uso do babaçu, não somente como interesse comercial, mas também ligado à sua subsistência e às suas práticas culturais consagradas em suas tradições. Conforme descreve Leff (2021), com a expansão capitalista e os interesses em extrair o dendê, latifundiários passaram a proibir o acesso às suas terras para a coleta de cocos. Em virtude dos conflitos que surgiram, em 1990, foi constituído o Movimento Interestadual das Mulheres Quebradeiras de Coco Babaçu. Em 1993, após o Movimento ter reivindicado, no seu II Encontro, o acesso à terra (que muitos latifundiários

proibiram a extração do babaçu), o fim da derrubada de palmeiras e do uso de produtos químicos, o cumprimento do Estatuto da Criança e do Adolescente da Zona Rural, entre outros pontos, a Lei do Babaçu Livre foi aprovada em diversos municípios dos estados de Maranhão, Tocantins e Pará. Mencionada lei proibiu a derrubada das palmeiras e do uso de produtos químicos, além de permitir a entrada em “qualquer propriedade para coletar cocos para suas necessidades, sem interferir nas atividades do proprietário” (LEFF, 2021, p. 381). Desse modo, a luta das mulheres quebradeiras de coco proporcionou a formação de identidades coletivas e a organização político-cultural delas (*ibidem*).

Em outro exemplo, comunidades camponesas e indígenas no México têm realizado a gestão cultural de territórios biológicos e florestais a partir de experiências de silvicultura comunitária, uma atividade dedicada ao estudo e manejo de métodos naturais e artificiais de regeneração e aperfeiçoamento de povoamentos florestais. Segundo Leff (2021), esses territórios foram reapropriados por meio de lutas intensas contra concessionárias estatais e privadas, o que levou a reinvenção da identidade da comunidade, à medida que esses grupos têm mesclado conhecimento e saberes maia da floresta com conhecimento técnico para a preservação das espécies, o uso compartilhado dos recursos que as florestas provêm e o manejo agroecológico e agroflorestal do solo, dentro de abordagens culturais e produtivas em níveis coletivos e ecológicos.

Segundo Alenda-Demoutiez (2022), as alternativas ao desenvolvimento são centrais e não se trata de apenas mudar o discurso, mas está implicada com a prática. Partindo de uma compreensão de que as alternativas ao desenvolvimento constituem uma perspectiva econômica, a autora aponta que elas se preocupam em repensar as estruturas, considerar o poder dos coletivos e a multiplicidade do pensamento e reinserir a economias, de modo que os recursos da natureza possam atender às relações sociais, como constituindo marcadores de relacionamentos e identidades históricas. Por exemplo, ativistas do Swaraj Ecológico, um movimento de democracia ecológica radical que deriva de experiências políticas, culturais e filosóficas na Índia, defendem que coletivos e comunidades sejam inseridos no centro da governança e da economia a partir de

relacionamentos entre unidades democráticas de base e instituições maiores de governança. Tal espaço, segundo Alenda-Demoutiez (2022), é potencial para possibilitar a pensar a economia de forma pluralista, social e solidária, já que o Swaraj engloba uma visão holística do bem-estar humano através de recursos físicos, materiais, espirituais, socioculturais e intelectuais. Outro exemplo é o Ubuntu, uma filosofia entre povos africanos da parte sul do continente, que pressupõe que a socialização humana provém de uma ética social de bem coletivo, de cuidado mútuo, de respeito a humanidade do outro e de valores e conhecimentos culturais (SARR, 2019), a fim de que a prosperidade coletiva da comunidade e a sobrevivência de todos os indivíduos sejam alcançadas, conforme explicam Felix Olantuji e Anthony Bature (2019). A filosofia do Ubuntu tem sido utilizada por ambientalistas e sociedade civil na África, pois evocam necessidades de reintegração de “fronteiras políticas e econômicas com a continuidade e diversidade ecológica e cultural” (ALENDA-DEMOUTIEZ, 2022, p. 13).

Já Eduardo Gudynas argumenta que as alternativas ao desenvolvimento implicam uma mudança de perspectiva ética, onde há o reconhecimento de valores intrínsecos na Natureza. Os valores intrínsecos expressam uma essência ou qualidade que “são próprias e inerentes a um objeto, ser vivo ou meio ambiente e, portanto, independentes dos valores concedidos pelo ser humano” (2014, p. 46). Sendo assim, a Natureza não deve ter seus valores atribuídos como instrumentais, porquanto possuem um valor único em razão de suas propriedades intrínsecas, como o respeito ao desenvolvimento de seus processos vitais e evolutivos, independentemente de avaliações a serem feitas pelas pessoas. O ponto de partida, portanto, é compreender nossas obrigações e responsabilidades em proteger o meio ambiente, não porque a Natureza pode ser agregada a mercadoria ou ao capital, mas porque a Natureza é um sujeito de valores (*ibidem*).

Gudynas (2014) denomina esta ética de biocêntrica, porquanto ela enfatiza que todas as espécies vivas e ecossistemas merecem importância e proteção, o permite promover distintas políticas e ações ambientais em prol das heterogeneidades e diversidades. Por exemplo, na Constituição do Equador, o meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado é mutuamente determinado como direitos

do Bem Viver, exigindo que indivíduos, comunidades, povos e nacionalidades convivem harmoniosamente com respeito à diversidade e a natureza, sendo algo defendido pelas organizações cidadãs, principalmente de povos indígenas, que abarcam concepções alternativas do mundo social e natural (*ibidem*).

As propostas do Swaraj, na Índia, do Ubuntu, na África, e do Bem Viver, na América do Sul, bem como as lutas e saberes articulados e empreendidos pelas mulheres quebradeiras de coco, no Brasil, e das comunidades indígenas e camponesas, no México, e de tantos outros exemplos, podem ser compreendidos como uma geopolítica do conhecimento decolonial, “a base histórica local do conhecimento” (MIGNOLO, 2007, p. 10), e uma corpo-política do conhecimento, “a base biográfica pessoal e coletiva do entendimento” (*ibidem*), as quais emergem e são reivindicadas por um pensamento e por experiências das margens, das fronteiras, que atentam e combatem a expansão capitalista e colonial moderna. A modernidade possui sua própria geopolítica do conhecimento, orientada por uma matriz racial e colonial de poder que busca o expansionismo e a exploração de mundos, conforme circula um conhecimento não localizado e desincorporado para ser percebido como universal, como o desenvolvimento. Contudo, subjetividades, saberes e práticas surgem para realocar e restaurar o local a partir de experiências coletivas, de projetos de afirmação e de (re)existências comunitárias abraçadas por populações africanas, afrodiáspóricas, camponesas, indígenas, quilombolas, pobres urbanos, ribeirinhos e outras comunidades racializadas.

Os modos de vida alternativos ao desenvolvimento, enquanto projeto decolonial, também podem ser pensados por meio da gestão de bens comuns e da convivialidade. Distintamente de recursos (meios escassos), os bens comuns, segundo Christophe Aguiton, são “processos de gestão social sobre diferentes elementos e aspectos necessários para a coletividade humana” (2019, p. 85), cujas relações sociais ocorrem em torno de elementos materiais, naturais, digitais ou de conhecimento. Já Peter Linnebaugh (apud ESTEVA, 2014) traz que os comuns são atividades que expressam relações na sociedade, inseparáveis com a natureza, e podem ser melhor pensados como um verbo. Por serem diversos, Gustavo Esteva (2014) argumenta que eles podem

envolver áreas, campos, esferas sociais e naturais, relações sociais, cujas formas específicas dependem de normas de comportamento, obrigações mútuas e organização social, não sendo determinados por direitos de propriedade, mas criados pela posse e pela comunhão.

Portanto, a conversão de bens materiais ou imateriais em bens comuns procede de uma comunidade humana que administra coletivamente suas relações com tais elementos. Conforme explica Aguiton (2019), os bens comuns se distinguem de bens públicos, pois esses últimos são delegados às instituições do Estado na gestão de atividades, como por exemplo os serviços públicos oferecidos em escolas e hospitais. Contudo, os bens comuns constituem um espaço em que as pessoas interessadas atuam diretamente nos próprios processos de autorregulação entre comuns e natureza, porém, não são descartadas interações híbridas com outras formas de gestão pública e privada (*ibidem*).

Por exemplo, *Señoritas Courier* é um coletivo de mulheres e pessoas LGBTQIA+ que realiza entregas de bicicleta na cidade de São Paulo, no Brasil, uma iniciativa que se originou como alternativa às grandes plataformas digitais, como Uber, Rappi e 99 (DIGILABOUR, 2021). A respeito dessas plataformas digitais, o espaço digital tem permitido que grandes e poderosas empresas e atores consolidam redes de monopólio (AGUITON, 2019), o que pode impactar na garantia de direitos trabalhistas, como a exclusão de pessoas trans, conforme relata um dos integrantes do coletivo. Assim, o espaço digital e as plataformas podem ser vistos como configurações da colonialidade. Contudo, o coletivo *Señoritas Courier* permite a construção de novos significados para a mobilidade, a sustentabilidade e o trabalho em cicloentrega, ao passo que segue um modelo cooperativista que reforça a identidade, os laços de pertencimento e o empoderamento feminino e trans (DIGILABOUR, 2021) mediante experiências com a gestão do uso da bicicleta, do conhecimento de geolocalização e da mobilidade urbana enquanto bens comuns.

Outro exemplo são as cozinhas solidárias criadas pelo Movimento dos Trabalhadores Sem-Teto (MTST), uma iniciativa organizada pela sociedade civil que surgiu no contexto de crise sanitária, social, econômica e política em virtude da pandemia

COVID-19 e o consequente descaso do governo. As cozinhas solidárias do MTST têm o objetivo de combater a fome e o descaso do governo nas periferias urbanas – com predominância de pessoas negras vivendo –, mediante a distribuição de refeições gratuitas para a comunidade. O projeto também realiza o cultivo de hortas comunitárias para fornecer alimentos para as cozinhas solidárias, além de promover a consciência da troca de experiência, da partilha do alimento e da solidariedade com outras pessoas, segundo uma integrante da cozinha solidária de Santo André (SESC SANTO ANDRÉ, 2021a). Em Paraisópolis, zona sul da cidade de São Paulo, a cozinha solidária desempenha, ainda, o Projeto Mãos de Maria, cujo objetivo envolve promover e oferecer autonomia para a mulher dentro da periferia por meio do trabalho de mulheres cozinheiras. Tal projeto tem impulsionado o fortalecimento de redes de solidariedade e de apoio de financiamento coletivo para elas, muitas vindas de situações de violência doméstica (SESC SANTO ANDRÉ, 2021b). Assim, a gestão das cozinhas e da distribuição de alimentos podem ser vistos como bens comuns, uma vez que partem da solidariedade, de uma alternativa à economia (ESTEVA, 2014) e de um princípio muito importante que une eles: o cuidado com a gestão direta pelas comunidades (AGUITON, 2019).

Aponta-se, ainda, o Circuito de Herança Africana realizado pelo Instituto de Pesquisa e Memória dos Pretos Novos, no Rio de Janeiro. Com a descoberta do sítio arqueológico Cemitério dos Pretos Novos, em 1996 – o maior cemitério de pessoas negras escravizadas da América Latina –, o Instituto foi criado em 2005 com a finalidade de pesquisar, estudar e preservar o patrimônio material e imaterial africano e afro-brasileiro. Ele se mantém por um esforço coletivo de ajuda de trabalho voluntário de diversos segmentos da sociedade civil, como pesquisadores, curadores, educadores e moradores da Comunidade de Remanescentes de Quilombos da Pedra do Sal e do Morro da Providência, a primeira favela brasileira, etc. Localizado na região portuária do Rio de Janeiro, o Instituto realiza a gestão de bens comuns da comunidade negra, quilombola e favelada da região conhecida como Pequena África, mediante a visitação ao próprio cemitério, a capacitação de guias turísticos e a realização do Circuito de Herança Africana. O Circuito compreende um roteiro pelas ruas da região – passando pelo Lago da Prainha, Pedra do Sal,

Morro da Conceição, Cais do Valongo, entre outros pontos importantes do processo histórico da diáspora africana – e visibiliza e marca presença uma base pessoal, coletiva e histórica de conhecimentos, conforme histórias de lutas e resistências de pessoas escravizadas são contadas (INSTITUTO PRETOS NOVOS, s.d.). O esforço coletivo dos integrantes do Instituto para preservar histórias, memórias e locais rivaliza com os grandes projetos de desenvolvimento e empreitadas coloniais, entre eles, o Projeto Porto Maravilha².

Dando sequência, a gestão dos bens comuns dialoga com a ideia de convivialidade. A convivialidade é um termo para designar sociedades ou plataformas para a construção delas em que seus arranjos sociais possibilitem garantir um equilíbrio entre o acesso às ferramentas por cada pessoa e a coletividade (BARKIN, 2021). Trata-se, desse modo, de um esforço de tecer uma interdependência e autonomia de indivíduos para a comunidade mediante o uso de ferramentas conviviais, ferramentas essas que podem ser múltiplas, diversas e ancoradas em dispositivos tradicionais e novos. Para isso, é importante considerar os limites planetários e as estruturas sociais, a participação democrática e o compartilhamento de tarefas de governança e a administração coletiva do território e o controle das fontes de subsistência, segundo David Barkin (2021).

Cita-se como exemplo a Via Campesina, uma organização internacional que reúne milhões de camponeses e agricultores distribuídos em 140 países (ESTEVA, 2014). Na contramão da megaprodução de alimentos por empresas multinacionais de agricultura, como a Monsanto, a Via Campesina tem redefinido a soberania alimentar através da transformação de territórios em hortas comunitárias, sendo que sua principal ferramenta é a comunhão. A Via Campesina começou com a transformação de hortas em gramados e com arranjos entre consumidores urbanos e agricultores na forma de Agricultura Apoiada pela Comunidade (ou *Community Supported Agriculture*, no inglês) e prosperou por todo o mundo. Em Havana, na Cuba, mais da metade dos habitantes comem o que é produzido pela organização. Outro exemplo é o Exército Zapatista de Libertação Nacional (EZLN), um grupo de indígenas do México que tem abraçado um estilo de vida convivial, pós-industrial, centrado

² Pautado em um discurso de que a região portuária da cidade do Rio de Janeiro se encontra, supostamente, em processo de degradação, o Projeto Porto Maravilha objetiva realizar uma modernização e recuperação dela por meio de espoliação urbana e remoção dos moradores da região (SANDRI, 2018).

na vida social por meio de uma comunhão, cujo centro é a ética e a política, ao invés da economia. Ao sofrerem continuamente com falta de apoio governamental e ataques paramilitares, os zapatistas, defensores da não-violência no país, construíram sua própria forma de viver e governar: uma democracia radical, sem líderes e com organizações horizontais de base. Seu território reivindicado tem sido considerado o mais seguro do México (ESTEVA, 2014).

Desse modo, partindo de dinâmicas anticapitalistas e promovidas por uma prática comunitária, os bens comuns se tornam ferramentas de sociedades conviviais que insistem em uma “centralidade ética da liberdade baseada na interdependência” (BARKIN, p. 234) em oposição às instituições atuais e as ferramentas industriais. Mediante geopolíticas e corpo-políticas do conhecimento, saberes e experiências das margens, das fronteiras, emergem para se contraporem as lógicas coloniais e capitalistas. Tais grupos, comunidades e populações racializadas e periféricas buscam reconfigurar os modos de vida dentro de relações de interdependência, de comunhão e de (re)existências, à medida que apresentam outras epistemologias, ontologias e éticas para proporcionar coletivamente um bem-estar social digno e justo.

CLIFFHANGER OU “À BEIRA DO PRECIPÍCIO”

A arrogância dos seres humanos em acumular riquezas e o ego em supor seu domínio sobre tudo, desconsiderando que somos parte da Natureza que nos acolhe, está nos conduzindo ao nosso próprio aniquilamento. O Antropoceno marca uma era de crises ambientais, próximo de um colapso planetário, irreversível. Os seres humanos são responsáveis, visto que têm atentado contra a Natureza, seus seres vivos e não vivos e seus ecossistemas diversos. Neste quadro, o paradigma do desenvolvimento des territorializou comunidades e grupos, conforme dividiu nações por uma “linha de cor” entre desenvolvidas e subdesenvolvidas, conduziu contínuos processos extrativistas e atribuiu valor financeiro e econômico para a Natureza. Ainda que seu conteúdo tenha variado ao longo do tempo, inclusive, evocando a ideia de ecológico para justificar a construção de novos projetos em um mundo cada vez mais globalizado, interconectado, o

lastro de destruição, de saqueio e de sangue permanece.

A falácia desenvolvimentista tem se ancorada na concepção do crescimento econômico enquanto modelo universal de obtenção de progresso. Sua paternidade cabe ao Norte global ou Ocidente, que sempre tem recorrido à padrões de colonização de saberes, de mundos e de sociedades. A criação de categorias como subdesenvolvimento e sustentabilidade (e tantas outras, como economia verde) possibilitou que países industrializados justificassem o poder nacional e internacional para sua expansão econômica e geopolítica através de projetos de desenvolvimento para outras regiões (SACHS, 2021) periféricas e racializadas. Portanto, o desenvolvimento visto como um projeto econômico, também deve ser compreendido enquanto um “empreendimento ocidental de expansão de sua episteme no mundo” (SARR, 2019, p. 20), uma geopolítica do conhecimento, uma colonialidade que busca enfiar goela abaixo um único padrão de sucesso.

Todavia, mesmo que uma única lógica linear seja pregada, existem inúmeras alternativas ao desenvolvimento e que não precisam compartilhar o mesmo desenho político (ESTEVA, 2014). Há uma variedade de iniciativas, cujos pontos de partida envolvem, de um lado, críticas e distanciamentos das dinâmicas insustentáveis da estrutura capitalista, de outro, (re)existências que mobilizam forças, saberes e experiências para se engajar em lutas territoriais e ambientes ecologicamente saudáveis mediante uma reorientação ética, social, política, cultural e identitária. Trata-se, assim, de projetos decoloniais, dado que restauram o local, conforme intervêm nos desígnios globais, modernos e coloniais de dominação e exploração de mundos.

Essa diversidade de (re)existências e reorientações epistemológicas e ontológicas fornecem exemplos de contra-narrativas e de contra-arquivos, haja vista que nestes mundos plurais, novas estruturas sociais surgem, baseadas em diferentes noções de economia, de política e de conhecimento. Muitos desses elementos misturam o tradicional com o moderno. De qualquer forma, as alternativas ao desenvolvimento representam novas oportunidades para que possamos reinventar e retomar o controle sobre os modos de existência (LEFF, 2021), ao passo

que valores, práticas e estratégias pensadas coletivamente e em comunhão com a natureza se tornem a inspiração e a referência para, quiçá, escaparmos da beira do precipício e não ser apenas ossos e adubo para um planeta que ainda continuará a existir.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Alberto. Living Well: ideas for reinventing the future. *Third World Quarterly*, v. 38, n. 12, 2017, p. 2600- 2616.

AGUITON, Christophe. Os bens comuns. In: SÓLON, Pablo (org.). *Alternativas sistêmicas: Bem Viver, decrescimento, comuns, ecofeminismo, direitos da Mãe Terra e desglobalização*. São Paulo: Editora Elefante, 2019, p. 85-110.

ALENDIA-DEMOUTIEZ, Juliette. From economic growth to the human: reviewing the history of development visions over time and moving forward. *Third World Quarterly*, v. 43, n. 5, 2022, p. 1038-1055.

BARKIN, David. Convivialidade. In: ASHISH, Kothari *et al.* (orgs.). *Pluriverso: um dicionário do pós-desenvolvimento*. São Paulo: Elefante, 2021, p. 233-236.

BERNARDINO-COSTA; Joaze; GROSGOUEL, Ramon. Decolonialidade e perspectiva negra. *Revista Sociedade e Estado*, v. 31, n. 1, jan./abr. 2016, p. 15-24.

BERNARDINO-COSTA; MALDONADO-TORRES, Nelson; GROSGOUEL, Nelson. Introdução: Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico. In: BERNARDINO-COSTA, J. *et al.* (orgs.). *Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico*. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2019, p. 9-26.

BRUCKMANN, Monica. La financierización de la naturaleza y sus consecuencias geopolíticas, *América Latina en Movimiento*, v. 517, 2016, p. 13-16.

CHUJI, Mónica; RENGIFO, Grimaldo; GUDYNAS, Eduardo. Bem Viver. In: ASHISH, Kothari *et al.* (orgs.). *Pluriverso: um dicionário do pós-desenvolvimento*. São Paulo: Elefante, 2021, p. 209-213.

COSTA, Alyne de Castro. *Cosmopolíticas da Terra: modos de existência e resistência no Antropoceno*. 2019, 303f. Tese (Doutorado em Filosofia). – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Filosofia, 2019.

DIGILABOUR. *Señoritas Courier* (Observatório do Cooperativismo de Plataforma). Youtube, 12 ago. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qEy4AMy9dRw> . Acesso em: 16 jul. 2022.

DU BOIS, W. E. B. *As almas do povo negro*. São Paulo: Veneta, 2021.

ESCOBAR, Arturo. Sentipensar con la Tierra: Las Luchas Territoriales y la Dimensión Ontológica de las Epistemologías del Sur, *Revista de Antropología Iberoamericana*, v. 11, n. 1, 2016, p. 11-32.

ESTEVA, Gustavo. Commoning in the new society. *Community Development Journal*, v. 49, n. S1, 2014, p. 144-159.

GÓMEZ-BAGGETHUN, Erik. Desenvolvimento sustentável. In: ASHISH, Kothari *et al.* (orgs.). *Pluriverso: um dicionário do pós-desenvolvimento*. São Paulo: Elefante, 2021, p. 123-128.

GONÇALVES, Ricardo; PINTO, Raquel Giffoni; WANDERLEY, Luiz Jardim. Conflitos ambientais e pilhagem dos territórios na Bacia do Rio Doce. In: ZONTA, Marcio; TROCATE, Charles (orgs.). *A questão mineral no Brasil. Vol. 2: Antes fosse mais leve a carga. Reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton*. Marabá: Editorial iGuana, 2016, p. 139-181.

GROSGOUEL, Ramon. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, v. 80, 2008, p. 115-147.

GROSGOUEL, Ramón. Del “extractivismo económico” al “extractivismo epistémico” y “extractivismo Ontológico”: una forma destructiva de conocer, ser y estar en el mundo, *Tabula Rasa*, n. 24, 2016, p. 123-143.

GUDYNAS, Eduardo. *Derechos de la Naturaleza: Ética biocéntrica y políticas ambientales*. Lima, Peru: PDTG; RedGE; CooperAcción; CLAES, 2014.

- INSTITUTO PRETOS NOVOS. Quem somos. [s.d.]. Disponível em: <https://pretosnovos.com.br/ipn/>. Acesso em: 14 ago. 2022.
- LATOUCHE, Serge. Farewell to Growth. Cambridge: Polity Press, 2009.
- LEFF, Enrique. Political Ecology: Deconstructing Capital and Territorializing Life (eBook). Switzerland: Palgrave MacMillan, 2021.
- LEITE, João Correa. Apresentação. In: SVAMPA, Maristella. As fronteiras do neoextrativismo na América Latina: Conflitos Socioambientais, giro ecoterritorial e novas dependências. São Paulo: Editora Elefante, 2019, p. 7-15.
- LOURENÇO, Daniel Braga. Qual o valor da natureza? Uma introdução à ética ambiental. São Paulo: Editora Elefante, 2019.
- MALDONADO-TORRES, Nelson. Analítica da colonialidade e da decolonialidade: algumas dimensões básicas. In: BERNARDINO-COSTA, J. *et al.* (orgs.). Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2019, p. 27-53.
- MIGNOLO, Walter D. La idea de América Latina: la herida colonial y la opción decolonial. Barcelona: Gedisa, 2007.
- MIGNOLO, Walter D. The Decolonial Option. In: MIGNOLO, Walter D.; WALSH, Catherine. On Decoloniality: concepts, analytics, praxis. EUA: Duke University Press, 2018, p. 105-226.
- MIGNOLO, Walter D.; TLOSTANOVA, Madina V. Theorizing from the Borders: Shifting to Geo- and Body-Politics of Knowledge. *European Journal of Social Theory*, v. 9, n. 2, 2006, p. 205-221.
- OLANTUJI, Felix O.; BATURE, Anthony I. The inadequacy of Post-Development theory to the discourse of development and social order in the Global South. *Social Evolution & History*, v. 18, n. 2, 2019, p. 229-243.
- PERKINS, John. Confessions of an Economic Hit Man. São Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2004.
- QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder e classificação social. In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (Orgs.). Epistemologias do Sul, Coimbra: ed. Almedina, 2009, p. 73-117.
- SACHS, Wolfgang. Apresentação: o dicionário do desenvolvimento revisitado. In: ASHISH, Kothari *et al.* (orgs.). Pluriverso: um dicionário do pós-desenvolvimento. São Paulo: Elefante, 2021, p. 17-26.
- SANDRI, Anna Carolina Lucca. Urbanização dependente e colonialidade no Porto Maravilha: o soterramento do passado e do presente pela modernidade do amanhã. *Revista de Arquitetura IMED*, v. 7, n. 2, 2018, p. 106-124.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- SARR, Fewline. Afrotopia. N-1 edições, 2019.
- SESC SANTO ANDRE. Cozinhas Solidárias MTST – Ep. 5. Youtube, 20 set. 2021. (a) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RDx54TqLtLQ>. Acesso em: 16 jul. 2022.
- SESC SANTO ANDRE. Cozinhas Solidárias MTST – Ep. 4. Youtube, 16 ago. 2021. (b) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HKNNxYooxPk>. Acesso em: 16 jul. 2022.
- SVAMPA, Maristella. As fronteiras do neoextrativismo na América Latina: Conflitos Socioambientais, giro ecoterritorial e novas dependências. São Paulo: Editora Elefante, 2019.
- TSING, Anna Lowenhaupt. The mushroom at the end of the world: on the possibility of life in the capitalist ruins. New Jersey: Princeton University Press, 2015.
- VELTMEYER, Henry. The social economy in Latin America as alternative development. *Canadian Journal of Development Studies*, v. 39, n. 1, 2017, p. 38-54.
- ZIAI, Aram. “Development discourse and its critics: an introduction to post-development”, In: ZIAI, Aram (ed). Exploring Post-development: Theory and Practice, Problems and Perspectives, Nova York: Routledge, 2007, p. 1-9.



ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DE PROGRAMAS DE MANEJO DE PESCA EM AMBIENTES DE VÁRZEA E TERRA FIRME NA AMAZÔNIA CENTRAL

SOCIOECONOMIC ANALYSIS OF FISHERIES MANAGEMENT PROGRAMS IN FLOODPLAIN AND UPLAND ENVIRONMENTS IN CENTRAL AMAZON

DOI: <https://doi.org/10.24979/dnt19n16>

MSc. Rayssa Bernardi Guinato - Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (<https://orcid.org/0000-0003-1736-0590>)
Dra. Ana Claudeise Silva do Nascimento - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (<https://orcid.org/0000-0002-3068-1324>)
MSc Ana Cláudia Torres Gonçalves - Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (<https://orcid.org/0009-0003-6570-7226>)
Dr. João Vitor Campos-Silva - Instituto Juruá (<https://orcid.org/0000-0003-4998-7216>)

Resumo: Manejos colaborativos de recursos naturais em áreas protegidas devem conciliar as particularidades do modo de vida das populações locais com a conservação ambiental. Estudos socioeconômicos são fundamentais ao disponibilizarem informações sobre a relação entre as populações tradicionais com os recursos naturais, garantindo que as atividades tradicionais desempenhadas por esses grupos sejam mantidas e integradas no processo de manejo de maneira efetiva, possibilitando a manutenção dos aspectos socioculturais, a geração de renda e a melhoria na qualidade de vida. Visando entender como diferentes ecossistemas amazônicos de várzea e terra firme influenciam no perfil socioeconômico de manejadores de pesca de áreas rurais do Amazonas, avaliamos 127 orçamentos domiciliares de pescadores manejadores membros de 10 Projetos de Manejo de Pesca situados nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã entre os anos de 2018-2019. Constatamos que os diferentes ambientes de moradia dos manejadores influenciaram diretamente no perfil orçamentário dos domicílios. Nossos resultados demonstram que os rendimentos são obtidos e investidos de diferentes maneiras para a manutenção familiar nos 2 ambientes, assim como as despesas. Moradores da várzea apresentaram rendimentos relacionados à pesca e despesas relacionadas à compra de farinha, materiais de pesca e equipamentos de trabalho, enquanto manejadores residentes em ambientes de terra firme ou mistos apresentaram rendimentos vinculados a atividades produtivas e despesas com alimentação e deslocamentos. Estes resultados evidenciam a importância de considerar as particularidades dos grupos de manejadores em diferentes ambientes ecológicos para o desenvolvimento de atividades efetivas de manejo de pesca e aprimoramento da gestão integrada das Áreas Protegidas.

Palavras-chave: economia doméstica, áreas protegidas, renda, populações rurais.

Abstract: Co-management of natural resources in protected areas must reconcile the particularities of the local livelihoods with environmental conservation. In this context, socioeconomic studies are fundamental in providing information on the relationship between traditional populations and natural resources. They ensure that the traditional activities carried out by these groups are maintained and integrated into the management process in an effective manner, enabling the maintenance of sociocultural aspects, income generation and improvement in quality of life. Aiming to understand how the different Amazonian floodplain and upland ecosystems influence the socioeconomic profile of fisheries managers in rural areas of the Amazon, we evaluated 127 households from 10 Fisheries Management Projects located in the Mamirauá Sustainable Development Reserves and Amanã between the years 2018 and 2019. We found that the two different living environments directly influenced the budget profile of the households. Our results demonstrate that family maintenance in different ecological environments are different in terms of the expenses. Income is also obtained and invested in distinct ways. Managers of the floodplain had their income more related to fishing and expenses related to the purchase of cassava flour, fishing materials and work equipment, while those residing in upland or mixed environments had theirs linked to productive and agricultural activities and expenses with groceries and displacements. These results show that it is fundamental to consider the particularities of the groups of managers in different ecological environments for the development of effective activities of community fishing management and the improvement of the integrated management of Protected Areas.

Keywords: domestic economy, protected areas, income, rural populations.

INTRODUÇÃO

Práticas alternativas que alinhem a conservação da biodiversidade com as necessidades das sociedades contemporâneas tem sido cada vez mais urgentes em todo o planeta (LEVIS et al., 2020, p.173). Ações e políticas conservacionistas que reconheçam e valorizem a sociobiodiversidade precisam ser urgentemente pensadas, integradas e aplicadas para que gerem mudanças sustentáveis a curto e longo prazo (GAMARRA et al., 2022, p.2). Nos países tropicais em desenvolvimento esse desafio torna-se ainda mais complexo (CAMPOS-SILVA, 2021, p.1). Essas regiões sustentam a maior parte da biodiversidade conhecida e elevada riqueza etnocultural (MOURA; CASTRO, 2012, p.23). Entretanto, os altos níveis de pobreza aliados à intensa desigualdade social afetam diretamente os meios de subsistência local, colidindo com a conservação da biodiversidade (LEVIS et al., 2020, p.173; SUNDERLIN et al., 2005, p.1387).

Para que estratégias e intervenções conservacionistas bem-sucedidas sejam implementadas nessas regiões, é essencial compreender as consequências sociais e ambientais complexas e muitas vezes contrastantes existentes (CAMPOS-SILVA et al., 2021, p.6; GURDAK et al., 2019, p.2). Uma importante ferramenta de política conservacionista que visa garantir a proteção da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais, bem como os direitos das populações tradicionais, são as Áreas Protegidas (KAUANO et al., 2020, p.2; LEVIS et al., 2020, p.173). Essa abordagem de gestão sustentável dos territórios tem contribuído com a manutenção cultural dos modos de vida das populações locais e trazido melhorias na qualidade de vida e manutenção da diversidade ambiental através da geração de oportunidades econômicas baseadas nos recursos biológicos, garantia de direitos sociais, maior segurança alimentar e a legalidade de acesso aos recursos naturais (ALENCAR; SOUSA, 2018, p. 61; CAMPOS-SILVA et al., 2021, p.5). A Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) é uma dessas categorias de área protegida, definida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e categorizada como de Uso Sustentável. Ela busca assegurar as condições necessárias para a reprodução e melhoria dos modos de vida de populações tradicionais, valorizando os conhecimentos e técnicas

de manejo participativo do ambiente desenvolvidas pelas populações locais que visam conservar os recursos naturais (BRASIL, 2000).

Na região amazônica, recursos naturais como o pesqueiro e o madeireiro possuem grande importância econômica, principalmente para a população rural, que depende deles para a manutenção do seu modo de vida (MCGRATH et al., 1993, p.174; MOURA et al., 2016, p.56). Apesar da crescente introdução de alimentos industrializados em diversas regiões da Amazônia (SCHOR, 2017, p.143), o pescado ainda é a principal proteína na alimentação das populações ribeirinhas (DAGLORIA E PIPERATA, 2019, p.48) e a pesca uma importante fonte de renda para as famílias (GONÇALVES; SOUSA, 2019, p.256). Esses aspectos evidenciam a importância de se compreender as atividades de pesca com um enfoque que ultrapasse o aspecto econômico e integre toda a diversidade socioproductiva associada (GAMARRA et al., 2022, p. 4; GUINATO et al., 2022, p.97; MCGRATH; CASTELLO, 2015, p.132; PERALTA et al., 2008, p.1). A criação e aprimoramento de modelos viáveis de manejos sustentáveis de pesca desenvolvidos por comunidades tradicionais em áreas protegidas na Amazônia é uma demanda urgente nas discussões sobre conservação de recursos naturais para que haja contribuições para a geração de renda e promoção de melhorias na qualidade de vida condizentes com a realidade dessas populações rurais amazônicas (ALENCAR; SOUSA, 2018, p.63; CASTRO; MCGRATH, 2003, p.131; GURDAK et al., 2019, p.22; MCGRATH et al., 2015, p.525).

Na Amazônia Central, região do médio Solimões, as populações rurais estabeleceram muitas estratégias de uso e manejo de recursos naturais devido às peculiaridades ecológicas da região, que sofrem constantes modificações hidrológicas (SCHÖNGART; JUNK, 2020, p.60; MOURA et al., 2016, p.207). Alterações nos fluxos dos rios afetam diretamente as populações ribeirinhas em diversos setores como o transporte, acesso a serviços públicos de saúde, saneamento básico, energia, educação e infraestrutura (MCGRATH et al., 2015, p.525; MOURA et al., 2016, p.45; PERALTA et al., 2008, p.16). A dinâmica ambiental sazonal típica das áreas de várzea e terra firme juntamente com a pluriatividade das atividades produtivas exercida por essas populações são características que moldam

fortemente os processos socioeconômicos da região (MORAES et al., 2020, p.9; MOURA et al., 2016, p.55; PERALTA et al., 2008, p.17). Dessa forma, entender a relação entre os aspectos sociais, ambientais e econômicos é fundamental para o acompanhar as mudanças introduzidas pelos projetos de manejo nessas Unidades de Conservação com diferentes influências ambientais (GONÇALVES; SOUSA, 2019, p.256; SCHÖNGART; JUNK, 2020, p.61; MOURA et al., 2016, p.42).

Os projetos de manejo comunitário de recursos pesqueiros desenvolvidos na região do Médio Solimões são atividades coletivas com viés participativo, que unem conhecimentos tradicionais e científicos e são formalizadas através de Acordos de Pesca (BRASIL, 2002; GONÇALVES; SOUSA, 2019, p.258). Especificamente nas RDSs, os manejos propõem a conservação de espécies de peixes e o uso sustentável dos recursos naturais incentivando sistemas de gestão que integrem a população local com a conservação, a valorização e agregação de valor aos produtos da biodiversidade local e a geração de renda para os manejadores (CAMPOS-SILVA et al., 2020, p.110; CAMPOS-SILVA; PERES, 2016, p.11).

Em diversas partes da Amazônia as atividades de manejo comunitário têm proporcionado maior visibilidade à atividade pesqueira com o comércio do pescado legalizado, agregado apoio do poder público, reconhecimento social para os manejadores, a valorização do manejo participativo como uma atividade fundamental para a subsistência das populações, fortalecimento das organizações de base, capacitação e educação ambiental além de ter se estruturado como uma importante cadeia econômica na região (GURDAK et al., 2019, p.24; MCGRATH et al., 2015, p.525; MOURA et al., 2016, p.42; CAMPOS-SILVA; PERES, 2016, p.11).

Neste cenário, buscando entender as relações das populações tradicionais manejadoras com os recursos naturais e como os manejos comunitários de pesca podem garantir maior autonomia na gestão dos territórios e conservação da sociobiodiversidade, estudos socioeconômicos têm-se mostrado uma importante ferramenta de gestão territorial com alto potencial de orientação e intervenção (CAMPOS-SILVA; PERES, 2016, p.9; GURNEY et al., 2014, p.105; MCGRATH, CASTELLO, 2015, p.132;

MOURA et al., 2016, p.251). Ao identificar potencialidades e associar diferentes aspectos das atividades de manejo, considerando as complexidades das dimensões humanas e as peculiaridades ambientais dos ecossistemas, observa-se cada vez mais o aprimoramento das técnicas praticadas nos manejos e a criação de políticas públicas (MORAES et al., 2020, p.9; PERALTA; LIMA, 2013, p.47).

Neste trabalho, tivemos como objetivo avaliar os perfis socioeconômicos dos manejadores de 10 Acordos de Pesca, residentes das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, no Amazonas, a partir de orçamentos domiciliares declarados pelos manejadores em 2018 e 2019 e entender se existem diferenças entre os perfis orçamentários dos manejadores que residem em ambientes de várzea e terra firme em relação aos rendimentos e despesas domiciliares anuais. Nossa hipótese é que manejadores residentes em diferentes ambientes ecológicos, como a várzea e a terra firme, apresentam perfis orçamentários diferenciados em relação às despesas e rendimentos domiciliares. A conservação e o manejo dos estoques pesqueiros são, portanto, essenciais para a estabilidade econômica e o bem-estar social dos moradores de ambos os ambientes, entretanto, trariam contribuições diferentes no orçamento anual dos diferentes grupos de manejo.

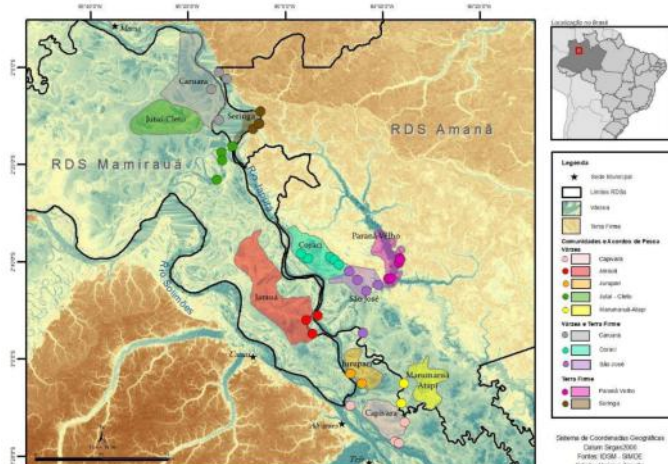
METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

As áreas de estudo foram duas Reservas de Desenvolvimento Sustentável situadas na Amazônia Central, região do Médio Solimões (AM), as RDS Mamirauá e Amanã (Figura 1). A RDS Mamirauá está localizada a 600 km a oeste de Manaus, é a maior unidade de conservação em áreas alagadas do país, com 1.124.000 hectares completamente inseridos em região de várzea amazônica. Já a RDS Amanã, fronteira à RDS Mamirauá, foi criada em 1998 é a segunda maior em área territorial do estado do Amazonas e uma das maiores áreas protegidas de floresta tropical da América do Sul, abrangendo 2.348.962,9 hectares compostos por ecossistemas de várzea e terra firme. A região de várzea concentra-se na porção sudoeste da reserva, na divisa com a RDS Mamirauá representando aproximadamente 25% da área total da Reserva enquanto a maior parte é

caracterizada como região de terra firme, totalizando 75% da área da Reserva (FERREIRA; CONSERVA, 2019, p. 40).

Figura 1: Localização dos Projetos de Manejo de Pesca e as respectivas comunidades em ambientes de várzea e terra firme nas RDS Mamirauá e Amanã, Amazonas, Brasil.



Fonte: Elaborado por Vinícius Galvão Zanatto, 2022.

As várzeas são terrenos que anualmente sofrem inundações periódicas pelas águas dos rios, lagos ou igarapés. Foram considerados ambientes de terra firme terrenos acima do nível dos rios, compostos por imensas extensões de planaltos e depressões não susceptíveis às inundações anuais (JUNK et al, 2012, p. 474).

Devido às peculiaridades ecológicas das regiões de várzea e terra firme, os moradores dessas áreas estabeleceram diferentes estratégias de uso e manejo dos recursos naturais, buscando sobreviver nas regiões com constantes variações ambientais. Dentre as adaptações desenvolvidas temos a definição de um calendário produtivo complexo, nas quais as atividades cotidianas são planejadas a partir das dinâmicas ambientais, sendo a escolha por atividades de pesca, agricultura, pastagem e produção madeireira definidas pelos regimes hidrológicos, originando diferentes perfis orçamentários entre os grupos e, conseqüentemente, influenciando nas atividades de manejo desenvolvidas por estes grupos (SCHÖNGART; JUNK, 2020, p. 44; VIANA et al., 2019, p. 278).

As populações das RDS Mamirauá e Amanã estão organizadas em pequenos agrupamentos populacionais reconhecidos socialmente como comunidades (MOURA et al., 2016, p.48; ALENCAR; SOUSA, 2019, p.180). A organização social das populações é em grupos domésticos, com

fortes laços de parentesco, que exercem mais de uma atividade produtiva e apresentam grande parcela da produção voltada para o autoconsumo. Essa combinação polivalente de fontes variadas de atividades produtivas e outras formas de trabalho remunerado garante a diversificação da composição da renda e, com isso, a manutenção do grupo familiar. Dessa forma, entender e integrar tanto as particularidades socioculturais quanto às variações ambientais nos projetos de manejo de pesca são fundamentais para aprimorar as técnicas utilizadas pelos pescadores e acompanhar as mudanças introduzidas pelos projetos comunitários de manejo na vida das populações residentes nas RDS's.

MANEJO PARTICIPATIVO DE PESCA

A ausência do Estado na gestão pesqueira na Amazônia levou as comunidades a desenvolverem seu próprio sistema de manejo pesqueiro. No modelo comunitário de manejo um grupo de pescadores controla o acesso e uso dos territórios estabelecidos através de regras que regulam a utilização dos recursos, estabelecem normas de fiscalização e proteção dos lagos e definem medidas a serem tomadas contra os infratores através de “Acordos Comunitários de Pesca” (AQUINO, 2018, p.15).

Os Acordos de Pesca formais surgiram, a fim de mitigar os conflitos e estabilizar ou reduzir a pressão sobre os recursos pesqueiros locais, como uma estratégia de governança colaborativa. Definidos pela Instrução Normativa nº 29, de 31 de dezembro de 2002, caracterizam-se como um conjunto de medidas específicas decorrentes de tratados consensuais entre os diversos usuários e o órgão gestor dos recursos pesqueiros em uma determinada região definida geograficamente.

No estado do Amazonas, a regulamentação dos Acordos de Pesca pelo IBAMA teve início em 1995 e, desde então, tem-se tornado um instrumento importante na gestão dos recursos pesqueiros ao preencher a lacuna deixada pelo Poder público no controle dos conflitos, principalmente em nível local. Na região do Médio Solimões, especificamente na RDS Mamirauá, as atividades de manejo de pesca tiveram início em 1999, através da assessoria técnica do Programa de Manejo de Pesca (PMP) do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), com foco na gestão pesqueira do pirarucu, sendo expandidos para a RDS Amanã em 2002. Desde

então, o PMP monitora diversas outras espécies de pescado consumidas e comercializadas na região.

Neste contexto, este trabalho avaliou os perfis orçamentários de manejadores de pesca atuantes em 10 Projetos de Manejo de Pesca assessorados pela equipe do Programa de Manejo de Pesca do Instituto Mamirauá (Figura 1). Os Projetos foram compostos por moradores e usuários de diferentes comunidades situadas nas RDS Mamirauá, Amanã e regiões de entorno. A amostragem foi composta por 3 Projetos da RDS Mamirauá sendo eles os Acordos de Pesca do Jutai-Cleto, Caruara e Jarauá; 3 Projetos da RDS Amanã sendo eles Acordos de Pesca do Paraná Velho, Coraci e São José além de terem sido avaliados também 4 Projetos em áreas adjacentes às Reservas, sendo estes os Acordos de Pesca do Seringa, Jurupari, Capivara e Marumarua-Atapi (Figura 1).

COLETA DE DADOS

Os dados quantitativos foram obtidos a partir da análise de dados secundários coletados pelo Sistema de Monitoramento Demográfico e Econômico - SIMDE/IDSM através de questionários socioeconômicos aplicados entre os meses de fevereiro e junho dos anos de 2018 e 2019 em 44 comunidades situadas nas RDS Mamirauá e Amanã. Tiveram como unidade de coleta 127 domicílios com moradores participantes dos Projetos de Manejo de Pesca assessorados pelo IDSM. Os questionários reuniram informações recordatórias referentes aos últimos 12 meses de orçamentos domésticos dos anos anteriores à pesquisa e as questões foram orientadas ao perfil socioeconômico do domicílio, abordando aspectos do orçamento domiciliar, composição da renda doméstica e padrões de consumo dos moradores.

Foram considerados “domicílios manejadores” aqueles em que uma parcela dos rendimentos declarados pelas famílias fosse proveniente diretamente das atividades de manejo desenvolvidas pelos Projetos de Manejo de Pesca assessorados pelo Programa de Manejo de Pesca do IDSM nas RDS Mamirauá e Amanã ou entorno.

Os domicílios avaliados foram categorizados de acordo com a sua localização geográfica entre os terrenos de várzea e terra firme (Tabela 1). Essa relação entre os participantes dos Projetos de Manejo e os ambientes de moradia definiram as 3 categorias

que foram avaliados neste trabalho, sendo elas: a) Acordos de Pesca compostos por manejadores residentes exclusivamente das áreas de várzea; b) Acordos de Pesca com manejadores residentes exclusivamente na terra firme; c) Acordos de Pesca mistos, compostos por manejadores residentes tanto em áreas de várzea quanto na terra firme. Essas categorias foram utilizadas para definir os diferentes tipos de perfil orçamentário dos manejadores dos Acordos de Pesca.

Tabela 1: Nome dos Projetos de Manejo de Pesca avaliados, número de comunidades entrevistadas nas RDS Mamirauá e Amanã, número de domicílios entrevistados pertencentes a cada um dos Acordos de Pesca e o ambiente no qual os domicílios manejadores estão situados.

Projetos de Manejo de Pesca (Acordos de Pesca)	Número de comunidades	Número de domicílios	Ambiente
Capivara	4	12	Várzea
Jarauá	3	14	Várzea
Jutai-Cleto	4	16	Várzea
Jurupari	2	5	Várzea
Marumarua-Atapi	2	11	Várzea
Caruara	4	11	Várzea e Terra firme
Coraci	6	19	Várzea e Terra firme
São José	6	16	Várzea e Terra firme
Paraná Velho	6	14	Terra firme
Seringa	3	9	Terra firme
TOTAL	43	127	-

Fonte: dados compilados pelos autores do SIMDE, 2022.

Para avaliar a composição dos orçamentos domiciliares dos manejadores utilizamos os valores monetários dos rendimentos (R\$) e despesas (R\$) anuais declaradas pelos entrevistados. Foram calculados os rendimentos e despesas anuais médias para cada um dos Acordos de Pesca e esses valores monetários transformados em porcentagens, para gerar um perfil médio anual dos rendimentos e despesas dos domicílios participantes de cada um dos Acordos de Pesca.

Os rendimentos declarados pelos manejadores foram particionados em 7 categorias tendo como critério as diferentes origens dos ingressos monetários dos domicílios, sendo elas rendimentos provenientes de: i) benefícios sociais condicionais e previdenciários; ii) rendimentos provenientes de trabalhos assalariados; iii) rendimentos provenientes especificamente dos manejos de pirarucu (*Arapaima gigas*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*); iv) rendimentos oriundos de atividades de pesca comercial alternativa de outras espécies de pescado; v) rendimentos provindos de prestação de serviços autônomos ou atividades de comércio; vi) rendimentos provenientes de atividades de agricultura; vii) rendimentos oriundos de outras atividades produtivas desenvolvidas pelas famílias

como venda de mel, criação de animais, extração madeireira, confecção de artesanatos e utensílios de fibras vegetais.

As despesas declaradas pelos manejadores também foram particionadas em 7 categorias a partir dos diferentes gastos e investimentos citados pelas famílias, sendo elas: i) investimentos em patrimônios domésticos, como aquisição de equipamentos eletrônicos e utensílios para casa; ii) despesas com materiais de pesca e equipamentos de trabalho; iii) compra do rancho¹; iv) compra de farinha de mandioca (item principal da alimentação dos ribeirinhos); v) despesas com combustíveis (gasolina, álcool e diesel) e com deslocamentos (passagens de lanchas ou barcos de linhas conhecidos como recreios); vi) pagamentos de associações ou sindicatos nos quais os manejadores são membros; vii) gastos na cidade relacionados à educação dos filhos, saúde, lazer e manutenção de uma segunda residência.

ANÁLISE DE DADOS

Para avaliarmos como os rendimentos e despesas orçamentárias estavam relacionadas com as diferentes categorias de Acordos de Pesca, uma Análise de Componentes Principais (PCA) foi aplicada na matriz de rendimentos e despesas (colunas) por Acordos de Pesca (linhas) buscando diminuir a dimensionalidade da matriz e encontrar medidas orçamentárias que explicassem a maior parte da variância dos dados.

Posteriormente foi aplicada uma Análise de Agrupamento, técnica que visou agrupar os Acordos de Pesca segundo critérios de similaridade para identificar grupos que maximizassem as semelhanças intraclases e as diferenças interclases. Foi utilizada a distância euclidiana para calcular as semelhanças entre os grupos. Nesta técnica a semelhança é calculada com base em uma matriz de distâncias no qual os elementos com distâncias euclidianas menores são agrupados sequencialmente, sem nenhuma hierarquia entre os grupos. Utilizamos o método de Ligação completa (*Complete Linkage*), conhecido também como Método do Vizinho Mais Distante para separar os grupos, buscando formar grupos mais homogêneos entre si e mais distintos em relação aos outros agrupamentos.

Todas as análises foram realizadas utilizando a versão 4.0.2 do software R (*R Development Core Team*, 2020). Para a PCA foi utilizada a função

prcomp do pacote stats e para a análise de agrupamento utilizou-se a função HCPC do pacote *FactoMineR*.

RESULTADOS

Todos os Acordos de Pesca avaliados apresentaram perfis orçamentários compostos por rendimentos e despesas advindos de diversas origens. Os rendimentos domiciliares médios declarados pelos Acordos de Pesca podem ser vistos detalhadamente na Tabela 2.

Tabela 2: Perfil orçamentário anual médio (%) dos rendimentos monetários dos Acordos de Pesca (n= 127 domicílios).

Acordos	Benefícios Sociais	Salário	Manejo	Pesca Comercial	Agricultura	Serv./ comércio	Ativid. Produtiva
Capivara	44	2	13	37	3	0	0
Jarauá	40	27	17	13	1	2	1
Jutai-Cleto	25	18	38	17	0	2	0
Jurupari	41	8	12	27	2	5	5
Marumaruá-Atapi	58	20	0	3	13	6	0
Caruara	44	10	17	19	3	6	1
Coraci	40	17	13	7	14	4	5
São José	47	0	8	19	10	7	9
Paraná Velho	40	19	12	3	9	11	6
Seringa	59	0	16	7	19	0	0

Fonte: dados compilados pelos autores do SIMDE, 2022.

Assim como os rendimentos, as despesas declaradas pelos manejadores também foram direcionadas para múltiplas atividades em todos os Acordos de Pesca analisados (Tabela 3).

Tabela 3: Perfil orçamentário anual médio (%) das despesas monetárias dos Acordos de Pesca (n= 127 domicílios).

Acordos	Patrim. Domést.	Mat. Pesca/ Trabalho	Rancho	Farinha	Combust. e deslocamento	Assoc.	Cidade
Capivara	25	15	21	6	20	4	9
Jarauá	23	8	26	5	25	5	8
Jutai-Cleto	23	10	25	8	25	3	6
Jurupari	23	6	28	14	20	4	6
Marumaruá-Atapi	31	15	25	7	13	4	5
Caruara	18	19	20	3	33	5	3
Coraci	27	8	27	0	31	5	2
São José	30	7	26	3	27	5	2
Paraná Velho	28	3	31	2	29	4	4
Seringa	21	2	32	4	35	7	0

Fonte: dados compilados pelos autores do SIMDE, 2022.

Quando os perfis orçamentários médios anuais dos manejadores e os 3 grupos de Acordos de Pesca foram analisados de maneira integrada, obtivemos que a PCA explicou 34,5% da variação no eixo 1 (PC1) e 19,3% no eixo 2 (PC2). Os atributos relacionados aos rendimentos que mais contribuíram para a variância do primeiro eixo foram pesca comercial, benefícios sociais e agricultura.

As principais despesas foram com gastos na cidade, rancho e despesas com materiais de pesca ou equipamentos de trabalho. O segundo eixo teve como

1 Rancho - termo regional que designa o conjunto de mercadorias de alta reposição, principalmente alimentos e artigos de limpeza e higiene.

principais contribuições à sua variância atributos relacionados aos rendimentos das atividades de manejo e prestação de serviços ou comércios. As principais despesas foram patrimônios domésticos, pagamento de associações ou sindicatos e combustíveis e deslocamento (Tabela 4).

Tabela 4: Resultado da Análise de Componentes Principais utilizando as variáveis orçamentárias para os eixos 1 e 2 para os Acordos de Pesca.

	PC1	PC2
Desvio Padrão	2,19	1,64
% de explicação	34,5	19,3
% acumulada	34,5	53,8
Variável	PC1	PC2
Benefícios Sociais	0.58	0.01
Salários	-0.22	0.39
Manejes	-0.42	-0.54
Pesca Comercial	-0.67	-0.24
Agricultura	0.89	0.00
Serviços e comércios	0.29	0.67
Atividades produtivas	0.41	0.45
Patrimônios domésticos	0.27	0.84
Materiais de Pesca ou equipamentos de trabalho	-0.58	-0.00
<i>Rancho</i>	0.69	0.08
<i>Farinha</i>	-0.56	0.11
Combustíveis e Deslocamento	0.52	-0.65
Associações	0.71	-0.55
Cidade	-0.85	0.23

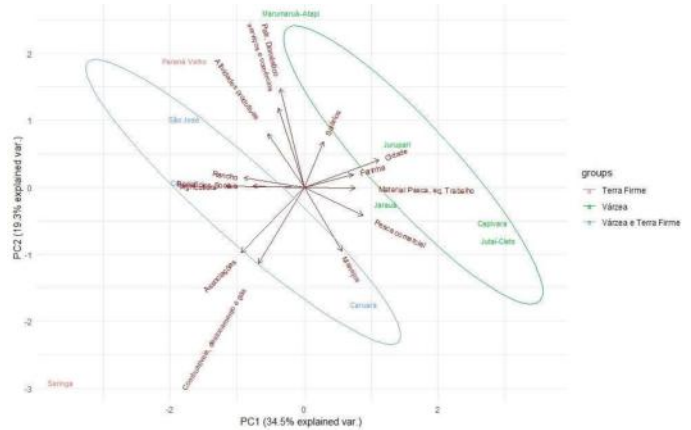
Fonte: Elaborado pelos autores, 2022. *Em negrito os maiores valores de variância para cada um dos eixos.

Como esperado, as diferentes categorias de Acordos de Pesca apresentaram separação em relação aos perfis orçamentários de seus membros, considerando os rendimentos e despesas domiciliares. Acordos de Pesca compostos por manejadores residentes exclusivamente nas áreas de várzea apresentaram uma dinâmica orçamentária distinta dos Acordos de Pesca compostos por manejadores que residem exclusivamente nas áreas de terra firme ou residentes em ambientes de várzea e terra firme (Figura 2).

Observamos que os Acordos de Pesca formados por manejadores que residem exclusivamente em ambientes de várzea apresentaram rendimentos relacionados a pesca comercial e atividades de manejo, assim como despesas com material de pesca/ equipamentos de trabalho, compra de farinha e gastos na cidade, enquanto Acordos de Pesca compostos por

manejadores que residem exclusivamente na terra firme ou com moradores dos tipos de ambientes apresentaram rendimentos e despesas domésticas mais diversificadas.

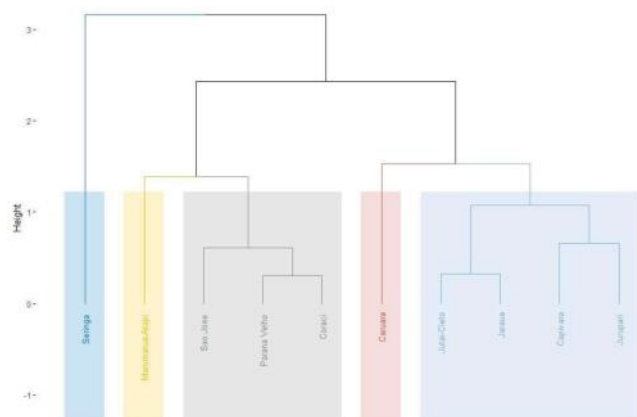
Figura 2: Projeção dos escores nos eixos 1 (PC1) e 2 (PC2) da PCA com os orçamentos domésticos dos manejadores dos diferentes Acordos de Pesca conforme os diferentes ambientes de residência dos manejadores.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Ao aplicar a Análise de Agrupamento foi possível observar a separação dos Acordos de Pesca em 5 grupos distintos a partir do perfil orçamentário (Figura 3). Os Acordos de Pesca do Caruara, Seringa e do Marumaruá-Atapi apresentaram os perfis orçamentários mais distintos, sendo separados pela Análise de Agrupamento em 3 grupos distintos. Os outros 2 grupos originados pela análise uniram os Acordos de Pesca compostos por manejadores residentes exclusivamente em ambientes de várzea, sendo eles os Acordos de Pesca Jutai-Cleto, Jarauá, Capivara e Jurupari, e um outro grupo formado pelos Acordos de Pesca Coraci, São José e Paraná Velho, com moradores residentes em áreas exclusivamente de terra firme ou mistos.

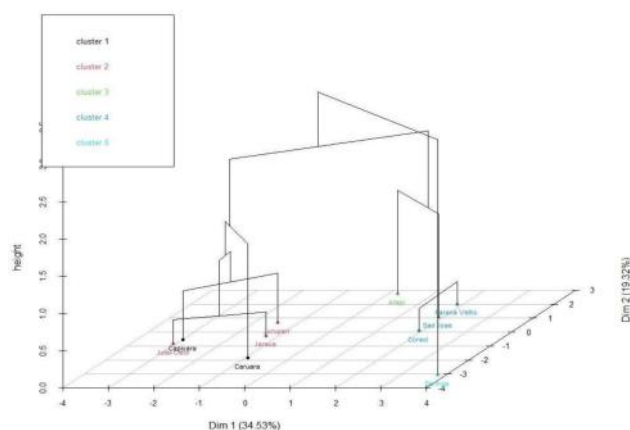
Figura 3: Projeção dos 5 grupos formados pela Análise de Agrupamento a partir dos orçamentos domésticos dos manejadores dos diferentes Acordos de Pesca.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Unificando os resultados da PCA com os da Análise de Agrupamento, percebemos uma nítida diferença entre o perfil orçamentário de manejadores que residem exclusivamente em ambientes de várzea amazônica dos demais grupos (Figura 4). Essa separação indica que Acordos de Pesca formados por manejadores que residem em ambientes exclusivamente de terra firme ou Acordos de Pesca com manejadores de diferentes ambientes não apresentam diferença nos perfis orçamentários, embora sejam bem diferentes de Acordos de Pesca compostos exclusivamente por residentes dos ambientes de várzea. Essa diferença entre os Acordos de Pesca pode ser parcialmente explicada pelos rendimentos e despesas declarados pelos manejadores.

Figura 4: Dendrograma em 3 dimensões representando os diferentes grupos formados pela análise de agrupamento representados por diferentes cores nas projeções do componente principal 1 de acordo com o componente número 2 da PCA.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Projetos de Manejo de Pesca compostos por moradores residentes exclusivamente em ambientes de várzea evidenciaram um perfil socioeconômico voltado para atividades de pesca, enquanto Projetos de Manejo de Pesca compostos por moradores que residem em diferentes ecossistemas ou são exclusivos de terra firme, apresentaram perfis socioeconômicos com maiores variações orçamentárias, tanto em relação aos rendimentos quanto despesas domiciliares.

Os rendimentos relacionados às atividades de pesca, como a renda oriunda dos manejos de pirarucu e tambaqui e da pesca comercial foram importantes contribuintes dos orçamentos de manejadores residentes em áreas de várzea, assim como despesas com a compra de farinha e aquisição e manutenção de equipamentos de pesca e materiais de trabalho.

Projetos de Manejo de Pesca compostos por moradores que residem exclusivamente na terra firme ou Projetos de Manejo de Pesca com residentes da várzea e terra firme não apresentaram entre si grandes diferenças no perfil orçamentário, tendo a agricultura e algumas atividades produtivas como importantes fontes monetárias complementares de entrada de dinheiro nos domicílios, assim como apresentaram maiores despesas com a aquisição de rancho e patrimônios domésticos.

DISCUSSÃO

O perfil socioeconômico dos manejadores de pesca residentes nas RDS Mamirauá e Amanã evidenciou a diversidade econômica dos domicílios da região rural amazônica (PERALTA; LIMA, 2013, p.37; GUINATO et al., 2022, p.91). A pluriatividade econômica exercida por esses manejadores são características que moldam fortemente os processos socioeconômicos dessas populações (MOURA et al., 2016, p. 53). Esse perfil orçamentário relaciona-se com aspectos históricos, culturais e ambientais típicos da cultura ribeirinha de várzea e ressalta como a escolha por múltiplas fontes de rendimentos domiciliares é uma estratégia segura no contexto regional para lidar com as incertezas que caracterizam os meios de subsistência extrativistas, diminuindo os riscos da flutuação sazonal dos recursos naturais e garantindo o consumo doméstico ao longo de todo o ano (CAMPOS-SILVA et al., 2021, p. 3; GUINATO et al., 2022, p. 96).

Para avaliar economicamente esses grupos de pesca é preciso entender a realidade local a partir das especificidades das populações rurais amazônicas. Análises socioeconômicas focadas em despesas e rendimentos precisam considerar aspectos da cultura local para entender como estão sendo realizados os vínculos dos manejadores com o mercado, quais investimentos estão sendo priorizados pelas famílias e como a relação com o dinheiro vem sendo alterada ao longo do tempo (PERALTA; LIMA, 2013, p. 42; DORIA et al., 2016, p.178). As atividades de manejo desenvolvidas por essas populações precisam ser aprimoradas respeitando a diversidade sociocultural local, buscando garantir uma dinâmica monetária integrada entre os rendimentos oriundos de atividades socioprodutivas tradicionais e os rendimentos provenientes das atividades de manejo (MCGRATH; CASTELLO, 2015, p.132; MORAES et al., 2020, p.8).

As atividades de manejo desenvolvidas nessas áreas protegidas têm o intuito de proporcionar alternativas que valorizem e agreguem valor ao pescado local, promovendo geração de renda e conservação socioambiental. Busca-se possibilitar às famílias a manutenção de suas práticas tradicionais de pesca de maneira ordenada e comercialmente justa do pescado, respeitando o aspecto sociocultural e auxiliando na manutenção dessas atividades tradicionais a longo prazo (CAMPOS-SILVA; PERES, 2016, p.11; GAMARRA et al., 2022, p. 4).

Como observado, os manejadores residentes em ambientes distintos formaram Projetos de Manejo de Pesca que apresentaram demandas diferentes em relação às atividades econômicas desenvolvidas ao longo do ano, refletindo na maior ou menor influência das atividades de pesca nos orçamentos domiciliares. A RDS Mamirauá está inserida totalmente em ambiente de várzea e caracteriza-se pela forte atividade pesqueira de seus moradores e usuários, como observado pelos orçamentos domiciliares avaliados neste trabalho, com os orçamentos domiciliares apresentando maiores rendimentos vinculados à atividade pesqueira, tanto de pesca manejada quanto comercial (MOURA et al., 2016, p.133). Observamos que a grande adesão dos manejadores de várzea pelas atividades pesqueiras, por exemplo, relaciona-se a fatores históricos e culturais da região, evidenciando a importância da manutenção dessa fonte de renda para as famílias e a valorização sociocultural que essa atividade tem para as populações ribeirinhas de várzea (PERALTA; LIMA, 2013, p. 44; PERALTA; LIMA, 2019, p. 224; GONÇALVES, 2018, p. 32; FERREIRA, 2022, p. 33).

A RDS Amanã possui fortes influências da terra firme, possibilitando práticas que acabam sendo inviáveis de serem realizadas nos ambientes de várzea (PERALTA; LIMA, 2019, p. 221). Observamos que Projetos de Manejo de Pesca com manejadores residentes na terra firme ou em ambientes mistos apresentaram grande parte dos rendimentos provindos da agricultura e outras atividades produtivas (PERALTA; LIMA, 2019, p. 224). O perfil desses grupos de manejo acaba se diferenciando dos pescadores de várzea devido à dedicação que os manejadores despendem para além das atividades de pesca, como a prática de agricultura, venda de produtos naturais como óleos e mel, criação

de animais, extração madeireira, confecção de artesanatos e utensílios com fibras vegetais e barro (PERALTA; LIMA, 2019, p. 224; VIANA et al., 2019, p. 282). Essa heterogeneidade de práticas acaba diversificando os orçamentos desses grupos de manejadores, tendo as atividades de pesca atuando como rendimentos complementares para os domicílios (GUINATO et al, 2022, p. 98).

As despesas dos diferentes grupos de manejo de pesca também foram distintas, com manejadores residentes na várzea apresentando despesas vinculadas à obtenção de farinha, gastos na cidade e investimentos em material de pesca ou equipamentos de trabalho como malhadeiras, rabetas, canoas e gelo. Os manejadores residentes na terra firme, entretanto, apresentaram despesas concentradas em obtenção de combustíveis ou com deslocamentos e aquisição do rancho.

Essa dinâmica evidencia como os rendimentos e as despesas são obtidos e investidos de diferentes maneiras para a manutenção familiar e como as relações envolvendo tempo e dinheiro estão vinculadas com a qualidade de vida nos diferentes grupos de manejo (MOURA et al., 2016, p. 58). Investimentos em equipamentos de trabalho, assim como em patrimônios domésticos, por exemplo, podem estar relacionados com a aquisição de novas tecnologias e aprimoramento de técnicas produtivas. Despesas na cidade com educação, saúde e lazer evidenciam o acesso desses grupos a serviços inexistentes nas comunidades. Gastos com o rancho indicam maior soberania alimentar enquanto a manutenção de uma segunda residência na área urbana possibilita maior facilidade de migração e refúgio para momentos de seca ou cheia intensas (CAMPOS-SILVA et al., 2020, p. 110; CAMPOS-SILVA; PERES, 2016, p. 11; PERALTA; LIMA, 2019, p. 224).

Além dos aspectos ambientais dos locais de residência dos manejadores, percebemos que a distância da moradia até os centros urbanos (MOURA et al., 2016, p. 52), a existência de conflitos socioambientais nas regiões dos Acordos de Pesca, problemas com pesca clandestina e a falta de organização e gestão comunitárias também são aspectos que influenciam nos arranjos dos Projetos de Manejo de Pesca e refletem nos orçamentos domiciliares.

Manejadores dos Acordos de Pesca do Seringa e Caruara, que convivem há anos em territórios com disputas e invasões de lagos de pesca, apresentam dificuldades com a vigilância e o monitoramento dos ambientes de pesca, ocasionando em elevadas despesas com deslocamentos e menores investimentos em patrimônios domésticos. Poucas fontes de entrada de rendimentos e a dependência da pesca, mesmo não estando completamente em ambientes de várzea, evidenciam como as disputas de lagos podem ser um problema para os manejadores desses Acordos de Pesca.

A proximidade com a cidade é outro fator importante quando avaliamos orçamentos dos manejadores, onde o acesso a serviços, atividades de comércio, compra de produtos e menores distâncias de deslocamento são opções acessíveis para esses manejadores que refletem nas escolhas domiciliares e na intensidade das atividades de pesca dos grupos, como observado no perfil diferenciado do Acordo Marumaruá-Atapi (MOURA et al., 2016, p. 57).

Nossos resultados têm implicações importantes sobre como entendemos os meios de subsistência rurais e como devemos projetar intervenções que afetem o acesso e o uso dos recursos naturais por diferentes grupos de manejo (ANGELSEN et al., 2014, p. 23; MOURA et al., 2016, p. 62; PERALTA; LIMA, 2019, p. 226).

Observamos que embora as técnicas de manejo do pirarucu sejam as mesmas aplicadas pela assessoria técnica para todos os Projetos de Manejo de Pesca, a eficiência da atividade de pesca está relacionada a múltiplos aspectos que envolvem a organização social do grupo de manejo, as características físicas dos ambientes (PERALTA; LIMA, 2019, p. 221), processos históricos de formação e atuação dos coletivos, assim como as escolhas das atividades priorizadas pelas famílias dos diferentes grupos de pesca.

Acreditamos que o desenvolvimento de práticas econômicas que fortaleçam os arranjos produtivos locais precisa considerar de maneira integrada os aspectos socioeconômicos dos manejadores envolvidos nas atividades, principalmente nas áreas protegidas para que estas atuem como instrumentos efetivos de conservação e valorização da sociobiodiversidade, trazendo melhorias nos aspectos social, econômico e ambiental de maneira integrada.

CONCLUSÃO

Os Projetos de Manejo de Pesca compostos por manejadores residentes exclusivamente nos ambientes de várzea amazônica das RDS Mamirauá, Amanã e entorno apresentaram perfis socioeconômicos diferenciados em relação aos rendimentos e despesas familiares anuais quando comparados com Projetos de Manejo de Pesca compostos por manejadores residentes exclusivamente na terra firme ou com grupos mistos.

Todos os Projetos de Manejo de Pesca apresentaram manejadores que exerciam pluriatividades econômicas e apresentavam despesas diversas. Observamos que Projetos de Manejo de Pesca compostos por manejadores residentes exclusivamente em ambientes de várzea apresentaram maiores rendimentos vinculados a atividades de pesca comercial e manejada e despesas com equipamentos de trabalho, compra de farinha e gastos na cidade. Projetos compostos por manejadores residentes nos ambientes exclusivamente de terra firme ou mistos apresentaram perfil socioeconômico mais relacionado com a agricultura e atividades produtivas diversificadas, enquanto os gastos domiciliares se concentraram na aquisição do rancho e despesas com deslocamentos e combustíveis.

É relevante a necessidade de se proteger os recursos da Amazônia, entretanto, é fundamental considerar as especificidades físicas e humanas para o desenvolvimento econômico na região. Os diferentes perfis socioeconômicos dos manejadores evidenciam como os ambientes ecológicos influenciam nas escolhas das atividades anuais desenvolvidas anualmente, assim como a pesca contribui para os diferentes perfis de orçamentos domiciliares. Esses aspectos precisam ser considerados para projetar intervenções de manejos de pesca que garantam os diferentes acessos e usos dos recursos naturais pesqueiros por diferentes grupos de pescadores manejadores, respeitando as escolhas e particularidades socioculturais existentes entre os Grupos de pesca manejada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, a todos os técnicos extensionistas do Programa de Manejo de pesca (PMP) do IDSM, ao CNPq e MCTI e todos

os(as) manejadores(as) de pesca que contribuíram com a elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Edna Ferreira.; SOUSA, Isabel Soares de. Aspectos Socioambientais da Pesca Manejada de Pirarucus (*Arapaima gigas*) no Sistema de Lagos Jutai-Cleto, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, AM. *Amazônica - Revista de Antropologia*, v. 9, n. 1, p. 36 - 71, 2018.

ALENCAR, Edna Ferreira.; SOUSA, Isabel Soares de. Histórico de ocupação humana a partir do século XX. In: NASCIMENTO, A. C. S. do; MARTINS; Maria Isabel F. P. de O.; GOMES, Maria Cecília R. L.; FERREIRA-FERREIRA, Jefferson; SOUSA, Isabel D de; FRANCO, Caetano L. B; SOUZA, Marília de J. da S. *Sociobiodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (1998-2018): 20 anos de pesquisas*. Tefé/AM: IDSM, 2019. p.174 -185.

ANGELSEN, Arild; JAGGER, Pamela; BABIGUMIRA, Ronnie; BELCHER, Brian, HOGARTH, Nicholas J.; BAUCH, Simone; BORNER, Jan; SMITH-HALL, Carsten; WUNDER, Sven. *Environmental Income and Rural Livelihoods: A Global-Comparative Analysis*, *World Development*, v. 64, p.12-28, 2014.

AQUINO, Alzenilson S. de. *Acordos de pesca como instrumento de gestão: estudo de caso nos municípios de Boa Vista do Ramos e Parintins - Amazonas*. 2018. 64 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Programa de Pós-graduação em gestão de áreas protegidas na Amazônia, Manaus, Amazonas, 2018.

BRASIL. Lei nº 9.985, de julho de 2000. Regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRASIL. IBAMA. Instrução Normativa nº 29, de 31 de dezembro de 2002, D.O.U. de 01/01/2003, Diário Oficial da União, p. 1–4, 2002.

CAMPOS-SILVA, João Vitor; PERES, Carlos A. Community-based management induces rapid recovery of a high-value tropical freshwater fishery,

Scientific Reports, v. 6, p. 1-13, 2016.

CAMPOS-SILVA, João Vitor; HAWES, Joseph E.; ANDRADE, Paulo. C. M; PERES, Carlos A. Community-Based management of Amazonian biodiversity assets. In BALDAUF, C. (Ed.). *Participatory Biodiversity conservation*, Springer International Publishing, p. 99-111, 2020.

CAMPOS-SILVA, João Vitor; PERES, Carlos A.; HAWES, Joseph E.; HAUGAASEN, Torbjorn; FREITAS, Carolina T.; LADLE, Richard J.; LOPES, Priscila F. M. Sustainable-use protected areas catalyze enhanced livelihoods in rural Amazonia. *PNAS*, v. 118, n. 40, p. 1–9, 2021.

CASTRO, Fabio de., MCGRATH David G. Moving towards sustainability in the local management of floodplain lake fisheries in the brazilian amazon. *Human organization*, v.62, n. 2, p. 123-133, 2003.

DA-GLORIA, Pedro; PIPERATA, Barbara A. 2019. Modos de vida dos ribeirinhos da Amazônia sob uma abordagem biocultural. *Ciência e Cultura*, v.71, n.2, p. 45- 51, 2019.

DORIA, Carolina Rodrigues da Costa; MACHADO, Luiz Fontes; SOUZA, Suelen Tacieane Brasil de; LIMA, Maria Alice Leite. A pesca em comunidades ribeirinhas na região do médio rio Madeira, Rondônia. *Novos Cadernos NAEA*, v. 19, n. 3, p. 163-188, 2016.

FERREIRA, José Cândido L. “Pirarucu de Manejo”: Conservação, Mercado e Transformações Técnicas na Pesca Ribeirinha. 2022. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP, Campinas, 2022.

FERREIRA, Mariana T. M; CONSERVA, Auristela S. Variação florística do componente arbóreo de três fitofisionomias. In: NASCIMENTO, A. C. S. do; MARTINS; Maria Isabel F. P. de O.; GOMES, Maria Cecília R. L; FERREIRA-FERREIRA, Jefferson; SOUSA, Isabel D de; FRANCO, Caetano L. B; SOUZA, Marília de J. da S. *Sociobiodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (1998-2018): 20 anos de pesquisas*. Tefé/AM: IDSM, 2019. p. 40-49.

GAMARRA, Norah; HAEWS, Joseph; COSTA, A. C. L.; VIEIRA, Felipe; RODRIGUES, Ana Carls; LADLE, Richard James; MALHADO, Ana;

- CAMPOS-SILVA, João Vitor. Arapaima co-management through the lens of the Protected Areas Assets Framework. *Journal for Nature Conservation*, v. 67, 2022.
- GONÇALVES, Ana Cláudia Torres. Os conhecimentos tradicionais nas práticas de manejo de pirarucu (Arapaima gigas) no médio Solimões, Amazonas. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Tefé, 2018.
- GONÇALVES, Ana Claudia T; SOUSA, Isabel S. A importância dos recursos pesqueiros para as comunidades e a dinâmica nas áreas em regime de manejo sustentável. In: NASCIMENTO, A. C. S. do; MARTINS; Maria Isabel F. P. de O.; GOMES, Maria Cecília R. L; FERREIRA-FERREIRA, Jefferson; SOUSA, Isabel D de; FRANCO, Caetano L. B; SOUZA, Marília de J. da S. Sociobiodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (1998-2018): 20 anos de pesquisas. Tefé/AM: IDSM, 2019. p. 256 -274.
- GUINATO, Rayssa B.; NASCIMENTO, Ana Claudeise S.; PEREIRA, Heloísa C.; SOUSA, Marília de J. S.; CORRÊA, Dávila S. S.; MOURA, Edila A. F. Manejos sustentáveis de recursos naturais geram renda? Análise socioeconômica de iniciativas em áreas protegidas na Amazônia Central. *Revista Contracorrente*. n. 18, p. 82-102, 2022.
- GURDAK, Daniel J.; ARANTES, Caroline C.; CASTELLO, Leandro; STEWART, Donald J.; WATSON, Cynthia L. Evidence of recoveries from tropical floodplain fisheries: Three examples of management gains for South American giant Arapaima. In: *From Catastrophe to Recovery: Stories of Fishery Management Success* (KRUEGER, C. C.; TAYLOR, W. W.; YOUN, S. J.). American Fisheries Society, Bethesda, MA, 2019. p. 267-295.
- GURNEY, Georgina; CINNER, Joshua; BAN, Natalie C.; PRESSEY, Robert L.; POLLNAC, Richard; CAMPBELL, Stuart J.; TASIDJAWA, Sonny; SETIAWAN, Fakhrizal. Poverty and protected areas: An evaluation of a marine integrated conservation and development project in Indonesia. *Global Environmental Change*, v. 26, n. 1, p. 98–107, 2014.
- IDSMM – Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Plano de Gestão Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Volume 1: diagnóstico. Tefé: IDSM. 3° ed., 2014.
- JUNK, Wolfgang J.; PIEDADE, Maria Teresa F.; WITTMANN, Florian. A classification of major natural habitats of Amazonian white-water river floodplains (várzeas). *Wetlands Ecology and Management*, v.20, n. 6, p. 461– 475, 2012.
- KAUANO, Érico Emed.; SILVA, José Maria Cardoso; FILHO, José Alexandre Felizola Diniz; MICHALSKI, Fernanda. Do protected areas hamper economic development of the amazon region? an analysis of the relationship between protected areas and the economic growth of brazilian amazon municipalities. *Land Use Policy*, v. 92, p. 1-12, 2020.
- LEVIS, Carolina; FLORES, Bernardo M.; MAZZHOCHINI, Guilherme G.; MANHÃES, Adriana P.; CAMPOS-SILVA, João Vitor; AMORIM, Pabro Bordes de; PERONI, Nivaldo; HIROTA, Marina; CLEMENT, Charles R. Help restore Brazil’s governance of globally important ecosystem services, *Nature Ecology & Evolution*, v. 4, p.172-173, 2020.
- MCGRATH, David; CASTELLO, Leandro. Integrating fishers’ ecological knowledge and ecosystem based management of tropical inland fisheries: na Amazon case study. In: FISCHER, Johanne; JORGENSEN, John; JOSUPEIT, Helga; KALIKOSKI, Daniela; LUCAS, Christine (Org.). *Fishers’ knowledge and the ecosystem approach to fisheries: applications, experiences and lessons in Latin America*. Roma, 2015. p.127 – 148.
- MCGRATH, David G.; CASTELLO, Leandro; ALMEIDA, Oriana T.; ESTUPINÁN, Guillermo M. B. Market formalization, governance, and the integration of Community fisheries in the Brazilian Amazon, *Society e natural Resources: na International journal*, v.28, n5, p.513-529, 2015.
- MCGRATH, David G.; CASTRO, Fabio de; FUTEMMA, Celia; AMARAL, Benedito D. A.; CALABRIA, Juliana. Fisheries and the Evolution of Resource management on the Lower Amazon floodplain. *Human Ecology*, v.21, n.2, p. 167-195, 1993.
- MORAES, Carla K. de A.; SCHWARTS, Gustavo; BORGES, Nilma S.; SANTOS, André S.; NEVES,

- Rafael L. P. Diversidade socioprodutiva associada ao manejo florestal madeireiro como alternativa de renda para comunidades agroextrativistas Santarém/PA. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 63, p. 1-10, 2020.
- MOURA, Edila A. F.; CASTRO, Edna M. R. de. Mudanças sociais e gestão ecológica em questão: a experiência de Mamirauá. *Ambiente e Sociedade*, v. 15, n. 2, p. 23–50, 2012.
- MOURA, Edila A. D; NASCIMENTO, Ana Claudeise S do; CORRÊA, Dávila Suelen S.; ALENCAR, Edna F.; SOUSA, Isabel S. de (Org.). *Sociodemografia da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá- 2001 a 2011*. Belém: IDSM, NAEA, p. 310, 2016.
- PERALTA, Nelissa; MOURA, Edna; NASCIMENTO, Ana Claudeise; LIMA, Débora M. Renda doméstica e sazonalidade em comunidades da RDS Mamirauá. *Uakari*, v. 5, p. 7–19, 2008.
- PERALTA, Nelissa.; LIMA, Débora D. M. A comprehensive overview of the domestic economy in Mamirauá and Amanã in 2010. *Uakari*, v. 9, n. 2, p. 33–62, 2013.
- PERALTA, Nelissa; LIMA, Debora. Economia familiar. In NASCIMENTO, A. C. S. do; MARTINS; Maria Isabel F. P. de O.; GOMES, Maria Cecília R. L; FERREIRA-FERREIRA, Jefferson; SOUSA, Isabel D de; FRANCO, Caetano L. B; SOUZA, Marília de J. da S. *Sociobiodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (1998-2018): 20 anos de pesquisas*. Tefé/AM: IDSM, 2019. Seção 2, p. 214 -225.
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- SCHÖNGART, Jonchen; JUNK, Wolfgang J. C. Clima e hidrologia nas várzeas da Amazônia Central. Cap 3, p. 44 – 65. In. JUNK, Wolfgangf. J.; PIEDADE, Maria Teresa F.; WITTMANN, Florian; SCHONGART, Jochen. *Várzeas Amazônicas: Desafios para um Manejo Sustentável*, Manaus, Editora do INPA, p.310, 2020.
- SCHOR, Tatiana; AVELINO, Francisco C. C. da C. *Geography of Food and the Urban Network in the Tri-Border Brazil-Peru-Colombia: The Case of Production and Commercialization of Poultry in the Amazon*. *Cuadernos de Geografía Revista Colombiana de Geografía*, v. 26, n.1, p. 141-154, 2017.
- SIMDE/IDSM. *Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã*. Banco de dados. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá/OS/MCTIC, 2018.
- SUNDERLIN, Willian D.; ANGELSEN, Arild; BELCHER, Brian; BURGERS, Paul; NASI, Robert; SANTOSO, Leviana; WUNDER, Sven. *Livelihoods, forests, and conservation in developing countries: An Overview*, *World Development*, v. 33, n.9, p. 1383-1402, 2005.
- VIANA, Fernanda M. F.; STEWARD, Angela M; ROGNANT, Camille; SANTOS, Jéssica P. G. Dinâmica e práticas de manejo da agricultura migratória. In: NASCIMENTO, A. C. S. do; MARTINS; Maria Isabel F. P. de O.; GOMES, Maria Cecília R. L; FERREIRA-FERREIRA, Jefferson; SOUSA, Isabel D de; FRANCO, Caetano L. B; SOUZA, Marília de J. da S. *Sociobiodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (1998-2018): 20 anos de pesquisas*. Tefé/AM: IDSM, 2019. p.278-293.

Ambiente

Gestão e Desenvolvimento



ISSN 1981-4127

Tel. (95) 2121-0944

<https://periodicos.uerr.edu.br/ambiente>

e-mail: contato@periodicos.uerr.edu.br

