



ISSN 2595-5888
Revista Eletrônica Casa de Makunaima
Vol. 7 - Nº 1
Jan/Jun (2025)



O gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*), também chamado de gavião-casaca-de-couro, é uma espécie amplamente distribuída pelo Brasil, com registros confirmados em Boa Vista, Roraima. Sua ocorrência abrange quase todo o território nacional, evitando apenas áreas de mata densa.



UNIVERSIDADE ESTADUAL
DE RORAIMA



www.uerr.edu.br

Cláudio Travassos Delicato, *(Reitor)*

Edson Damas da Silveira, *(Vice-Reitor)*

Everaldo Barreto da Silva, *(Pró-Reitor de Ensino e Graduação)*

Leila Chagas de Souza Costa, *(Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação)*

Robson Oliveira de Souza, *(Pró-Reitor de Extensão e Cultura)*

Alvim Bandeira Neto, *(Pró-Reitor de Planejamento e Administração)*

Ana Lídia de Souza Mendes, *(Pró-Reitora de Orçamento e Finanças)*

Rosa Maria da Silva Malta, *(Pró-Reitora de Gestão de Pessoas)*



edicoes.uerr.edu.br

Rua 7 de Setembro, Nº 231. Bairro Canarinho, CEP: 69306-530.

CNPJ: 08.240.695/0001-90

contato@edicoes.uerr.edu.br

Conselho Editorial

Dra. Márcia Teixeira Falcão (Editora-chefe) - Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil

Dr. Bruno Dantas Muniz de Brito - Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil

Dr. Edgard Vinicius Cacho Zanette - Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil

Dra. Maria José dos Santos - Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil

Dr. Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira - Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil

Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira - Universidade Estadual de Roraima – UERR, Brasil

Dra. Adryane Gorayeb - Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil

Dr. Antônio Germano Magalhães Júnior - Universidade Estadual do Ceará – UECE, Brasil

Dr. Antonio Glaudenir Brasil Maia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Brasil

Dr. Christian Brannstrom - Texas A&M University, Estados Unidos da América

Dr. Edson Vicente da Silva - Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil

Prof^a. Dra. Elizabeth da Conceição Santos - Universidade Estadual do Amazonas - UEA, Brasil

Dr. Lúcio José Sobral da Cunha - UC, Portugal

Conselho Científico

Dr. Abraão Levi Dos Santos Mascarenhas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UFESSPA, Brasil

Dra. Alessandra Peternella - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil

Dr. Alexandre Sabino do Nascimento - Universidade Federal de Paraíba - UFPB, Brasil

Dr. Antonio Jose Castelo Branco Ribeiro - Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Brasil
Dr. Artur Rosa Filho - Universidade Federal de Roraima – UFRR, Brasil
Dr. Cláudio Travassos Delicato - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Edgard Vinícius Cacho Zanette - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Francisco Otávio Landim Neto - Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, Brasil
Dra. Ivanise Maria Rizzatti - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Jaci Guilherme Vieira - Universidade Federal de Roraima – UFRR, Brasil
Dra. Juliana Felipe Farias - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Brasil
Dr. Julio Cesar Takehara - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Lucas Portilho Nicoletti - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dra. Luciana Martins Freire - Universidade Federal do Pará - UFPA, Brasil
Dr. Lúcio Correia Miranda - Universidade Federal do Pará - UFPA, Brasil
Dra. Maria das Neves Magalhães Pinheiro - Universidade Virtual de Roraima – UNIVIRR, Brasil
Dra. Maria Rita Vidal - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UFESSPA, Brasil
Dra. Marília Colares Mendes - Secretaria de Educação do Estado do Ceará - SEDUC, Brasil
Dr. Mariano Terço de Melo - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
MSc. Marcelo Santos da Silva - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
MSc. Osvaldo Piedade Pereira da Silva - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dra. Raimunda Gomes da Silva - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Rildo Dias da Silva - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Rodrigo Guimarães de Carvalho - Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – UERN,
Brasil
Dr. Sergiano de Lima Araújo - Instituto Federal do Ceará - IFCE, Brasil
Dr. Thiago José Costa Alves - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Dr. Vinícius Denardin Cardoso - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
MSc. Werton Francisco Rios da Costa Sobrinho - Universidade Estadual do Piauí – UESPI,
Brasil

Equipe Editorial

Cláudio Souza da Silva Júnior - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Magdiel dos Santos da Silva - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Patrick Florêncio Rodrigues de Alencar - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil
Vinícius Bueno de Melo - Universidade Estadual de Roraima - UERR, Brasil

Vol. 7 nº 1. Jan/Jun 2025

DOI: 10.24979/makunaima.v7i1

Revista Eletrônica Casa de Makunaima (ISSN 2595-5888)



Direitos Autorais, Licenciamento e Distribuição

Todos os direitos de criação são mantidos pelos autores. Todo o conteúdo deste periódico científico 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 Eletrônica Casa de Makunaima \(ISSN 2595-5888\)](#) 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: <https://periodicos.uerr.edu.br/makunaima>.

Política de publicação e acesso ao conteúdo

As publicações são distribuídas gratuitamente e nenhum encargo decorrente de submissão ou de publicação será cobrado dos autores.

Política avaliação por pares cega

A [Revista Eletrônica Casa de Makunaima \(ISSN 2595-5888\)](#) visa garantir a integridade da [Avaliação por pares cega](#) para a submissão e todo esforço deve ser feito para evitar que as identidades dos autores e revisores seja conhecida um ao outro. Isto envolve os autores, editores e revisores (que carregam documentos como parte de sua revisão).

Declaração de ética e boas práticas

A [Revista Eletrônica Casa de Makunaima \(ISSN 2595-5888\)](#) é uma publicação científica empenhada em assegurar os mais elevados padrões de ética na publicação. Com base nisso, o Conselho Editorial aprovou a [Declaração de Ética e Boas Práticas na Publicação](#), que deve ser lida e rigorosamente seguida por todos os atores responsáveis pela difusão do conhecimento aqui praticada.

Política de conflito de interesses

A [Revista Eletrônica Casa de Makunaima \(ISSN 2595-5888\)](#) é uma publicação científica empenhada em assegurar os mais elevados padrões de ética na publicação. É necessária a concordância de todas as partes envolvidas no ato de publicação (Membros do Conselho Editorial, autores(as), avaliadores(as) e editores) relativamente aos padrões de comportamento ético previamente definidos. Com base nisso, defendemos os seguintes princípios quanto à [Política de Conflitos de Interesses](#).

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 Eletrônica Casa de Makunaima \(ISSN 2595-5888\)](#) . A responsabilidade pela correta citação das fontes que fundamentam as pesquisas também é totalmente dos respectivos autores.

Política de verificação e combate ao plágio

A [Revista Eletrônica Casa de Makunaima \(ISSN 2595-5888\)](#) seguirá as diretrizes contidas no COPE (*Committee on Publication Ethics*), DOAJ (*Directory of Open Access Journals*) e terá também [seus próprios códigos de conduta e ética](#), não aceitando fraudes, más condutas, violações de ética ou plágio de qualquer forma. Caso seja identificadas algumas dessas práticas nos manuscritos recebidos, como por exemplo, a de plágio, os mesmos serão tratados de acordo com as orientações do COPE. Recomendamos, portanto, que os autores visitem o site da COPE para mais informações sobre ética em pesquisa: <http://publicationethics.org/resources/flowcharts>. Os editores da [Revista Eletrônica Casa de Makunaima \(ISSN 2595-5888\)](#) utilizarão ativamente ferramentas tecnológicas avançadas para detecção de plágio, reportando qualquer constatação nesse sentido ao conselho editorial, que deverá adotar as medidas legais cabíveis.

Foto de capa

O gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*), também chamado de gavião-casaca-de-couro, é uma espécie amplamente distribuída pelo Brasil, com registros confirmados em Boa Vista, Roraima. Sua ocorrência abrange quase todo o território nacional, evitando apenas áreas de mata densa. Fotografia: [Carlos Camacho](#)

Publicado por UERR Edições (CNPJ: 08.240.695/0001-90)

SUMÁRIO

1	A dinâmica intrincada: Explorando a relação entre população e desenvolvimento socioeconômico numa perspectiva geográfica — <i>The intrincated dynamics: Exploring the relationship between population and socioeconomic development from a geographical perspective</i> DOI: 10.24979/makunaima.v7i1.1573	1
1.1	Introdução	2
1.2	Crescimento populacional e dinâmicas territoriais	2
1.3	Reflexões sobre desigualdades socioeconômicas e disparidades territoriais	5
1.4	Políticas públicas e sustentabilidade: Uma abordagem equitativa e sustentável sobre a interação entre população e desenvolvimento socioeconômico	8
1.5	Considerações finais	10
1.6	Referências	11
2	A análise da eficiência do esgotamento sanitário no Bairro Dr. Sílvia Leite na Zona Oeste na Cidade de Boa Vista/RR — <i>The analysis of the efficiency of the sanitation system in the Dr. Sílvia Leite neighborhood in the West Zone of the City of Boa Vista/RR.</i> DOI: 10.24979/makunaima.v7i1.1313	13
2.1	Introdução	14
2.2	Metodologia	14
2.3	Breve história do saneamento básico	15
2.3.1	O que é saneamento básico?	16
2.3.2	Saneamento no Brasil: (esgotamento sanitário)	17
2.3.3	Saneamento e qualidade de vida	20
2.4	Esgotamento sanitário em Boa Vista/RR	22
2.4.1	Esgotamento sanitário no bairro Doutor Sílvia Leite	26
2.4.2	Eficiência do sistema de coleta de esgoto no bairro Doutor Sílvia Leite	28
2.5	Considerações finais	34
2.6	Referências	36
3	Geo-história da ocupação humana em Boa Vista/RR: Análise espacial dos impactos no igarapé Uai (2002 a 2022), no bairro Olímpico — <i>Geo-historia de la ocupación humana en Boa Vista/RR: Análisis espacial de los impactos en el igarapé Uai (2002 a 2022), en el barrio Olímpico</i> DOI: 10.24979/makunaima.v7i1.1332	39
3.1	Introdução	40
3.2	Metodologia	41
3.3	Breve caracterização do Município de Boa Vista/RR: Localização e informações geográficas	42

3.3.1	Localização e informações geográficas	42
3.3.2	Demografia	43
3.3.3	Economia	44
3.4	Resultados e discussão	44
3.4.1	Ocupação urbana no igarapé Uai: Análise espacial do período de 2002 a 2022	45
3.4.2	Os problemas ambientais no igarapé Uai: Breve análise	47
3.4.3	Análise espacial do igarapé Uai: de 2002 à 2022	50
3.5	Considerações finais	52
3.6	Referências	54
4	Composição nutricional e potencial antioxidante de plantas alimentícias não convencionais: Uma revisão — <i>Nutritional composition and antioxidant potential of non-conventional food plants: A review</i> DOI: 10.24979/makunaima.v7i1.1474	57
4.1	Introdução	58
4.2	Metodologia	59
4.3	Resultados e discussão	59
4.3.1	Aspectos botânicos e distribuição geográfica	59
4.3.2	Importância nutricional	60
4.3.3	Compostos antioxidantes	62
4.4	Considerações finais	65
4.5	Referências	66
5	Avaliação de pontes de madeira na vicinal 19, município de Rorainópolis, Roraima, Brasil — <i>Assessment of wooden bridges on vicinal 19, municipality of Rorainópolis, Roraima, Brazil</i> DOI: 10.24979/makunaima.v7i1.1467	71
5.1	Introdução	72
5.2	Materiais e métodos	73
5.3	Considerações finais	83
5.4	Referências	83

**A DINÂMICA INTRINCADA: EXPLORANDO A RELAÇÃO
ENTRE POPULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
SOCIOECONÔMICO NUMA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA |**
*THE INTRINCATED DYNAMICS: EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN
POPULATION AND SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT FROM A GEOGRAPHICAL
PERSPECTIVE*

DOI: [10.24979/makunaima.v7i1.1573](https://doi.org/10.24979/makunaima.v7i1.1573)

Ivone Souza Santos 

Heittor Luís Alves de Oliveira 

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar a dinâmica intrincada entre população e desenvolvimento socioeconômico, investigando as principais interações e impactos mútuos. A relação entre população e desenvolvimento socioeconômico desempenha um papel fundamental na compreensão das transformações sociais e econômicas em curso no mundo contemporâneo. A metodologia para a coleta de dados e elaboração da discussão apoia-se em uma revisão bibliográfica abrangente, análise de dados e estudos de caso, tendo em vista que este estudo busca compreender as implicações do crescimento populacional, da urbanização, das mudanças demográficas e da migração nas dinâmicas socioeconômicas. Tal pesquisa justifica-se pela sua imponente relevância no século XXI por também erguer discussão sobre os desafios e as oportunidades decorrentes dessa relação complexa entre população e desenvolvimento socioeconômico. Os resultados esperados fornecerão insights para estudantes, professores, pesquisadores e cidadãos que se interessem pelo assunto e queiram elevar seus conhecimentos a partir de uma leitura teórica e reflexiva sobre fatos, além disso a pesquisa poderá servir para a formulação de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Palavras-chave: Crescimento populacional. Desenvolvimento. Desigualdade. Geografia.

Abstract: This article aims to analyze the intricate dynamics between population and socioeconomic development, investigating the main interactions and mutual impacts. The relationship between population and socioeconomic development plays a fundamental role in understanding the social and economic transformations taking place in the contemporary world. The methodology for collecting data and preparing the discussion is based on a comprehensive literature review, data analysis and case studies, given that this study seeks to understand the implications of population growth, urbanization, demographic changes and migration on socioeconomic dynamics. This research is justified by its imposing relevance in the 21st century, as it also raises a discussion on the challenges and opportunities arising from this complex relationship between population and socioeconomic development. The expected results will provide insights for students, teachers, researchers and citizens who are interested in the subject and want to increase their knowledge based on a theoretical and reflective reading of facts. In addition, the research may be used to formulate public policies and strategies for sustainable and inclusive development.

Keywords: Population growth. Development. Inequality. Geography.

1.1 Introdução

A relação entre população e desenvolvimento socioeconômico tem sido objeto de estudo e debate por parte de teóricos e pesquisadores nas áreas de demografia, economia e ciências sociais. Compreender essa dinâmica complexa é crucial para a compreensão das transformações sociais e econômicas em curso no mundo contemporâneo. Neste contexto, esta pesquisa se propõe a analisar a interação entre população e desenvolvimento socioeconômico, com ênfase em teóricos brasileiros e latino-americanos.

Dentre as teorias demográficas brasileiras, destaca-se o trabalho de José Eustáquio Diniz Alves (2015), que discute a relação entre crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. Segundo o autor, é necessário considerar as dimensões demográficas, econômicas e sociais de forma integrada para compreender as implicações do crescimento populacional na qualidade de vida das populações. Alves ressalta a importância de políticas públicas que promovam a equidade social e a sustentabilidade ambiental diante dos desafios demográficos.

No âmbito latino-americano, a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) tem desempenhado um papel fundamental na análise da relação entre população e desenvolvimento socioeconômico. Em seu relatório “Panorama social da América Latina” (2021), a CEPAL destaca a importância de considerar as desigualdades sociais e econômicas na formulação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável. A análise demográfica da região permite compreender os desafios enfrentados pelos países latino-americanos, como a urbanização acelerada e a concentração de renda, e buscar soluções mais equitativas e inclusivas.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar as interações entre população e desenvolvimento socioeconômico, considerando as contribuições teóricas de autores brasileiros e latino-americanos. A metodologia adotada para a coleta de informações consiste em uma revisão bibliográfica abrangente, que permitirá explorar as principais teorias e evidências empíricas relacionadas ao tema. Conforme destacado por Martine (2019, p. 45), a revisão bibliográfica é fundamental para “embasar teoricamente a compreensão da relação entre população e desenvolvimento socioeconômico”.

Tal justificativa da presente pesquisa reside na importância de compreender as implicações do crescimento populacional, da urbanização e das desigualdades socioeconômicas para a formulação de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento sustentável e inclusivo. Em um contexto de rápidas transformações demográficas e socioeconômicas, compreender os desafios e as oportunidades decorrentes dessa dinâmica é essencial para orientar ações e intervenções que promovam um desenvolvimento equitativo e sustentável.

1.2 Crescimento populacional e dinâmicas territoriais

O estudo das dinâmicas territoriais relacionadas ao crescimento populacional é de fundamental importância para compreender as transformações espaciais e socioeconômicas que ocorrem em diferentes regiões. A interação entre população e desenvolvimento

socioeconômico manifesta-se de maneira complexa, gerando impactos significativos nas paisagens urbanas e rurais, na organização do espaço geográfico e nas condições de vida das pessoas.

Alves (2015) destaca que o crescimento populacional exerce pressões sobre o ambiente e os recursos naturais, especialmente nas áreas urbanas, onde há uma intensificação da demanda por infraestrutura, serviços públicos e habitação. Esse processo pode levar à expansão desordenada das cidades, à formação de periferias precárias e à deterioração das condições de vida, ampliando as desigualdades socioespaciais.

Nas palavras do autor:

O crescimento populacional acelerado das áreas urbanas traz consigo uma série de desafios e problemas para a gestão urbana e ambiental. O aumento demográfico exige uma infraestrutura adequada, como redes de água e esgoto, transporte público, escolas e hospitais, além de habitação para acomodar essa população crescente. No entanto, muitas vezes, as cidades não conseguem acompanhar esse ritmo de crescimento, resultando em déficits significativos de infraestrutura e serviços básicos (Alves, 2015, p. 87).

Para compreender as dinâmicas territoriais decorrentes do crescimento populacional, é necessário considerar as migrações internas como um elemento-chave. Johnson (2017) destaca que os movimentos migratórios são influenciados por fatores como desigualdades regionais, busca por melhores condições de trabalho e qualidade de vida. Essas migrações têm impactos significativos na distribuição espacial da população, alterando as dinâmicas econômicas e sociais nas áreas de origem e destino dos migrantes.

Segundo Johnson:

As migrações internas são resultado de um conjunto complexo de fatores, incluindo a busca por oportunidades econômicas, a fuga de áreas de conflito e a busca por melhores condições de vida. Esses deslocamentos populacionais têm impactos profundos na distribuição espacial da população, afetando as dinâmicas econômicas e sociais das áreas de origem e destino dos migrantes (Johnson, 2017, p. 125).

A relação entre crescimento populacional e dinâmicas territoriais também está associada à urbanização acelerada. Santos (1993) argumenta que a urbanização provoca uma reorganização do espaço, com a concentração de atividades econômicas, serviços e empregos nas cidades. Esse processo resulta em transformações na estrutura urbana, na configuração das áreas centrais e periféricas, na formação de novas centralidades e na segregação socioespacial.

A urbanização acelerada traz consigo uma série de transformações no espaço urbano. As cidades se expandem, absorvem áreas rurais, formam periferias precárias e adensam suas áreas centrais. Esse processo gera segregação socioespacial, com a concentração de riqueza e serviços nas áreas centrais e a exclusão social nas periferias (Santos, 1993, p. 76).

No entanto, é importante ressaltar que as dinâmicas territoriais não são uniformes e variam de acordo com as características socioeconômicas, culturais e políticas de cada região. As transformações territoriais podem ocorrer tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais, envolvendo processos de urbanização, concentração demográfica, reestruturação produtiva e desenvolvimento de novas centralidades.

Diante desse contexto, torna-se necessário que as políticas públicas considerem as dinâmicas territoriais resultantes do crescimento populacional, buscando um planejamento territorial integrado e sustentável. É preciso promover a equidade socioespacial, garantir o acesso igualitário a serviços básicos, como saúde, educação e infraestrutura, e fomentar estratégias de desenvolvimento que levem em conta a diversidade regional.

Em suma, o crescimento populacional desencadeia uma série de dinâmicas territoriais que impactam as paisagens urbanas e rurais. A expansão desordenada das cidades, as migrações internas e a urbanização acelerada são alguns dos processos relacionados a essas dinâmicas. Compreender essas interações é fundamental para promover um desenvolvimento territorial sustentável, equitativo e inclusivo.

Além dos fatores mencionados anteriormente, o crescimento populacional e as dinâmicas territoriais também são influenciados por fatores sociais, culturais e econômicos. Fatores sociais, como mudanças na estrutura familiar, taxas de fertilidade e distribuição etária, desempenham um papel significativo na formação dos padrões de crescimento populacional. Fatores culturais, incluindo crenças, valores e normas sociais, podem afetar os padrões de migração e a concentração da população em determinadas áreas. Fatores econômicos, como oportunidades de emprego, desenvolvimento industrial e políticas econômicas, podem atrair pessoas para regiões específicas, levando ao crescimento populacional nessas áreas. Por exemplo, o rápido crescimento de cidades em economias emergentes muitas vezes é impulsionado pela disponibilidade de empregos nos setores de manufatura, serviços e tecnologia da informação.

Vale destacar ainda que, avanços tecnológicos e melhorias na infraestrutura de transporte também contribuíram para o crescimento populacional e para as dinâmicas territoriais. O desenvolvimento de estradas, ferrovias e sistemas de transporte público facilita a mobilidade das pessoas, permitindo que elas se desloquem mais facilmente entre áreas urbanas e rurais. Isso pode levar à concentração da população em torno de centros urbanos ou a um maior desenvolvimento de áreas anteriormente isoladas, outro fator importante a ser considerado é o impacto das políticas governamentais no crescimento populacional e nas dinâmicas territoriais. Políticas de incentivo à migração para determinadas regiões,

programas de desenvolvimento regional e investimentos em infraestrutura podem influenciar significativamente a distribuição da população e o desenvolvimento territorial, além disso, fatores como conflitos armados, desastres naturais e mudanças climáticas também podem desencadear movimentos populacionais e alterar as dinâmicas territoriais. Refugiados e deslocados internos são exemplos de grupos que são impulsionados a migrar devido a essas condições adversas, impactando as áreas de origem e de destino.

Mas é indiscutível que, o crescimento populacional e as dinâmicas territoriais são influenciados por uma variedade de fatores, incluindo aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos. Compreender essas dinâmicas é essencial para o planejamento adequado do desenvolvimento territorial, a fim de promover a equidade, a sustentabilidade e a qualidade de vida das populações nas diferentes regiões.

1.3 Reflexões sobre desigualdades socioeconômicas e disparidades territoriais

As desigualdades socioeconômicas e as disparidades territoriais são fenômenos intrincados e persistentes que permeiam a sociedade contemporânea. Essas questões complexas têm sido objeto de estudo e análise por parte de diversos teóricos e pesquisadores, tanto no Brasil quanto no exterior e, compreender as causas e consequências dessas desigualdades é fundamental para a busca de soluções e políticas públicas que promovam a equidade e a justiça social.

As desigualdades socioeconômicas e as disparidades territoriais possuem raízes multifatoriais que remontam a diferentes esferas da sociedade. Diversos autores destacam a influência de fatores históricos, políticos, econômicos e sociais na perpetuação dessas desigualdades. Thomas Piketty, em sua obra “O capital no século XXI”, argumenta que o sistema capitalista tende a acentuar a concentração de riqueza ao longo do tempo, resultando em desigualdades socioeconômicas cada vez mais profundas.

Segundo o autor,

A taxa de retorno do capital é geralmente maior do que a taxa de crescimento econômico, o que leva à concentração da riqueza nas mãos de poucos. Essa dinâmica, inerente ao sistema capitalista, tende a acentuar as desigualdades socioeconômicas ao longo do tempo. O acúmulo de riqueza e a desigualdade resultante são mecanismos que, se não forem corrigidos, podem ameaçar os fundamentos democráticos e sociais de nossas sociedades (Piketty, 2014, p. 30).

No contexto brasileiro, as desigualdades socioeconômicas e as disparidades territoriais têm suas raízes em processos históricos de exploração, como a escravidão e o processo de colonização. Jessé Souza, em sua obra “A modernização seletiva: uma reinterpretação do dilema brasileiro”, destaca que a herança da escravidão contribuiu para a estruturação de

uma sociedade profundamente desigual, na qual determinados grupos sociais têm acesso privilegiado a recursos e oportunidades.

A escravidão não se limitou a despojar o escravo de sua liberdade, mas também o privou de uma série de direitos e oportunidades. Essa privação sistemática e estrutural estabeleceu as bases para uma sociedade profundamente desigual, na qual determinados grupos sociais têm acesso privilegiado a recursos e oportunidades, enquanto outros são perpetuamente marginalizados. A herança da escravidão é um fator central na compreensão das desigualdades socioeconômicas persistentes no Brasil (Souza, 2003, p. 42).

Além disso, é fundamental considerar as políticas públicas e a distribuição desigual de recursos e investimentos ao longo do território. Arretche (2012) destaca que a falta de investimentos adequados em infraestrutura, educação, saúde e geração de emprego em regiões menos desenvolvidas contribui para a reprodução das desigualdades e para a perpetuação do subdesenvolvimento, e essa concentração de recursos em áreas metropolitanas e centros urbanos acaba por marginalizar e esvaziar regiões periféricas, agravando as disparidades territoriais.

No que tange as consequências das desigualdades socioeconômicas e das disparidades territoriais, devemos considerar que há impactos profundos em diversos aspectos da vida em sociedade. Wilkinson e Pickett (2009, p. 75) destacam que a desigualdade econômica está associada a problemas sociais, como saúde precária, baixa qualidade de vida, violência e falta de coesão social, ou seja, “a desigualdade social afeta negativamente a saúde e o bem-estar das pessoas, aumentando a incidência de doenças físicas e mentais”, além disso, a desigualdade de oportunidades dificulta a mobilidade social e perpetua ciclos de pobreza e exclusão.

No âmbito territorial, as disparidades podem agravar as desigualdades sociais e econômicas. Florida (2017) argumenta que

A concentração desigual de talentos, recursos e oportunidades nas cidades exacerbou as desigualdades socioeconômicas. À medida que os centros urbanos prosperam, as áreas periféricas são deixadas para trás, enfrentando altos níveis de desemprego, pobreza e falta de investimentos. Essas disparidades territoriais resultam em um ciclo vicioso, no qual as áreas menos privilegiadas sofrem com a falta de infraestrutura, serviços básicos e acesso a oportunidades, dificultando a mobilidade social e perpetuando a desigualdade (Florida, 2017, p. 112).

Em tese o que o autor destaca de forma estarrecedora é o fato de que, a ausência de infraestrutura adequada, serviços básicos, oportunidades de emprego e acesso à educação de qualidade em regiões menos desenvolvidas contribui para a reprodução das desigualdades e acentua as disparidades territoriais. Isso resulta em um círculo vicioso no qual áreas

periféricas ficam estagnadas em termos de desenvolvimento, enquanto centros urbanos consolidam ainda mais sua posição privilegiada.

Para Acemoglu e Robinson,

A persistência das desigualdades socioeconômicas e das disparidades territoriais está intrinsecamente ligada às estruturas políticas e institucionais de uma sociedade. Instituições fracas, que concentram poder e recursos em mãos de poucos, perpetuam relações de dominação e exclusão, impedindo o acesso igualitário a oportunidades e limitando o desenvolvimento econômico e social. Superar essas desigualdades requer a construção de instituições inclusivas que promovam a participação, a igualdade de direitos e a distribuição equitativa de recursos (Acemoglu; Robinson, 2012, p. 78).

Essa é uma discussão tão calorosa e de suma importância que, outros autores também contribuem com suas pesquisas, tais como: Manuel Castells (1996) que menciona o fato de que as disparidades territoriais podem levar ao isolamento social e à fragmentação das comunidades, resultando em um sentimento de marginalização e falta de coesão social, ou seja, a falta de infraestrutura e serviços básicos em áreas periféricas dificulta a participação cívica, a interação social e a construção de identidades coletivas.

Para Sen (1999) as desigualdades socioeconômicas comprometem não apenas a distribuição de recursos materiais, mas também a capacidade das pessoas de viverem vidas plenas e autônomas. Ele enfatiza a importância de se abordar a desigualdade como uma questão de justiça social, promovendo a igualdade de oportunidades e garantindo que todas as pessoas tenham acesso aos recursos necessários para desenvolver seu potencial humano.

Nas palavras do autor,

A falta de oportunidades econômicas e sociais para os membros mais desfavorecidos da sociedade não apenas restringe suas liberdades básicas, mas também limita seu potencial de desenvolvimento humano. [...] As desigualdades econômicas e sociais têm implicações profundas e negativas na capacidade das pessoas de viverem vidas plenas e autônomas, dificultando o alcance de um desenvolvimento humano sustentável e equitativo (Sen, 1999, p. 32).

Diante dessas reflexões, torna-se evidente que as desigualdades socioeconômicas e as disparidades territoriais têm implicações profundas na saúde, no bem-estar, na coesão social e no desenvolvimento humano. Logo, é fundamental buscar políticas e estruturas que promovam a inclusão, a equidade e o acesso igualitário a recursos e oportunidades, bem como fortalecer as instituições para combater as desigualdades, construir sociedades

mais justas e sustentáveis, e garantir que todos os indivíduos tenham a possibilidade de alcançar seu pleno potencial.

No âmbito das perspectivas, corroboradas pela discussão em curso, faz-se necessário pensar que para combater as desigualdades socioeconômicas, é fundamental implementar políticas públicas que visem à redistribuição de renda e à promoção de oportunidades igualitárias. Isso inclui a criação de programas de transferência de renda, o fortalecimento da educação pública de qualidade, a garantia de acesso a serviços de saúde adequados e a promoção de políticas de emprego e trabalho decente, além disso, é necessário repensar o sistema tributário, tornando-o mais progressivo e combatendo a evasão fiscal.

Quanto às disparidades territoriais, é imperativo investir em infraestrutura e serviços básicos em regiões menos desenvolvidas, promovendo o desenvolvimento econômico e social de forma equilibrada, isso envolve a descentralização de recursos e poder decisório, a criação de incentivos para a instalação de empresas em áreas periféricas, a oferta de programas de capacitação profissional e a valorização da cultura local.

Ainda que, é necessário fomentar a participação cidadã e a conscientização sobre as desigualdades, incentivando o engajamento da sociedade civil na busca por mudanças estruturais, a criação de espaços de diálogo e o fortalecimento da democracia participativa são fundamentais para garantir que as decisões políticas levem em consideração as necessidades e demandas das diferentes regiões e grupos sociais. Em um mundo cada vez mais interconectado, as desigualdades socioeconômicas e as disparidades territoriais também exigem abordagens globais, a cooperação internacional, a troca de experiências e a busca por soluções conjuntas podem contribuir para reduzir as desigualdades entre países e promover um desenvolvimento mais equitativo.

Em suma, enfrentar as desigualdades socioeconômicas e as disparidades territoriais requer uma abordagem abrangente e multidimensional, ou seja, é necessário atuar tanto nas estruturas socioeconômicas e políticas que perpetuam tais desigualdades quanto nas políticas públicas e investimentos que promovam a equidade e a justiça social. Somente por meio de esforços conjuntos e comprometidos será possível construir uma sociedade mais igualitária e inclusiva.

1.4 Políticas públicas e sustentabilidade: Uma abordagem equitativa e sustentável sobre a interação entre população e desenvolvimento socioeconômico

A interação entre população e desenvolvimento socioeconômico é um desafio complexo que exige a implementação de políticas públicas efetivas para garantir um futuro sustentável e equitativo. Nesse contexto, a sustentabilidade se torna um elemento-chave, orientando estratégias de planejamento urbano, gestão ambiental, inclusão social, promoção da igualdade de gênero, políticas demográficas e outras medidas que visam alcançar um desenvolvimento sustentável.

No Brasil, uma das principais preocupações das políticas públicas é o planejamento urbano sustentável. De acordo com Vainer (2001), o planejamento deve considerar a distribuição equitativa dos recursos e serviços urbanos, evitando a concentração de benefícios em determinadas áreas e grupos sociais. O autor ressalta ainda a importância de uma abordagem participativa, envolvendo a população nas decisões relacionadas ao desenvolvimento urbano, para garantir que suas necessidades e demandas sejam atendidas:

O planejamento urbano sustentável requer uma concepção que ultrapasse a dimensão técnica e contemple aspectos sociais e políticos. A participação da população é fundamental para evitar a reprodução das desigualdades e promover um desenvolvimento urbano mais equitativo e sustentável (Vainer, 2001, p. 25).

Além disso, a gestão ambiental desempenha um papel crucial na promoção da sustentabilidade. Nesse sentido, Goldemberg (2012), destaca a importância de políticas que estimulem a utilização racional dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais, ressaltando a necessidade de integração entre diferentes setores governamentais e a participação da sociedade civil. Em suma, a gestão ambiental efetiva requer a superação de fragmentações institucionais e a promoção de uma abordagem integrada que envolva diferentes esferas governamentais e a sociedade civil.

No campo da inclusão social, a obra “Desenvolvimento como Liberdade” (1999) de Amartya Sen oferece insights valiosos, tendo em vista que, a autora argumenta que o desenvolvimento não pode ser medido apenas pelo crescimento econômico, mas também pelo acesso aos recursos básicos e pelas oportunidades disponíveis para todos os membros da sociedade. Ela destaca a importância de políticas de inclusão social que promovam o acesso igualitário à educação, saúde, moradia, emprego e outros serviços essenciais quando menciona que “a inclusão social requer o reconhecimento dos direitos fundamentais de todos os indivíduos, bem como a criação de oportunidades que permitam que eles desenvolvam suas capacidades e participem plenamente da vida social e econômica” (SEN, 1999, 44).

A promoção da igualdade de gênero também se mostra fundamental para alcançar um desenvolvimento sustentável, e aqui é importante exaltar a grandiosa Nísia Trindade Lima??, que em seu livro “O Silêncio e a Ruptura: A Política do Cotidiano e a Igualdade de Gênero” (2019), estuda e discute muito bem que as políticas públicas devem abordar as desigualdades de gênero, garantindo o acesso das mulheres a oportunidades sociais, econômicas e políticas. Lima (2019, p. 18-25) argumenta que a promoção da igualdade de gênero não só é um direito fundamental, mas também contribui para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis, em linhas mais dinâmicas podemos dizer que a igualdade de gênero é um princípio fundamental para a construção de uma sociedade sustentável, onde todas as pessoas, independentemente do seu gênero, tenham as mesmas oportunidades e direitos.

Já no contexto das políticas demográficas, Castro (2017), ressalta a importância de uma abordagem integrada que considere a relação entre população e desenvolvimento

socioeconômico, tal diálogo destaca que as políticas demográficas devem ir além do controle populacional, abordando questões como saúde, educação, emprego e acesso a serviços básicos, pois, políticas bem-sucedidas devem ser sensíveis às necessidades e peculiaridades de cada contexto geográfico, levando em conta a diversidade cultural e as demandas específicas das comunidades locais.

O planejamento demográfico efetivo deve ser adaptado às realidades locais, levando em consideração as características demográficas e socioeconômicas de cada região. É necessário abordar as necessidades específicas das comunidades e promover o acesso igualitário a serviços essenciais (Castro, 2017, p. 58).

No entanto, é fundamental reconhecer que a implementação efetiva dessas políticas enfrenta desafios significativos, tais como: a falta de recursos financeiros, a falta de capacidade institucional, a resistência de setores econômicos e a falta de coordenação entre diferentes esferas governamentais são obstáculos a serem superados. É necessário fortalecer as capacidades institucionais, promover a participação ativa da sociedade civil e criar mecanismos de monitoramento e avaliação para garantir a efetividade das políticas públicas.

A interação entre população e desenvolvimento socioeconômico exige a implementação de políticas públicas que promovam a sustentabilidade e a equidade através de estratégias de planejamento urbano, gestão ambiental, inclusão social, promoção da igualdade de gênero, políticas demográficas e outras medidas, busca-se alcançar um desenvolvimento sustentável e equitativo, e só assim chegaremos a um ponto comum com relação às políticas públicas e sustentabilidade no sentido de densidade populacional e desenvolvimento socioeconômico, que são assuntos pertinentes ao contexto do Brasil enquanto país emergente no desenvolvimento e crescimento, dado sua vasta territorialidade.

1.5 Considerações finais

A relação intrincada entre população e desenvolvimento socioeconômico revela-se como um tema de fundamental importância para compreender as transformações sociais e econômicas em curso no mundo contemporâneo. Ao explorar essa dinâmica complexa, este artigo buscou analisar as interações e os impactos mútuos entre população e desenvolvimento socioeconômico, considerando teóricos brasileiros e latino-americanos.

Ao refletirmos sobre a relação intrincada entre população e desenvolvimento socioeconômico, somos confrontados com a complexidade e as interconexões profundas que existem nesse contexto, a compreensão dessa dinâmica vai além de uma simples análise de números e indicadores, exigindo uma abordagem holística que considere a diversidade de fatores envolvidos.

Nossa reflexão nos leva a questionar como os processos demográficos influenciam e são influenciados pelo desenvolvimento socioeconômico, o crescimento populacional, a urbanização, as mudanças demográficas e a migração desempenham papéis cruciais nessa

relação. Por um lado, o desenvolvimento socioeconômico pode ser impulsionado pelo dinamismo e pela criatividade de uma população em crescimento, por outro lado, a falta de oportunidades e a desigualdade socioeconômica podem levar a pressões demográficas e a uma distribuição desigual dos recursos. Além disso, devemos considerar as dimensões sociais e ambientais dessa relação, o desenvolvimento socioeconômico não pode ser avaliado apenas em termos de crescimento econômico, mas deve levar em conta a qualidade de vida das pessoas e a sustentabilidade dos recursos naturais, as desigualdades sociais e econômicas podem gerar tensões e conflitos, comprometendo a estabilidade social e o progresso sustentável.

Nesse contexto, a formulação de políticas públicas se torna crucial. É necessário buscar abordagens integradas que promovam a equidade, a inclusão social e a proteção do meio ambiente, políticas que incentivem a educação, a formação de habilidades, o acesso a serviços básicos e a participação cidadã podem contribuir para reduzir as desigualdades e criar oportunidades para todos, ademais, estratégias de desenvolvimento sustentável devem ser implementadas, visando conciliar o crescimento econômico com a preservação dos recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais.

Por fim, é importante ressaltar que a reflexão sobre a relação entre população e desenvolvimento socioeconômico não é um exercício acadêmico isolado e, essa discussão tem implicações reais na vida das pessoas e na construção de sociedades mais justas e sustentáveis. Portanto, é preciso promover um diálogo amplo e inclusivo, envolvendo diversos atores e considerando diferentes perspectivas, para que as decisões e ações tomadas estejam embasadas em um entendimento profundo e em busca do bem comum, somente assim poderemos enfrentar os desafios presentes e futuros e construir um futuro mais promissor para todos.

1.6 Referências

- ALVES, José Eustáquio Diniz. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável: os desafios do Brasil no século XXI. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2015.
- _____. Demografia: uma introdução. Editora Autores Associados, 2015.
- CASTRO, Márcia. Políticas Demográficas e Desenvolvimento Socioeconômico. In: Revista Brasileira de Estudos de População, v. 34, n. 1, p. 141-154, 2017. Disponível em: <<https://rebeb.emnuvens.com.br/revista/issue/view/65>>. Acesso em: 29 de nov. 2024.
- CEPAL - COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. Panorama social da América Latina. Santiago: CEPAL, 2021.
- GOLDEMBERG, José. Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.
- JOHNSON, Richard. População e desenvolvimento socioeconômico. Trad. Tiago Bernardo S. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, Nísia Trindade. O Silêncio e a Ruptura: A Política do Cotidiano e a Igualdade de Gênero. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2019.

MARTINE, George. A urbanização brasileira. Editora Contexto, 2019.

MARTINE, George. População e desenvolvimento: contribuições para uma agenda de pesquisa. In: RIBEIRO, José M.; et al. (Orgs.). População em perspectiva: ensaios sobre os desafios do Brasil no século XXI. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2019.

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira. São Paulo: Hucitec, 1993.

SEN, Amartya. Desenvolvimento como Liberdade. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

VAINER, Carlos. Planejamento Urbano no Brasil. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2001.

**A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO ESGOTAMENTO
SANITÁRIO NO BAIRRO DR. SÍLVIO LEITE NA ZONA
OESTE NA CIDADE DE BOA VISTA/RR | *THE ANALYSIS OF
THE EFFICIENCY OF THE SANITATION SYSTEM IN THE DR. SÍLVIO LEITE
NEIGHBORHOOD IN THE WEST ZONE OF THE CITY OF BOA VISTA/RR.***

DOI: [10.24979/makunaima.v7i1.1313](https://doi.org/10.24979/makunaima.v7i1.1313)

Osvair Brandão Mussato 

Airton Silva Moraes 

Heila Antonia das Neves Rodrigues 

Resumo: O esgotamento sanitário é fundamental para reduzir os riscos de incidência de doenças epidêmicas decorrentes do destino inadequado de resíduos líquidos produzidos pelos domicílios. A pesquisa teve o objetivo de analisar a eficiência do esgotamento sanitário disponibilizado no bairro Dr. Sílvio Leite na cidade de Boa Vista/RR. Em 2019 o bairro em questão foi contemplado com a 5ª etapa de obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Federal, realizada pela Secretaria de Infraestrutura de Roraima (SEINF-RR) e executada pela Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAER), o que justifica a importância de analisar se as famílias residentes no bairro em referência de fato utilizam o serviço de coleta sanitária. A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica, aplicação de questionários, visitas em lócus e pesquisas documentais, que resultou que a ineficiência do esgotamento do Bairro é real, apesar de a disponibilidade da rede de coleta por todas as ruas do Bairro também ser uma realidade, alguns moradores ainda não realizaram a ligação da sua casa com a rede geral, por diversos motivos, dentre eles a falta de recursos e o desconhecimento por parte dos moradores nos benefícios que o esgotamento sanitário traz, são maioria do percentual de resposta para a não ligação da residência com a rede geral.

Palavras-chave: Esgotamento Sanitário. Geografia da Saúde. Análise e Eficiência. Roraima.

Abstract: Sanitation is essential to reduce the risk of epidemic diseases resulting from the inappropriate destination of liquid waste produced by households. The research aims to analyze the efficiency of the sanitary sewage available in the Dr. Silvio Leite in the city of Boa Vista/RR. In 2019, the neighborhood in question was awarded the 5th stage of works of the federal government's Growth Acceleration Program (PAC), carried out by the infrastructure department of Roraima (SEINF-RR), and carried out by Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAER), which justifies the importance of analyzing whether the families residing in the referred neighborhood actually use the sanitary collection service. The research will be carried out through literature review, application of questionnaires, locus visits and documentary research which resulted in the inefficiency of the neighborhood's sewage system being real, despite the availability of the collection network throughout all the neighborhood's streets is also a reality, some residents still have not connected their homes to the general network, for various reasons, among them, the lack of resources and the lack of knowledge on the part of residents about the benefits that sewage brings, are the majority of the percentage of answers for not connecting the residence with the general network.

Keywords: Sanitary Sewage. Health Geography. Analysis and Efficiency. Roraima.

2.1 Introdução

A Geografia possui muitas vertentes que abordam aspectos sociais, econômicos, políticos, físicos e ambientais. Por sua vez, a Geografia da Saúde perpassa por todas essas vertentes, sendo muito importante para ser trabalhada em escolas e universidades. Seus conhecimentos têm avançado e contribuído para a melhoria da qualidade de vida da população em todos os aspectos. Todavia, ainda há muito a se avançar, principalmente na extremo norte do país, no bioma amazônico com todas as suas nuances e o pouco conhecimento que se tem sobre sua diversidade.

A urbanização da floresta implica em maiores demandas de estudos relativos aos impactos decorrentes do processo de aglomeração num bioma tão biodiverso. Há de se destacar que a dinâmica demográfica de Roraima, cuja parte significativa da população está concentrada na capital, torna a cidade um importante locus de estudos nessa área da Geografia.

Em Boa Vista, o crescimento acelerado gerou demandas que precisam ser supridas, dentre elas o tratamento de efluentes domésticos produzidos diariamente nas milhares de residências da capital. O bairro Dr. Silvio Leite, localizado na zona oeste da cidade de Boa Vista/RR foi beneficiado, em 2019, com as obras do Programa de Aceleração do Crescimento 5ª etapa (PAC), por meio Secretaria de Infraestrutura (SEINF) e executada pela Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAER).

Dessa maneira cabe questionar: Qual o impacto da implantação do sistema de coleta e tratamento de esgoto na qualidade de vida da população? Para responder a esse questionamento, o presente estudo tem por objetivo analisar a eficiência do esgotamento sanitário do bairro Dr. Silvio Leite. Para tanto será utilizada uma metodologia investigativa, pautada na análise da coleta de dados por meio de questionários e observações *in loco*.

2.2 Metodologia

A pesquisa é de modo exploratório. Assim, foi analisada a eficiência do esgotamento sanitário no bairro Dr. Silvio Leite na cidade de Boa Vista/RR, com coleta de dados, mediante visitas, entrevistas e constatações *in loco*. Também realizou um levantamento dos custos efetivos de uma ligação da rede de esgoto para verificar se os valores gastos possuem alguma influência no objetivo da pesquisa. A pesquisa é de caráter Descritiva, pois busca traçar o perfil dos moradores do bairro objeto da pesquisa, visando uma melhor compreensão dos fatos que levam a algumas residências a não ligação do seu esgotamento sanitário com a rede geral. A pesquisa é classificada como de caráter explicativa, traz a compreensão da correlação dos perfis socioeconômico dos moradores, com os custos efetivos de uma ligação dos domicílios com a rede de esgoto.

Para a realização da análise houve a aplicação de questionários, em 25% das moradias um total de 350 casas, haja visto que existem 1401 hidrômetros no bairro, segundo a CAER. A coleta de dados foi realizada utilizando um aplicativo que pode ser utilizado com ou sem internet, chamado de Kobotoolbox utilizado em computadores, e o Kobotoolbox Colecte,

utilizado em aparelhos celulares smartphone disponibilizado gratuitamente na loja de aplicativos Play Store.

Buscando atingir maior representatividade da amostra, foi selecionado como referência as casas do centro das quadras, 4 casas de cada lado independente da numeração, quando uma casa não atendia ou se negava a responder a casa seguinte era tomada como referência, as pesquisas ocorreram em diferentes datas e diferentes horários, nos três turnos do dia, por se tratar de um bairro da zona oeste grande parte dos moradores passam o dia fora e retornam a noite. O questionário foi elaborado com quinze perguntas objetivas que abordam questões que moradia, renda, escolaridade, percepção ambiental e de saúde.

Segundo a CAER, são 1401 hidrômetros instalados no bairro (2022), nessa contagem também são inseridas as residências que não possuem hidrômetros, apenas recebem uma cobrança de taxa pela utilização da água e da coleta sanitária que é disponibilizada, a cobrança pelo serviço de coleta de esgoto é realizada na conta de água, sendo cobrados 80% do consumo de acordo com a lei nº 1.182/2017, o morador realizando ou não os serviços disponibilizados.

2.3 Breve história do saneamento básico

O saneamento é importante por ser uma garantia de sobrevivência da espécie humana, pois garante e sustenta a existência dos povos, “Associado à saúde humana, o saneamento e sua importância remonta até as mais antigas culturas, o saneamento desenvolveu-se paralelo à evolução das civilizações” (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007, Apud VIEIRA, 2017, p. 07).

Muitas técnicas conhecidas hoje, já eram executadas por povos muito antigos, mesmo não sabendo da existência dos parasitas microscópicos que sabemos hoje, segundo Guimarães, Carvalho e Silva:

Existem relatos do ano 2000 aC., de tradições médicas, na Índia, recomendando que a água impura devia ser purificada pela fervura sobre um fogo, pelo aquecimento no sol, mergulhando um ferro em brasa dentro dela ou podia ainda ser purificada por filtração em areia ou cascalho, e então resfriada (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007, p.3, apud VIEIRA, 2017, p. 07).

O crescimento rápido e exponencial de uma cidade pode trazer consequências graves se o poder público não acompanhar o seu crescimento, pois acarreta doenças e prejuízos às vezes irreversíveis a uma cidade. Na Europa as condições de vida eram precárias, com doenças relacionadas à falta de saneamento presentes no cotidiano das pessoas nas cidades.

As condições de vida estagnadas nas cidades da Inglaterra, França, Bélgica e Alemanha, onde existiam moradias com superlotações sem a mínima condição de higiene. Com o crescimento acelerado das áreas industriais, os serviços de saneamento básico

não acompanharam esta amplificação. Os detritos, como fezes e lixo, ficavam reunidos em recipientes nas moradias e eram transferidos mensalmente para reservatórios públicos, às vezes, atirados nas ruas. A consequência mais agravante da época foram os surtos na saúde pública, doenças transmitidas por água contaminada (Febre Tifóide e Cólera), e a Peste Negra, transmitida pela pulga do rato, que era atraído pela sujeira (CAVINATTO, 2004, apud VIEIRA, 2017, p. 08).

No Brasil, desde a chegada dos Europeus surgiram os primeiros problemas de saúde. A falta de higiene nas casas era uma herança dos colonizadores, lares sem um lugar apropriado para as necessidades fisiológicas dos seus moradores e isso agravava a saúde de todos.

No século XIX, predominavam no Brasil os costumes europeus, onde mesmo as casas mais requintadas não possuíam sanitários, os dejetos dos senhores eram carregados até os rios em potes e barricas pelos escravos, lavados e usados novamente. Entre 1830 e 1840 voltou a assolar a população os surtos de Cólera e Tifo, isso porque, as condições de saúde nos centros urbanos eram consideradas piores até do que no próprio campo. Com o fim da escravidão, em 1888, o transporte das fezes não era mais uma opção de descarte de dejetos, o que forçou a população a buscar novas técnicas para o saneamento brasileiro (CAVINATTO, 2004, apud VIEIRA, 2017, p. 09).

A proteção da qualidade da água, desde sua captação até entrega, passou a ter maior atenção no país somente no século passado. Cientistas provaram que a transmissão de muitas doenças causadas por agentes físicos, químicos e biológicos estavam relacionadas à água, despertando na população essa preocupação. Com o avanço das doenças relacionadas à qualidade da água, iniciou-se no começo do século XX, uma erradicação das epidemias, liderado pelo diretor geral de saúde pública do governo federal do Rio de Janeiro e higienista Oswaldo Cruz.

2.3.1 O que é saneamento básico?

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) saneamento trata-se do controle de todos os fatores do meio físico onde o homem está presente, que podem ou exercem efeitos danosos a respeito do bem-estar mental, social e inclusive físico. De maneira geral, pode-se conceituar saneamento como um conjunto de ações socioeconômicas que buscam alcançar a salubridade ambiental (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007, p. 01).

Salubridade ambiental pode ser conceituada como o estado de saúde normal em que tanto a população urbana como rural vive, considerando inclusive sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias ligadas ao meio ambiente, bem como seu potencial de aperfeiçoar condições que dizem respeito ao clima e/ou meio

ambiente que se apresentem favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007, p. 02).

Apesar de não se notar o cuidado com o destino final da coleta realizada nas cidades brasileiras, ainda hoje se tem inúmeras denúncias em relação à poluição ambiental decorrente do despejo inadequado dos dejetos e lixos.

2.3.2 Saneamento no Brasil: (esgotamento sanitário)

O sistema de esgotos sanitários pode ser definido como um conjunto de obras e instalações que tornam possíveis a coleta; transporte; afastamento; tratamento, e disposição final das águas consideradas residuais, isso tudo de maneira adequada no que diz respeito ao meio ambiente. Esse sistema existe para que dejetos humanos não entrem em contato com a população, com as águas usadas para abastecimento, com alimentos e vetores de doenças. Leal (2008), apud VIEIRA, (2017, p. 13), afirma que,

A construção de um sistema de esgotos sanitários tem como principais objetivos: - esgotos afastados e seguros; coletas dos esgotos individual ou coletiva; tratamento e disposição adequados; melhores condições sanitárias; eliminação de focos de poluição e contaminação; redução dos recursos que são aplicados em tratamentos de doenças relacionadas ao sistema de esgotos e consequentemente diminuição também nos custos do tratamento da água usada para abastecimento da população.

VIEIRA retrata o Brasil em uma importância sanitária e ao mesmo tempo atrasado em relação à distribuição do serviço a todos:

Embora o Brasil tenha sido pioneiro na instalação de um sistema com tamanha importância, apenas a cidade do Rio de Janeiro, mais especificamente apenas a área da cidade onde estavam instalados os aristocratas, foi contemplada. O país permaneceu um século sem uma infraestrutura voltada de fato para a realização do Saneamento, foram épocas das cidades com maus cheiros, pois dejetos humanos eram arremessados para fora das casas nas ruas, isso se agravava mais com o fim da escravidão (VIEIRA, 2017, p. 09)

A era Vargas durante a década de 1930 foi marcada por uma série de mudanças nas políticas sociais do Brasil, promovendo reformas políticas e administrativas onde se destaca o Ministério da Educação e da Saúde Pública- MESP. A partir desta década de 1930 uma maior atenção era dada ao saneamento, LUCENA (2006):

A partir de 1930, o crescimento urbano e a aceleração industrial, exigiram uma maior atenção para o setor de infraestrutura. Concomitante a isso, foi promulgado pelo governo Vargas o Decreto nº

24.643 de julho de 1934, ‘Código das Águas’, que autorizava o governo a cobrar taxas pelos serviços. Esse fato deu início à nacionalização das concessionárias estrangeiras. Anos depois, em 1940, foi criado o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) (Lucena, 2006 apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS 2019, p. 04).

SILVA (2008) traz a 1ª conferência onde a organização da estrutura sanitária começa a se formar, segundo ele:

Em 1941, foi realizada a 1ª Conferência Nacional de Saúde (CNS), tendo o Decreto 6788 disciplinado os temas que nela seriam tratados, destacando-se a organização sanitária estadual e municipal e a determinação de medidas para desenvolvimento dos serviços básicos de saneamento. Assim iniciavam-se as distribuições para cada esfera de comando do país (SILVA, 2008, p. 20).

Assim com a distribuição para cada esfera, o saneamento começa a ser formar e ganhar espaço no cenário do país. Em 1953, por meio da Lei 1920, ocorreu o desdobramento do Ministério da Educação e da Saúde Pública, que havia sido criado em 1930, em dois Ministérios: Ministério da Saúde e Ministério da Educação e Cultura.

No ano de 1965 dois programas foram criados, o Programa Nacional de Abastecimento que tinha como objetivo levar o saneamento para 70% da população e o Programa Nacional de Esgotos Sanitários que visava atender até 30% da população até 1973. Em 1967 foi criado o Conselho Nacional de Saneamento (CONSANE) que tinha como objetivo planejar, coordenar e controlar a política de saneamento. Nesse mesmo ano também foi criado o Fundo de Financiamento para o Saneamento (FISANE) que reunia recursos para efetivar os programas e projetos propostos (Lucena, 2006 apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS 2019, p. 05).

A partir de 1967 o saneamento básico passou a ser tratado em grande escala pelo Banco Nacional da Habitação, qual direcionava recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) para habitação e saneamento. O Plano Nacional de Saneamento é considerado um marco importante da história do saneamento básico no Brasil. Nos anos de 1970 surgiram as Companhias Estaduais de Saneamento, que começaram a prestar serviços aos municípios. A Lei de Diretrizes de Saneamento Básico estabelece o que deve ser observado pelos prestadores, reguladores e usuários. Essa lei procura harmonizar as ações entre os Municípios, Estados e União em relação ao saneamento ambiental.

O PLANASA, lançado inicialmente em 1967, foi consolidado no ano de 1970 (MONTEIRO, 1993 apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019, p. 06). O plano, previsto pela Lei nº 5.318/1967, em seu art. 7º, alínea “a”, atribuía à comissão diretora a função de criar e implementar o plano nacional de saneamento, cuidando de todos os aspectos concernentes ao seu bom desempenho. Ainda segundo Lucena (2006, p. 3) “[...]”

A Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967, criou o Conselho Nacional de Saneamento (CONSANE), com a função principal de planejar, coordenar e controlar a política de saneamento, que deveria ser formulada em consonância com a Política Nacional de Saúde” (apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, p. 06).

Quanto aos objetivos do PLANASA, Lucena (2006, p. 7), expõe ainda que “o PLANASA foi idealizado para ampliar a oferta de serviços de abastecimento de água e de esgoto, satisfazendo as demandas surgidas do crescimento populacional urbano e do incremento das atividades industriais” (TUROLLA, 2002, apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019 p. 06).

Nos anos 1980, índices apontavam que 80% da população tinha serviço de abastecimento de água, indicando que o PLANASA atingirá seus objetivos. Porém, durante essa década, o país passava por grave crise econômica que afetou os investimentos voltados para a área levando o PLANASA a um colapso (Turolla, p.13, 2002, apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019, p. 05).

Destaca-se que no final da década ocorreu a promulgação da Constituição Federal (1988) que além atribuir maior autonomia política aos municípios, contribui fundamentalmente para a criação das políticas públicas que viriam a ser instituídas.

As políticas na década de 1990 se mostraram pontuais e desarticuladas, mas com um padrão comum entre elas, que era o foco na modernização e ampliação dos serviços já existentes, portanto, a infraestrutura se tornou a meta. Dentre as diversas medidas que foram instituídas, está o Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (PRONURB), que tinha como intenção preencher a lacuna deixada pelo fim do PLANASA e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que selecionava lugares para investimento com base em dados relacionados à saúde (TUROLLA, p.14, 2002, apud CAMARGO, LIMA, MARTIS, CAMPOS, 2019, p. 05).

De acordo com CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS (2019, p. 06);

A partir dos anos 2000, mudanças significativas ocorreram na maneira de lidar com a questão do saneamento, a primeira delas foi repensar o papel do Estado na concepção de políticas públicas. Em seguida, foram criados o Ministério das Cidades e a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, que possuem importantes papéis na elaboração das medidas. Ainda há a vigência do Plano Plurianual (PPA), que vigora durante quatro anos e tem por objetivo planejar os atos que serão tomados nesse período, sugerindo projetos e atividades que contribuirão para alcançar o objetivo.

Os autores trazem as etapas da criação para as melhorias do Brasil em relação ao saneamento básico segundo CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS (2019, p. 09):

O ano de 2007 se tornou um marco para as políticas voltadas ao saneamento básico, isso se deve à elaboração e promulgação da

Lei 11.445/2007, chamada de “Lei do Saneamento Básico”, que se mostrou uma nova e promissora esperança para a área.

Em seu artigo 52, a Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) previa a criação de um plano nacional de saneamento básico, representado pela sigla PNSB, sendo que o plano seria elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério das Cidades. A Lei estabelecia o conteúdo do plano, dentre eles vale destacar a alínea “a”, que expõe:

a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União. (Brasil. Lei de Saneamento Básico, 11.445/2007, artigo 52 Alínea a).

Em 06 de dezembro de 2013, foi aprovado o Plano Nacional de Saneamento Básico sob a alcunha de PLANSAB. Segundo o Ministério das Cidades (2014), o plano advém de três etapas que traz:

(...) a primeira, a aprovação do Pacto pelo Saneamento Básico, que marcou o início da elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB); a segunda, a proposta do estudo “Panorama do Saneamento Básico no Brasil”, onde se elaborou a versão preliminar do plano; e a terceira etapa foi uma Consulta Pública, que teve como objetivo promover ampla discussão sobre a versão preliminar, e a consolidação da versão final do plano. MINISTÉRIO DAS CIDADES (CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019, p. 09).

O Ministério das Cidades (2015, online) define o PLANSAB como o “principal instrumento de implementação da Política Federal de Saneamento Básico”. O plano usou como base os dados divulgados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no Censo do ano de 2010. E de acordo com esses dados, o PLANSAB definiu metas de curto, médio e longo prazo, sendo estabelecidas para serem alcançadas em 2018, 2023 e 2033 respectivamente (CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019, p. 09). Tais metas auxiliarão no acompanhamento da eficácia do plano, que se dará por meio do monitoramento e avaliação das mesmas, destacando-se como objetivos a universalização do serviço de abastecimento de água potável e de coleta de resíduos domiciliares.

2.3.3 Saneamento e qualidade de vida

O saneamento básico constitui-se em serviço essencial para a população, não sendo mera questão de infraestrutura, mas primordialmente, de dignidade humana. Os índices atuais são claros quanto ao déficit no que diz respeito ao fornecimento dos serviços de água e esgotamento sanitário no país. Segundo os dados mais recentes (2016), 83,3% da população

brasileira contava com abastecimento de água tratada e 51,92% com esgotamento sanitário (TRATA BRASIL, 2018 apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019 p. 02).

CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS (2019 p. 02) relatam que:

Nessa perspectiva, o envolvimento dos agentes governamentais na criação e aplicação de políticas públicas eficazes torna-se imprescindível, pois a questão do saneamento básico afeta a população em diversos aspectos, como na educação, por exemplo.

Segundo o Instituto Trata Brasil, as crianças que vivem em regiões desprovidas de saneamento básico adequado têm uma deficiência de aproximadamente 18% no aproveitamento escolar. Nessa relação há de destacar a relação meio ambiente, saneamento e saúde apontados na Lei 11.445/2007. Um estudo destaca essa importância, afirmando que:

O conhecimento da relação entre saneamento ambiental e o processo de saúde-doença é antigo. As melhorias sanitárias promovidas a partir do século XVIII, na Europa e na América do Norte, desempenharam um papel importante no controle de doenças como tifo e a cólera, que estão relacionadas à falta de abastecimento de água e de dispositivos para dispensação das excretas (ZOMBINI & PELICIONI, 2014, p. 237 apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019 p. 03).

E adiante enfatiza:

Ainda hoje, a presença de doenças como desnutrição infantil, cólera, leptospirose, malária e dengue também estão condicionadas às condições do ambiente e higiene, à extrema pobreza e à deficiência de acesso ao saneamento básico (ZOMBINI & PELICIONI, 2014, p. 238, apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019, p. 03).

Muitos estudos mostram os efeitos deletérios da falta de saneamento para a população, especialmente para as crianças. Não há saúde sem saneamento, daí o sério problema de saúde pública no Brasil, pois cerca de 34 milhões de residentes ainda vivem em domicílios que não têm sistema de coleta de esgoto sanitário (dados do IBGE, 2016, apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019, p. 03-04).

Estatísticas recentes mostram que as regiões Norte e Nordeste são mais deficientes, conforme o Instituto Trata Brasil, apenas 13% das residências do Norte têm coleta de esgoto, mas no país não muda muito – 100 milhões de residentes não têm coleta de esgoto e 35 milhões não têm água tratada.

A deficiência do saneamento básico traz problemas de saúde pública para a população como um todo, mas as crianças são mais afetadas, pois “morrem 913 crianças por hora no mundo por doenças relacionadas à falta de saneamento, sendo que no Brasil, morrem 20

crianças por dia” (DIAS, 2016, p. 52, apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019, p. 04).

Algumas enfermidades, como hepatite, febre tifóide, esquistossomose, diarreias e disenterias – são relacionadas com a deficiência de saneamento básico, seja de água não tratada, de falta de esgotamento sanitário ou de não recolhimento e adequado tratamento do resíduo sólido. Também enfermidades transmitidas por vetores – malária, dengue, febre amarela e esquistossomose - também relacionadas às condições ambientais e de saneamento deficiente (CAMPOS et al., 2018, apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019 p. 04). Ainda, estatísticas mostram que em 2013 houve no Brasil 391 mil internações por doenças gastrointestinais, sendo que as condições de saneamento se apresentam como principais responsáveis por tais enfermidades (TRATA BRASIL, 2017, apud CAMARGO, LIMA, MARTINS, CAMPOS, 2019 p. 04).

Todas as doenças já registradas como causadoras de endemias no Brasil poderiam ser prevenidas se de fato existissem condições aos moradores de se possuir um saneamento de qualidade. Isso evitaria mortes e elevaria a expectativa de vida da população. Estudos apontam para um duplo efeito quando se investe em saneamento básico, além da qualidade de vida, diminuem-se os gastos com saúde pública, como afirma a revista SANEAR 2009, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cada dólar investido em saneamento básico representa a economia de 5 dólares com saúde pública. Os resultados desse investimento a médio e longo prazos são aparentemente fáceis de constatar e medir. Em países onde se investe adequadamente em saneamento, os índices de mortalidade infantil despencam e doenças como a cólera e a leptospirose deixam de existir (SANEAR, 2009).

O esgotamento sanitário é direito do brasileiro garantido pela constituição. Segundo a Lei 1.445/2007, o saneamento básico é formado pelo conjunto de serviços, infraestrutura e instalações para operar o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais urbanas e drenagem.

2.4 Esgotamento sanitário em Boa Vista/RR

A cidade de Boa Vista/RR, fundada em 15 de Julho de 1890, originou-se da primeira fazenda instalada à margem direita do Rio Branco, fundada pelo Capitão Inácio Lopes de Magalhães em 1830. Ao longo das décadas do século XIX foi desenvolvendo-se e adquirindo seu espaço junto ao Império do Brasil, ganhou título de Freguesia no ano de 1858 tendo a fazenda como sede da Freguesia Nossa Senhora do Carmo. Mais adiante, em 1890, cria-se o município de Boa Vista do Rio Branco e eleva-se a freguesia à Vila de Boa vista em 1892. A vila passa a ser a sede do município, mas sempre pertencendo ao estado do Amazonas.

Em 1926 consideram-se foros a cidade municipal, e então a Vila passou a ser cidade. A cidade era um ponto estratégico comercial, pois era propícia a criação de bovinos e exportava-se para o estado do Amazonas. Em 1943, desmembrando-se terras do estado do Amazonas é criado o Território Federal do Rio Branco tendo a cidade de Boa Vista

como sua Capital. Em 1962 o então Território Federal do Rio Branco passou a se chamar Território Federal de Roraima,

Infelizmente a evolução da cidade de Boa Vista não foi acompanhada pela prestação de serviços públicos junto à população. A falta de atendimento no saneamento básico para a população que não participava das atividades comerciais e não tinham acesso a recursos, levou a cidade a ser uma cidade doente, grande parte de sua população já havia contraído algum tipo de doença, como impaludismo, verminose, sífilis, febre tifoide, leptospirose, cólera entre outras doenças, com exceção da sífilis, todas relacionadas ao despejo inadequado de dejetos dos moradores e a falta de tratamento e distribuição de água potável

Conforme Veras (2009), havia falta absoluta de higiene. Com exceção da prelazia dos Beneditinos e de duas casas de fazendeiros locais o restante era desprovido de fossas sanitárias e banheiros. E de acordo com os dados levantados em 1944, a mando do Governador Êne Garcez, havia na cidade de Boa Vista 122 mocambos (refere-se a casas miseráveis) e 120 casas de madeiras e alvenarias, todas sem condições de higiene.

Outro registro catastrófico, diagnosticado no relatório, era que 100% da população já havia contraído o impaludismo (malária), além de sífilis, verminose, tuberculose, entre outras doenças. Ademais, a água consumida era proveniente do Rio Branco, ao qual se encontrava poluída pelos dejetos das habitações. (CAVALCANTE. 1945. p. 45 apud Veras 2009 p. 90).

O saneamento era inexistente na cidade de Boa Vista em 1944, com isso não havia saúde no território federal do Rio Branco. Desta forma era imprescindível conjugar os trabalhos no setor de saúde, obras públicas, serviços indústrias, produção entre outros, para que a população pudesse ter um nível desejável de saúde. (CAVALCANTE. 1945. p.46 apud VERAS, 2009 p.91).

Para CAVALCANTE. (1945, p.59 apud Veras 2009 p. 91) o saneamento deveria:

- a) Drenar, com revestimento, os igarapés que cercam a capital do território;
- b) Estabelecer um serviço de rede de água e esgoto;
- c) Tratar as zonas baixa da margem do Rio Branco, onde se originou a cidade de Boa Vista;
- d) Criar e tratar uma faixa de proteção da cidade (1000 metros além da última habitação);
- e) Efetuar uma campanha intensa de educação sanitária do povo, ao lado da assistência médico-social permanente, simultaneamente com obras de engenharia sanitária; e
- f) Dar início a construção da capital do território e de outras cidades que fossem surgindo, de acordo com o que houver mais recente e progressista, em matéria de urbanismo.

Os relatos acima mencionados são estudos realizados para a criação do plano urbanístico da cidade de Boa Vista, até então território Federal do Rio Branco, onde foi percebido que a ausência do saneamento era responsável por muitas doenças na população do estado, e foram prioridades neste plano de urbanização, visando o saneamento, assistência médica, colonização entre outros, buscando a melhoria de vida da população.

Criada em 04 de março de 1969, a Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAER) tinha sua sede localizada na Rua Coronel Pinto, no centro de Boa Vista ao lado da Imprensa Oficial, onde permaneceu por mais um ano. A empresa nasceu com a missão de universalizar a prestação de serviços de abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário, promovendo a saúde pública, bem-estar social e o desenvolvimento econômico do Estado.

Em 1970 foram implantadas na capital 37 km de rede de distribuição em tubulação de fibrocimento (amianto), e somente 30 ligações domiciliares. O sistema de abastecimento era composto pela água bombeada de dois poços tubulares (semi-artesianos), e distribuída em caminhões pipas, que abasteciam os camburões e as cisternas das residências.

A primeira Estação de Tratamento de Água (ETA) foi construída em 1972, com capacidade de 170 litros por segundo. Ela abastecia os reservatórios elevados dos bairros São Pedro e São Vicente. A construção da segunda ETA foi em 1979, capaz de produzir 200 litros por segundo. Outros poços foram perfurados em 1985.

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Boa Vista foi implantado em 1975, com 52 km de rede coletora. Em um primeiro momento o sistema de esgotamento sanitário atendia apenas três bairros; Centro, São Pedro e São Francisco (parcialmente). Mais adiante na década de 1980 mais seis bairros foram contemplados com esgotamento sanitário; 13 de Setembro, São Vicente, Mecejana, Dos Estados, 31 de Março e Canarinho.

Na década de 1990 apenas dois bairros receberam obras referentes ao esgoto sanitário: Aparecida e Calungá. Até o início do século XXI percebe-se que somente os bairros dentro da mancha urbana da cidade projetada lá na metade do século XX eram contemplados com as obras de esgotamento sanitário.

A partir dos anos 2000 é que houve investimentos para tentar acompanhar o desenvolvimento da capital, neste período haviam sido criados mais de 33 bairros na zona oeste da cidade. Até 2010 as obras alcançaram os bairros; Santa Tereza, Piscicultura, Primavera, Nova Canaã, Silvio Botelho, Paraviana, Caçari, Caranã, Cauamé, Aeroporto, Jardim Floresta, Cidade Satélite, Santa Luzia, Senador Hélio Campos, São Bento, Pricumã, Cinturão Verde, Liberdade, Buritis.

Os demais bairros estavam em fase de finalização das obras do PAC, desde o ano de 2007, onde as grandes intensidades da execução se deram a partir de 2014, os bairros contemplados foram; Jardim Caranã, União, Caimbé, Tancredo Neves, Dr Silvio Leite, Alvorada, Jardim Equatorial, Asa Branca, Cambará, Pintolândia, Jôquei Clube, Olímpico, Jardim Tropical, Centenário, Professor Araceli Souto Maior, Raiar do Sol, Bela Vista e

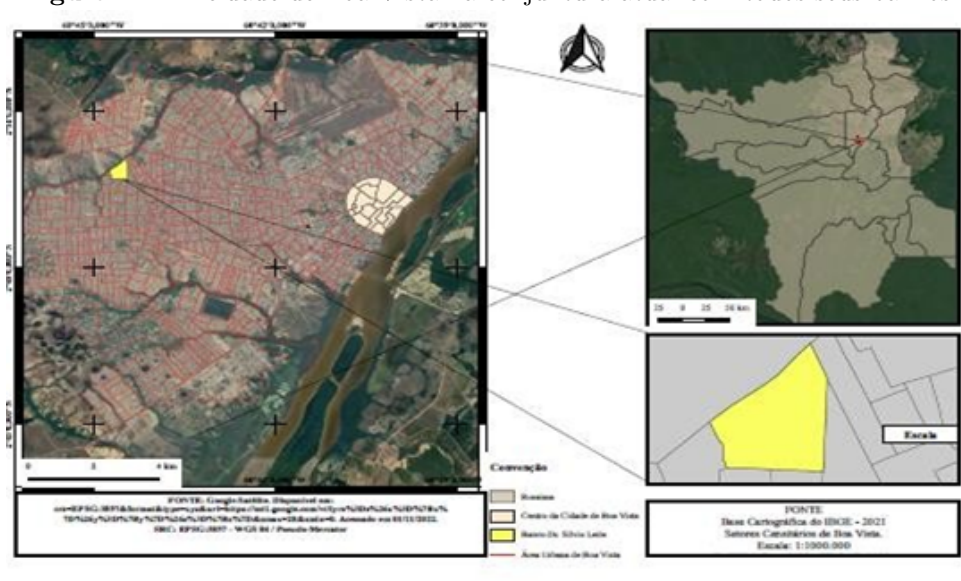
Nova Cidade. Essas obras foram concluídas no ano de 2021 que foi a 4ª etapa das cinco a serem entregues (a 5ª etapa foi entregue em 2020). Houve também construções de mais estações elevatórias.

Segundo a Revista Sanear (2009, pág. 31) o governador de Roraima, José de Anchieta Júnior (2007-2014), garantiu R\$ 60 milhões para o início da segunda etapa do projeto de ampliação do sistema para o abastecimento de água em Boa Vista. Iniciado em 2007, com investimento de R\$ 82 milhões (1ª etapa), o projeto previu, entre outros benefícios, atender a 100% dos domicílios de Boa Vista com água tratada, considerando perspectiva de crescimento populacional até 2028. O total do investimento soma R\$ 142 milhões. (SANEAR 06, pág.31, 2009). Nos mapas 01 e 02 a cidade de Boa Vista como é atualmente, bem como a localização do bairro Dr. Silvio Leite em destaque.

Hoje existem 55 poços em atividade na capital e três ETAS, com capacidade de tratar até 1200 litros por segundo. (CAER, 2022).

Atualmente, a CAER tem implantado 921.861 km de rede. Em 1994 foi inaugurado a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), formada por cinco lagoas de estabilização que realizava o tratamento de forma natural, através da fermentação solar, com capacidade de tratar a vazão de 1.260 metros cúbicos por hora (CAER, 2022).

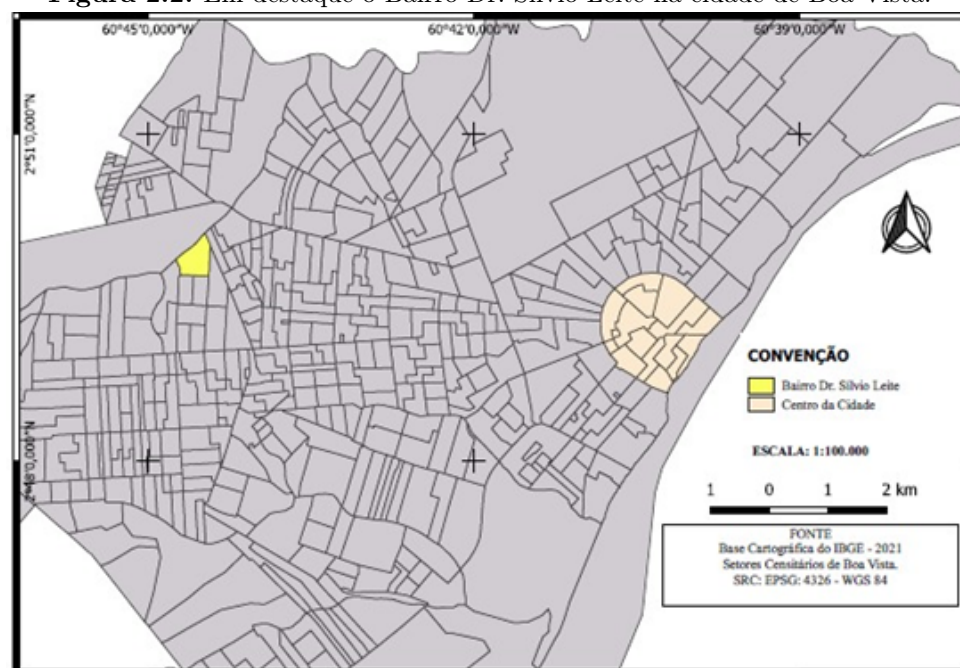
Figura 2.1: A cidade de Boa Vista na conjuntura atual com todos seus bairros.



Fonte: IBGE, 2021 - Elaborado por Barboza.

Atualmente, a capacidade de tratamento pode chegar a 4.890 metros cúbicos por hora, após a construção e modernização de uma estação de tratamento ao lado da antiga lagoa de estabilização, tornando melhor a água tratada que agora é despejada direto nas águas do Rio Branco, através de uma canalização feita pela própria CAER, antes o Igarapé Grande corpo hídrico próximo à lagoa de estabilização recebia a água tratada e seguia até o Rio Branco.

Figura 2.2: Em destaque o Bairro Dr. Silvio Leite na cidade de Boa Vista.



Fonte: IBGE, 2021 - Elaborado por Barboza.

2.4.1 Esgotamento sanitário no bairro Doutor Sílvio Leite

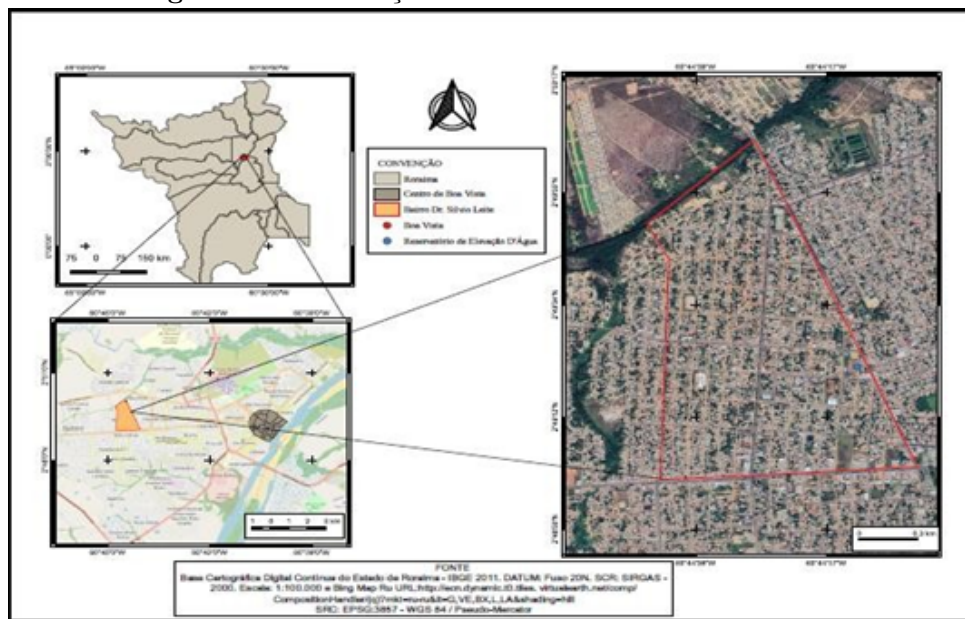
O Bairro Doutor Sílvio Leite Localizado na zona oeste de Boa Vista, surgiu em 1986 motivado pelo loteamento por uma imobiliária da área pertencente à antiga fazenda Jardim Equatorial, tendo sua primeira nomeação como Equatorial I, II e III. Entretanto, no final da década passada ocorreu a mudança de nomes e o Equatorial I passou a se chamar Dr. Sílvio Leite, uma homenagem ao prefeito assassinado de Boa Vista, o equatorial II passou a se chamar Alvorada e o Equatorial III passou a denominação de Equatorial. O bairro Dr. Silvio Leite consta na tabela de bairros criados ou que mudaram de nome entre 2000 e 2010 com proveniência (IBGE), sendo o código do distrito 05 e o código do bairro 036.

O perímetro do bairro, segundo o IBGE é: “Confluência do Igarapé Caranã com a Av. Padre Anchieta. do ponto inicial segue pela Av. Padre Anchieta até sua bifurcação com a Av. São Joaquim, por esta até a Rua Z-2, por esta até a Rua C-38, por esta até o Igarapé Caranã, por este até o ponto inicial”. Como veremos no mapa 2.3.

Segundo pesquisa da Secretaria Municipal de Gestão Participativa e Cidadania (SEM-GEP), realizada em 2007, grande parte dos terrenos foram ocupados por ex-garimpeiros que migraram para o Estado em busca de melhores condições de vida e, por não obterem êxito na atividade de extração mineral não tinham condições de retornar à terra de origem, acabando por permanecer em Boa Vista em áreas invadidas, casas alugadas, cedidas ou de parentes.

A culpa pelas ocupações foi atribuída à má estruturação e a falta de planejamento das ruas do bairro Sílvio Leite. Entretanto, mesmo com todos os problemas comuns em

Figura 2.3: Localização e limites do bairro Dr. Silvio Leite.



Fonte: IBGE, 2021 - Elaborado por Barboza.

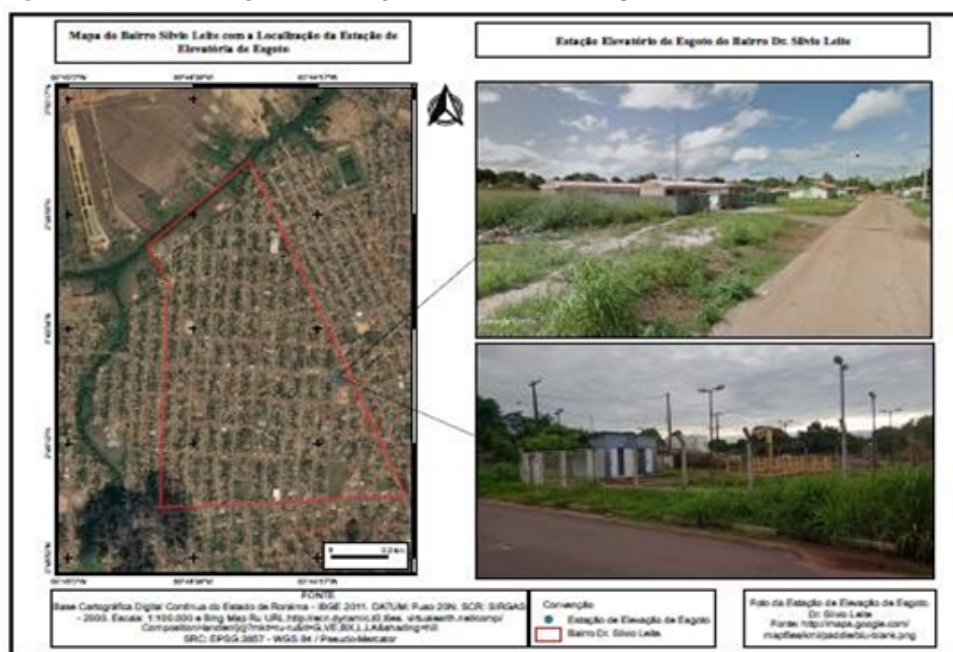
seu início, o bairro, que foi uma grande área de lavrado e servia de pasto para o rebanho bovino, já contava no Censo do IBGE de 2010 com 8.849 habitantes (3,1% da população de Boa Vista).

No ano de 2009 iniciou-se a implementação da rede de esgoto, através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Investimentos que chegaram ao valor de R\$ 550 milhões ao final da execução, verbas oriundas do ministério das cidades juntamente com o governo do estado de Roraima. Antes do início das obras do esgotamento sanitário a cidade de Boa Vista atendia apenas uma pequena parcela dos bairros existentes, em 2008, Boa Vista possuía 259 km de rede de esgoto atendendo apenas 6.267 ligações domiciliares.

Em 2019 existiam 53.604 ligações ativas na Capital e, conforme a CAER, se espera que com a construção da estação elevatória de esgoto a obra proporcione a interligação de aproximadamente 15 mil novas ligações, chegando assim a quase 70 mil ligações atuais com o fim da 4^a e 5^a etapas. Abaixo a localização da Estação Elevatória de Esgoto do Bairro Dr. Silvio Leite, entregue junto com a finalização da etapa 5 do PAC, mapa 2.4.

Em 2019 a cidade possuía 55 bairros, destes, 41 recebem atendimentos relacionados a esgotamento, dos 41 apenas 22 recebem atendimento de 100% na coleta e 19 bairros de forma parcial, 11 com obras em andamento. Segundo a CAER, assim ao final da obra a cidade disponibilizará 93% de cobertura da rede de esgoto. O bairro Dr. Silvio Leite foi beneficiado com a 5ª etapa do projeto, iniciou-se em 2014 e finalizou em 2020, junto à rede de coleta foi entregue uma nova estação elevatória no bairro, que fica localizada na Rua Vicente Tavares de Melo nº 700 esquina com a Rua Francisco Expedito da Silva.

Figura 2.4: Localização da Estação Elevatória de Esgoto no Bairro Dr. Silvio Leite.



Fonte: IBGE, 2021 - Elaborado por Barboza.

Segundo CAER só na parte da canalização do esgotamento sanitário foram gastos mais R\$ 189 milhões na quarta e quinta etapa e outros valores na ampliação da estação de tratamento e construção de novas estações elevatórias. O bairro encontra-se no ano de 2022 com rede de coleta sanitária em todas as suas ruas, segundo o mapa disponibilizado pela CAER, porém novas ruas surgiram após a entrega da 5ª etapa do PAC.

A expansão urbana desordenada permitiu a abertura de novas ruas, que não são atendidas pela rede de coleta de esgoto implantada. Esses crescimentos desordenados nos bairros são comuns em Áreas de Preservação Permanentes (APP). Logo, estas precisam ser regularizadas pelo poder público afim de exigir os serviços de saneamento básico, entre outros.

2.4.2 Eficiência do sistema de coleta de esgoto no bairro Doutor Silvio Leite

A análise dos dados nos revela que em muitas casas ainda se mantém o uso da fossa, ou demoram a fazer a sua retirada. Isso é preocupante aos olhos da saúde, pois vetores de doenças utilizam destes ambientes para se proliferarem e assim contaminar as pessoas, é muito importante que após a interligação da casa com a rede geral de esgoto, o morador faça a destruição e o aterramento da mesma.

Desde tempos antigos as civilizações tinham a noção que as práticas sanitárias eram essenciais para a evolução da sociedade. Por isso é importante não manter por muito tempo o uso das fossas, além de poluir os lençóis freáticos e plantas ao redor, ela pode causar contaminação aos humanos através dos vetores como ratos, mosquitos, entre outros.

Os dados revelam que das 350 casas, 63% (222) responderam que ainda mantém as fossas no quintal, e 37%(128) já haviam retirado, que é o correto a se fazer, (Gráfico 2.5).

Gráfico 2.5: Domicílios que possuem fossas negras ou sépticas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Todavia, vale frisar que é um percentual elevado de moradias que continuam permitindo que os dejetos contaminem o lençol freático, apesar de já estarem pagando pelo serviços de coleta e tratamento de esgoto sanitário. Desde o momento que a empresa libera o uso da rede, automaticamente todos os domicílios passam a pagá-lo.

Quando questionado, aos moradores que responderam sim para a existência de fossa, se ainda estava em uso o resultado foi de 55% (123 casas) ainda fazem o uso da fossa e 45% (99 casas) não fazem uso, porém a fossa ainda não foi retirada do imóvel (Gráfico 2.6).

Gráfico 2.6: As fossas que ainda estão em uso.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A não ligação da rede domiciliar de esgoto à rede coletora para tratamento implica diretamente na redução da eficiência e eficácia do sistema municipal de coleta e tratamento de esgotos domiciliares.

Os dados coletados no Kobotoolbox (aplicativo utilizado na coleta de dados) nos mostram que das 350 residências entrevistadas, em apenas 57% os moradores responderam que foram notificados sobre o término das obras e a liberação para a ligação da residência para a rede geral de esgoto, e 17% responderam que não foram notificados, por não se encontrarem em suas casas, e 26% não sabiam sobre o assunto. Implica inferir que a manutenção das fossas nos domicílios continua impactando negativamente com a contaminação do lençol freático. Todavia, independente de ter recebido, ou não, a notificação de ligação e início da cobrança, todos passaram a ter o custo da coleta e tratamento inclusos em suas contas de água.

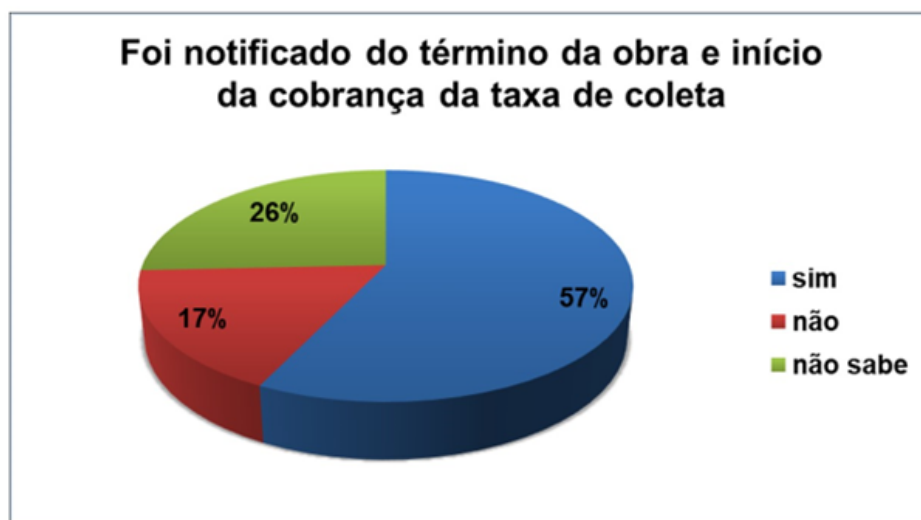
As obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) são recentes, assim como o bairro em questão. É um marco na história do estado de Roraima, principalmente na sua capital, que em 2022 conta com coleta e tratamento de esgoto para 93% dos domicílios, segundo a CAER (2022). Mas esta pesquisa mostra que nem todas as residências do bairro realizaram essa ligação, uma disponibilização de um sistema moderno de esgoto deveria ser melhor aproveitada pela população, pois esse sistema permite uma melhora na qualidade de vida, implicando diretamente na qualidade ambiental e redução dos casos de doenças.

O percentual apresentado na coleta mostra que uma das problemáticas de algumas residências não efetuar a ligação da sua casa com a rede geral de esgoto é a falta de uma campanha pós-término das obras, isso ajudaria em uma diminuição significativa de possíveis males causados por vetores de doenças que se utilizam das fossas para se proliferarem.

Uma campanha voltada para conscientização da população deveria ser realizada pela CAER, muitos moradores acreditam que se não efetuarem a ligação da sua casa com a rede geral de esgoto, não irá pagar a taxa cobrada, acredita que ela é feita somente após a ligação, todavia, a cobrança iniciou-se imediatamente a disponibilização do serviço pela CAER, visto que não há uma fiscalização por parte do órgão a respeito do uso do esgoto sanitário (Gráfico 2.7).

Em relação à ligação da casa com a rede geral, esse percentual mudou, mostrando que dos 350 moradores entrevistados 66% realizaram a ligação da casa com a rede geral totalizando 232 casas, e 34% (118) não haviam ainda feito a ligação por diversos motivos. A distribuição de renda neste caso pode ser considerada como um dos fatores que ocasionam isso, o Gráfico 2.8 nos mostra esse percentual.

Dentre as opções no questionário sobre o motivo de não realizarem a ligação dos imóveis à rede geral de esgoto, foram apontados como motivos 1) 65% falta de dinheiro, 2) 21% falta de tempo, 3) 9% não tem interesse em realizar a ligação, 4) 4% não responderam e 5) 1% alegou não existir vantagem em realizar a ligação. As respostas apontam para um problema sério de falta de condições financeiras para usufruir de um serviço que implica na melhoria da qualidade de vida, mesmo que já esteja pagando por ele.

Gráfico 2.7: Sobre a notificação do término das obras e início da cobrança da taxa de esgoto.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 2.8: Sobre o percentual de ligações feitas pelos moradores.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, é compreensivo de se entender que a falta de dinheiro seja um empecilho na realização deste dever, o bairro Doutor Sílvio Leite está dentro de uma área onde a população na sua grande maioria sobrevive com um ou dois salários mínimos (R\$ 1.212,00 - 1 salário mínimo) 2022. Cabe aqui uma ressalva no projeto e às autoridades, que não contemplaram esse importante aspecto na elaboração do projeto, possibilitar que a população de baixa renda tenha acesso às condições para ligar a residência à rede de esgoto.

Tendo em vista que existe todo um custo para se realizar a tal ligação, dependendo do local onde a fossa for localizada dentro do quintal do morador, ele precisará de mais um cano de 100 mm, que custa R\$ 70 com 6 metros de comprimento, precisará fazer uma caixa

de tijolo usando cimento (R\$ 58,00), areia e barro ou usar uma de cimento, que vendem prontas no valor de R\$ 40 reais, precisará também ter conhecimentos sobre alvenaria para fazer a ligação e, é claro, que esse custo fica elevado quando se tem que pagar a mão de obra de um profissional, quando não se sabe fazer a ligação, que varia entre R\$ 120 a R\$ 150 reais a diária de um pedreiro profissional e mais a diária do ajudante para o serviço braçal no valor de R\$ 50 (preços correntes em 2022). Ao total custará um valor mínimo de R\$ 368,00, valor superior a 30% do salário mínimo nacional. Nem todos têm uma quantia que impactará no orçamento familiar do mês sobrando, por isso se retarda ao máximo fazer a ligação.

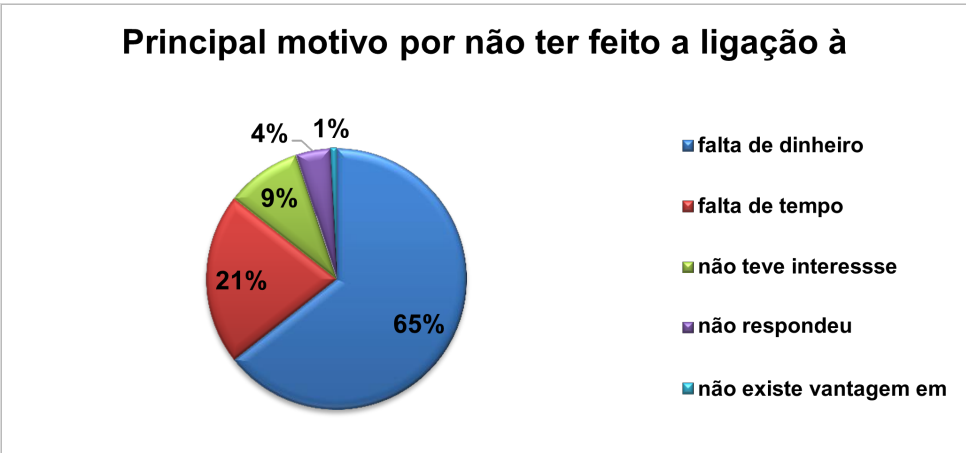
Se considerar que a fossa séptica esteja localizada nos fundos da residência o valor estimado não se aplica, sendo necessário dispendiar maiores recursos em mão de obra e material. Dessa maneira é possível que muitas residências não venham a ser interligadas ao sistema de coleta e tratamento de esgoto nos próximos anos, impactando diretamente nos resultados esperados quando implantada a rede.

Grande parte dos moradores do bairro realiza as suas atividades monetárias longe de casa, logo, passam o dia fora e a noite regressam para o descanso depois de um longo dia de trabalho, e isso não lhes deixa tempo para se dedicar a fazer a tal ligação da sua casa para o sistema de esgoto geral.

Uma pequena parcela de 9% (11) responderam que ainda não tinham interesse em realizar a ligação, além de retardar ao máximo o uso do esgoto geral, eles colocam em risco a própria saúde e a saúde dos demais em torno da sua residência. Destes, 4% não responderam e percebe-se um medo por parte dos moradores em responder e sofrerem alguma multa, achando que o pesquisador é um fiscal disfarçado.

E 1% não vê vantagem em usar a rede geral de esgoto sanitário, mais um caso que coloca em risco a sua saúde e dos demais vizinhos. O Gráfico 2.9 mostra o principal motivo da não realização da ligação da rede geral de esgoto com a residência.

Gráfico 2.9: Os Motivos de não realizarem a ligação:



Fonte: Elaborado pelos autores.

A renda familiar mostra bem a realidade das famílias do bairro, onde grande parte delas 52% (183) responderam que têm renda entre 1 até 3 salários, ou seja, estão na média de 2 salários mínimos, sendo um salário no valor de R\$ 1.212,00 (2022). Essa é a média de renda do Brasil, que não é a mais adequada para se viver bem. Em um país que o salário mínimo há muito tempo não é reajustado acima da inflação do ano anterior, o poder de compra da classe que possui maior quantitativo de pessoas que é a classe pobre, fica impedido de realizar melhorias em sua vida.

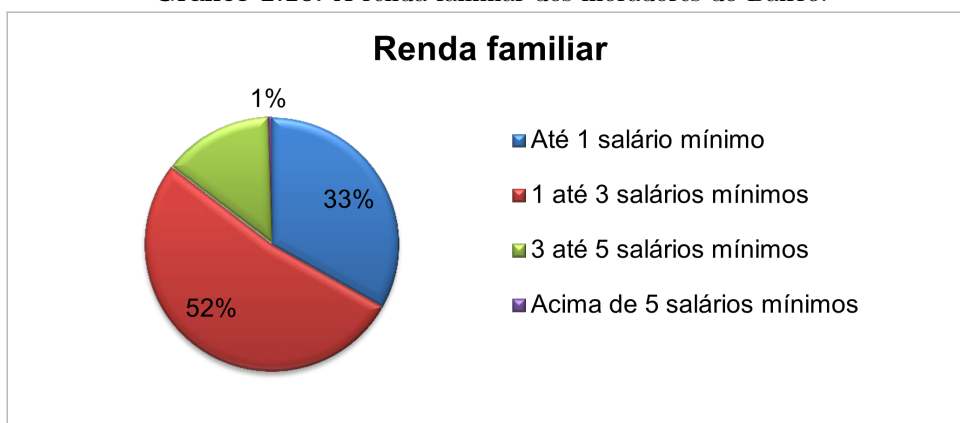
Outra parcela significativa em quantidade de pessoas 33% (116), responderam que possuem renda de até um salário mínimo, ou seja, em determinados meses do ano pode não chegar a esse valor de R\$ 1.212,00, esses é que tem dificuldades de fazer atos que fogem do seu cotidiano. Realizar a ligação é uma delas.

O bairro também possui evoluções urbanas em determinados pontos, são residências localizadas em avenidas e ruas próximas a essas avenidas. Observa-se que são residências com melhores acabamentos tipo com muros rebocados, com calçamentos, revestimentos de cerâmica nos muros, cercas elétrica, piscina, entre outros. Esses representam 14% (49) dos pesquisados que possuem renda entre 3 a 5 salários mínimos dentro desta análise.

Observamos que após a implantação da rede de esgoto ou durante esta, houve também uma mudança no perfil dos moradores, isso se deve a muitos fatores, a especulação imobiliária que se adianta nos acontecimentos dos mais diversos fatos que possam valorizar os imóveis em uma área. Essa valorização contribui para que os moradores com menor poder aquisitivo, inclusive para arcar com custos que passam a serem fixos com a valorização da área, vendam seus imóveis e busquem áreas mais afastadas e com menos infraestrutura para morar, evidenciando a segregação socioespacial.

E 1% (2) residências responderam que têm sua renda acima de cinco salários mínimos que se encaixam também no relato dos 14% acima feito, como veremos no Gráfico 2.10.

Gráfico 2.10: A renda familiar dos moradores do Bairro.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise simples dos dados permite inferir que os moradores que não fizeram a ligação da rede interna à rede coletora se deu por falta de condições financeiras. A renda familiar

limitada é o principal fator limitante a usufruir dos benefícios da rede coletora, visto que 83% dos participantes afirmou que a renda familiar é de até 3 salários mínimos.

A evolução nos conhecimentos sobre a Geografia da Saúde ou Geografia Médica pode ter causado um efeito colateral nos dias de hoje, visto que com o avanço da ciência médica muitas doenças tem sido controladas mesmo em áreas com escassez de saneamento. Civilizações antigas sofreram muitas epidemias pela falta de conhecimento e ausência do saneamento, a própria cidade de Boa Vista nos anos 1940 é um exemplo a ser citada, ela o sofria um surto de doenças por conta da poluição, com seus cidadãos que já haviam contraído alguma doença relacionada com a falta de Saneamento.

Os dados coletados sobre o conhecimento das doenças causadas pela falta de esgotamento sanitário evidencia que 45% (159) dos participantes têm consciência dos perigos causados pela ausência da coleta de esgoto enquanto que 55% (191) desconhecem as doenças que podem ocorrer com a falta da coleta adequada dos resíduos sólidos provenientes das casas (Gráfico 2.11).

Gráfico 2.11: Conhecimentos acerca das doenças provenientes pela falta da coleta do Esgoto:



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se que é elevado o percentual de pessoas que desconhecem os malefícios decorrentes da ausência da coleta de esgotos. Isso representa que, apesar de conviverem com os riscos, esse é ignorado pela maioria dos moradores do bairro. A sociedade da informação é evidenciada neste caso como aquela que apesar de ter acesso a diferentes meios, não são impactados significativamente. Nesse sentido, é importante que as autoridades de saúde promovam mais campanhas de conscientização disseminando informações de qualidade voltadas para públicos específicos.

2.5 Considerações finais

De fato, a disponibilidade da rede de esgotamento da CAER no Bairro Dr. Sílvio Leite na cidade de Boa Vista/RR é uma realidade, o bairro é atendido por essa rede geral, que disponibilizou um sistema de coleta que abrange até 93% da cidade após a conclusão das etapas previstas.

Durante a pesquisa, que abrangeu 25% dos domicílios (350), haja vista que segundo a CAER existem 1401 hidrômetros cadastrados no bairro Dr. Sílvio Leite, os dados apontam que 34% dos moradores entrevistados não realizaram a ligação de suas casas à rede coletora de esgoto sanitário. Isso mostra que apesar da CAER proporcionar acesso a 93% das residências da capital o acesso à coleta de esgoto, não significa que de fato esse percentual representa a eficiência da coleta, é o que torna válido a premissa da origem desta pesquisa. Considerando os dados coletados no bairro Dr. Sílvio Leite, estima-se que cerca de 34% dos domicílios não estejam ligados a rede, pode-se inferir que cerca de 450 domicílios não estejam ligados a rede.

É claro que a pesquisa foi restrita ao bairro e que não pode ser representativo para toda a cidade, todavia, novos estudos são necessários para avaliar o quanto da realidade do bairro Dr. Sílvio Leite é representativa para Boa Vista. De toda forma, são dados preocupantes, visto que uma parcela significativa de domicílios não usufruem daquilo, comprometendo a eficiência de um sistema que é visto como um grande avanço para melhoria da saúde pública municipal.

Segundo a ONU, a cada R\$ 1,00 investido em saneamento, economiza-se R\$ 5,00 com saúde pública (SANEAR, 2009). Os resultados desse investimento a médio e longo prazos são aparentemente fáceis de constatar e medir. Em países onde se investe adequadamente em saneamento, os índices de mortalidade infantil despencam e as doenças como a cólera e a leptospirose deixam de existir. Imagine o quanto o Estado de Roraima junto com o Governo Federal economizaram na saúde, disponibilizando 93% de rede coletora de esgoto na capital.

A ausência de uma campanha efetiva de conscientização, bem como a criação de mecanismos que viabilize às famílias carentes efetivar a ligação de sua rede doméstica à rede de coleta de esgoto, comprometem os esforços para melhoria da qualidade de vida da população boavistense. Assim, faz-se urgente realizar campanhas informativas em prol da conscientização dos moradores para que estes realizem a ligação, bem como se faz urgente que as autoridades proponham projetos que atendam às famílias carentes afim de que consigam usufruir desta obra de infraestrutura.

Porfim, é evidente que a falta de conhecimento dos riscos relacionados às doenças que são veiculadas em decorrência da ausência de Saneamento Básico seja preocupante. Isso mostra o quanto o Estado é falho. Desinformação somada à ausência de infraestrutura é algo que contribui significativamente para a propagação de doenças. Cabe destacar que, a grande barreira de acesso ao serviço está na ausência de condições financeiras para fazê-lo, que somado a fatores como falta de tempo e conhecimento torna a situação ainda pior. Uma política pública só é eficiente, se for para todos, independente de condições financeiras, o que não se aplica ao bairro Dr. Sílvio Leite com relação ao esgotamento sanitário.

2.6 Referências

CAERR. EM BOA VISTA Caer executa interligação à rede de esgotamento sanitário da 4ª etapa. CAERR, 2021. <http://www.caerr.com.br/noticias/?id=1360> acesso: 16/09/2022.

CAMARGO, I.C. LIMA, V.S.C. MARTINS, A.L.P. CAMPOS, F. I. Saneamento básico: políticas públicas e qualidade de vida Revista Jurídica unievangélica. v.19, n.1, jan-jun. 2019● p.154-176. Goânia- GO. 2019.

Folha B.V. Capital de Roraima Possui 65% de Cobertura da Rede de Esgoto. Folha de Boa Vista, 2019. <https://folhabv.com.br/noticia/CIDADES/Capital/Capital-de-Roraima-possui-65--de-cobertura-da-rede-de-esgoto-/59420> Acesso em 25/09/2022.

Gil, Antônio Carlos, 1946- Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil.
- 4. Ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da, 2007.

Saneamento básico. Disponível em:

<<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>. acesso : 20/10/2022.

PEITER, Paulo Cesar. A Geografia da saúde na faixa de fronteira continental do Brasil na passagem do milênio.2005. 334f. Tese (Doutorado em Geografia)- Instituto de Geociências programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ. Rio de Janeiro.

RIBEIRO, J. L. Como Entender a Realidade de um Bairro? O Bairro Doutor Silvio Leite / Boa Vista / RR. Web Artigos. 2014.

<https://www.webartigos.com/artigos/como-entender-a-realidade-de-um-bairro-o-bairro-doutor-silvio-leite-boa-vista-rr/119359#ixzz7kGgnkQDG> acesso em: 01/09/2022.

RIBEIRO, Júlia Werneck. ROOKE Juliana Maria Scoralick. Saneamento Básico e Sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública. 2010. TCC. Graduação. Curso de especialização em Análise ambiental. Juiz de Fora - MG. 2010.

RODRIGUES, Apoliana de Souza. Estudo da Vulnerabilidade Ambiental do Sistema Aquífero de Boa Vista (SABV): Uma Análise Sobre a Ótica da Expansão do Sistema de Esgotamento Sanitário no Perímetro Urbano do MUNICÍPIO de Boa Vista / RR. 2018. 108f. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Geografia- Universidade Federal de Roraima Boa Vista/RR.

2018.

RODRIGUES, Heila Antonia das Neves. Doenças negligenciadas no Estado de Roraima: uma análise a partir da geografia da saúde para o período de 2000 a 2013/ 2015. 158f. Dissertação (mestrado). Centro Universitário Univates. Programa de Pós-graduação Stricto Sensu. Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento– Lajeado-RS, 2015.

RORAIMA GOVERNO de. ISSO É SAÚDE Saneamento básico caminhando para 100% em Boa Vista. G1-RR. 2021. <https://g1.globo.com/rr/roraima/especial-publicitario/governo-de-roraima/governo-de-roraima/noticia/2021/07/30/isso-e-saude-saneamento-basico-caminhando-para-100percent-em-boavista.ghtml> acesso: 07/09/2022.

SANEAR – A revista do saneamento, n. 6, maio 2009. ISSN 1983-7461. SANEAR – A revista do saneamento, Ano XIII. n. 36, 2020..

SILVA, André Ricardo Batista de Barros e. Avaliação de políticas públicas: estudo de comportamento de indicadores relacionados com a saúde em municípios do Estado de Pernambuco após a emenda constitucional nº 29. 2008.

Dissertação (Mestrado). Fundação Getúlio Vargas. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa. Curso de Mestrado em Administração Pública. Rio de Janeiro.

SOUZA, R.S. SOUZA, L. S. SOUZA, N. J. AMARAL. L. M. Saneamento Básico no Estado de Roraima: situação atual e perspectivas. Análise a Revista acadêmica da face, Porto Alegre, v. 21, n 2, p.151-161, jul./dez. 2010.

VERAS, Antônio Tolrino de Rezende, A Produção do Espaço Urbano de Boa Vista-Roraima. 2009. 235f. Tese. (Doutorado em Geografia Humana)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009.

VIERA. Gabriela Borim. Saúde pública e Meio ambiente: uma correlação com o saneamento básico. 2017. 27f. Dissertação (pós-graduação) Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

GEO-HISTÓRIA DA OCUPAÇÃO HUMANA EM BOA VISTA/RR: ANÁLISE ESPACIAL DOS IMPACTOS NO IGARAPÉ UAI (2002 A 2022), NO BAIRRO OLÍMPICO |
GEO-HISTORIA DE LA OCUPACIÓN HUMANA EN BOA VISTA/RR: ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS IMPACTOS EN EL IGARAPÉ UAI (2002 A 2022), EN EL BARRIO OLÍMPICO

DOI: [10.24979/makunaima.v7i1.1332](https://doi.org/10.24979/makunaima.v7i1.1332)

Prof. Reinaldo Dos Santos Palheta 

Prof. Dr. Lúcio Keury Almeida Galdino 

Prof. Me. Gean Guilherme Ferreira de Paula 

Resumo: O processo de ocupação irregular na malha urbana dos municípios brasileiro vem crescendo a cada dia conforme estudos realizados e divulgados pelos órgãos públicos, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Neste sentido, a pesquisa busca investigar a dinâmica da ocupação espacial e seus reflexos negativos urbanos pela percepção do antropismo nas áreas de preservação permanente dos cursos d'água, tendo como holofote a análise do perfil socioeconômico dos moradores que habitam as margens do igarapé Uai, no trecho da rua CJ1 a CJ3, do Município de Boa Vista/RR. Assim, objetivo geral da pesquisa fora desenvolver uma análise espacial dos impactos no igarapé Uai, decorrente da ocupação humana durante os períodos de 2002 a 2022, no bairro Olímpico, em Boa Vista/RR. Dessa forma, este trabalho utilizou de uma pesquisa cujo método científico é o dedutivo por meio de recursos lógico-discursivos com levantamento, revisão bibliográfica e trabalho de campo *in loco*. Portanto, é relevante à conscientização e preservação do meio natural, uma vez que há carência de informações atualizadas de pesquisas que subsidiará as autoridades do meio ambiente municipal e estadual com dados básicos que revelarão os problemas socioambientais da área.

Palavras-chave: Ocupação humana, análise espacial, Boa Vista-Roraima, bairro Olímpico.

Resumen: El proceso de ocupación irregular en la red urbana de los municipios brasileños viene creciendo cada día según estudios realizados y publicados por organismos públicos, como el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). En ese sentido, la investigación busca indagar la dinámica de ocupación espacial y sus reflejos urbanísticos negativos a través de la percepción del antropismo en áreas de preservación permanente de cursos de agua, teniendo como foco el análisis del perfil socioeconómico de los pobladores que habitan a orillas del arroyo Uai, en el tramo de la calle CJ1 a CJ3, en el Municipio de Boa Vista/RR. Así, el objetivo general de la investigación fue desarrollar un análisis espacial de los impactos en el arroyo Uai, resultantes de la ocupación humana durante los períodos de 2002 a 2022, en el barrio Olímpico, en Boa Vista/RR. Así, este trabajo utilizó una investigación cuyo método científico es deductivo a través de recursos lógico-discursivos con encuesta, revisión bibliográfica y trabajo de campo en sitio. Por lo tanto, es relevante para la concientización y preservación del medio natural, ya que se carece de información actualizada proveniente de investigaciones que subsidien a las autoridades ambientales municipales y estatales con datos básicos que revelen la problemática socio ambiental de la zona.

Keywords: Ocupación humana, análisis espacial, Boa Vista-Roraima, barrio Olímpico.

3.1 Introdução

O igarapé Uai está situado na zona oeste, numa área de expansão da malha urbana, da cidade de Boa Vista. Caracterizado por um processo de ocupação de uma população carente de informações referente às áreas de preservação e às margens de áreas de preservação permanente (APP). Ainda é um dos canais da bacia hidrográfica urbana do município de Boa Vista/RR, forma um relevante corpo hídrico dessa bacia com extensão de, aproximadamente, 2 km (GOOGLE EARTH, 2021).

O igarapé Uai atravessa alguns bairros da cidade de Boa Vista, ele começa como uma micro bacia e vai aumentando seu volume de água no decorrer do trajeto que ele percorre chegando ao igarapé Grande que também é um dos igarapés formadores do rio principal, o rio Branco.

O igarapé Uai no início faz a divisa de três bairros da cidade de Boa Vista, Jardim Olímpico, Jôquei Clube e Cambará. Corroborando, Vieira (2011, p.70) afirma que: “A poluição da água [...] contribui com a redução de sua oferta para o planeta e nesse caso várias são as consequências para essa poluição, resultando na diminuição da quantidade de água disponível para uso”.

Essa ocupação irregular faz com que haja vários poluentes na água que tem atingido o igarapé e a população que mora no entorno, estes poluentes são os agentes infecciosos, como: bactérias, vírus, protozoários e vermes parasitas causadores de doenças infectocontagiosas, cujas fontes causadoras dessas doenças são dejetos despejados pela população que ali ocupam aquele espaço, ficando expostas ao contágio de doenças devido à proximidade dessa ocupação irregular com o igarapé.

Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa foi desenvolver uma análise espacial dos impactos no igarapé Uai, decorrente da ocupação humana durante os períodos de 2002 a 2022, no bairro Olímpico, em Boa Vista/RR. Sendo assim, os objetivos específicos foram: i) compreender o processo de ocupação do território de Roraima; ii) entender o contexto geo-histórico de formação da cidade de Boa Vista/RR; iii) Identificar os processos de urbanização nas margens do igarapé Uai e; iv) Analisar os impactos decorrentes da ocupação humana no igarapé Uai.

É relevante mencionar que esta pesquisa fora iniciada por meio do desenvolvimento de uma aula campo, em que surgiu a ideia no ano de 2018, quando professores da (omitido para avaliação), da turma de (omitido para avaliação) da qual um dos autores faz parte, assistiu uma aula onde foi abordada com relevância a fomentação da relação do homem nas áreas irregulares e surgiram vários questionamentos, o debate sobre os impactos ambientais, dessa forma diante do contexto emerge com um problema a ser investigado.

Nesse período surgiu o (omitido para avaliação), onde obteve-se um apoio significativo desenvolvendo os conteúdos para elaborar e planejar as atividades para desenvolver o trabalho, indo de encontro com uma realidade vivenciada, por se tratar de um estudo complexo, pois se trata de uma necessidade de adaptação ao local em que se habita, por

esse motivo é relevante que se estude a interações espacial urbana através da interferência antrópica, para que se entendam as mudanças no decorrer do tempo.

Desse modo, o contexto da Geo-história da ocupação de Boa Vista/RR, fez-se entender como essa sinergia ao longo do tempo faz com que a ocupação na margem direita do igarapé Uai, evidenciam os impactos negativos. Nessa perspectiva, além dessas lacunas que geraram a oportunidade da elaboração deste manuscrito, houve a motivação pessoal por parte de um dos autores, que reside próximo a essa área, portanto como um incentivo a mais que ratifica a importância do trabalho e subsidiar as autoridades com Políticas Públicas efetivas.

3.2 Metodologia

A realização da pesquisa que resultou neste trabalho teve início a partir da seguinte indagação, quais foram os impactos no igarapé Uai, decorrente da ocupação humana durante os períodos de 2002 a 2022, no bairro Olímpico, em Boa Vista/RR?

Desse modo, como forma de obter possíveis respostas, a pesquisa pautou-se em métodos científicos de característica teórica e prática, conforme a descrição desenvolvida nesta seção.

Para a realização da presente pesquisa, fez-se necessário desenvolver atividades de pesquisas durante o período de 12 meses (2021-2022). A pesquisa foi executada sob a análise espacial da área delimitada do igarapé Uai, no período de 2002 a 2022, visando o crescimento e evolução das ocupações irregulares nas margens do corpo hídrico em estudo.

No âmbito da gestão da pesquisa, a mesma se constituiu por meio de desenvolvimento de ações que objetivaram analisar a evolução do uso e ocupação do igarapé Uai. Por conseguinte, o grupo (composto por professores-pesquisadores e acadêmicos) desenvolveu a pesquisa por meio das seguintes etapas:

(i) Planejamento e organização das pesquisas bibliográficas, bem como do cronograma das atividades (pesquisa); (ii) Levantamento de imagens de satélites, dos períodos de 2002 a 2022, que representem as modificações na área de estudo; (iii) Visitas técnicas em Órgãos Públicos e na área de estudo para o levantamento dos impactos socioambientais nas margens do igarapé Uai e; (iv) Sistematização dos dados coletados *in loco* e início da produção dos resultados da pesquisa.

Em relação à primeira etapa, ou seja, o planejamento e organização das pesquisas bibliográficas, bem como do cronograma das atividades (pesquisa), foram realizadas reuniões no (omitido para avaliação). Assim, foi possível deliberar as ações executadas no decorrer das etapas práticas da pesquisa.

Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica segundo Cervo *et al.*, (2007, p. 60), “[...] procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses”.

No que diz respeito à segunda etapa que tratou dos levantamentos de imagens de satélites, dos períodos de 2002 a 2022, onde estes representaram as modificações na área de estudo, na presente pesquisa utilizaram-se técnicas de sensoriamento remoto com o processo de análise, vetorização e interpretação das imagens de satélite - Landsat 8, disponível no site do Serviço Geológico Norte Americano (USGS), além disso, utilizou-se ainda o Google Earth Pro e Qgis 2.18.

Sobre a terceira etapa, isto é, as visitas técnicas desenvolveram-se a coleta de dados em Órgãos Públicos, tais como em bibliotecas de Universidade, Secretaria de Planejamento do Estado de Roraima (SEPLAN-RR), Instituto de Geografia e Estatística - IBGE, Procuradoria do Estado de Roraima – PERR e Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEMAHC.

Portanto, com relação à pesquisa *in loco*, foram colhidas informações dos populares e o uso do Drone Phantom 5. Fez-se necessário desenvolver a medida da calha *in loco*, do trecho informado do igarapé, bem como registros fotográficos e de coordenadas geográficas, para auxiliar na delimitação espacial e posteriormente no momento das confecção dos mapas.

3.3 Breve caracterização do Município de Boa Vista/RR: Localização e informações geográficas

3.3.1 Localização e informações geográficas

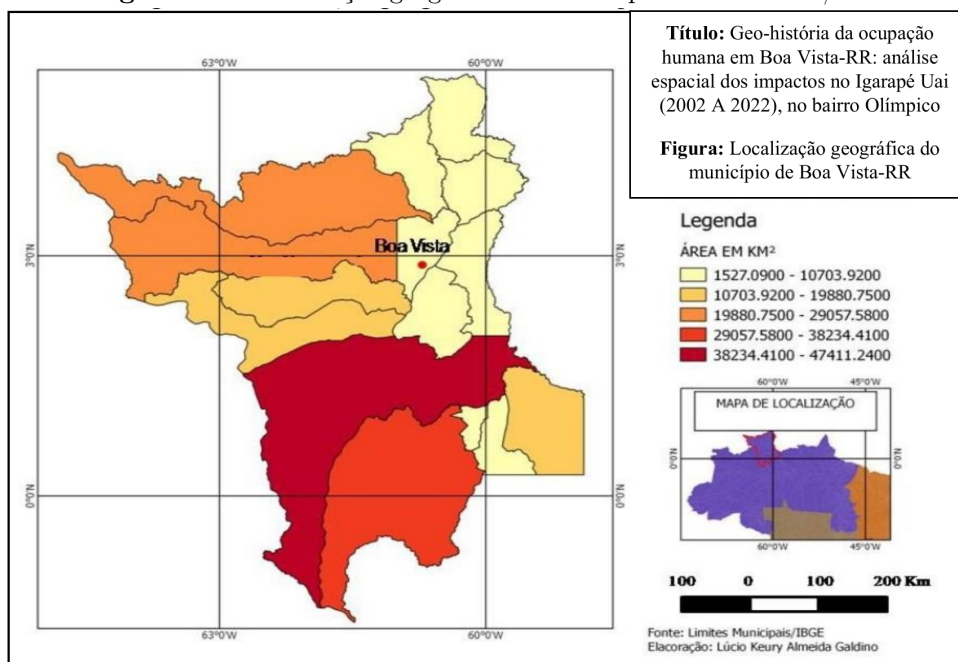
O município de Boa Vista (Figura 3.1), segundo dados do IBGE (2021), localiza-se a centro leste do Estado de Roraima, na mesorregião Norte e microrregião Boa Vista, situado nas coordenadas geográficas 60°40'14" de longitude Oeste e 02°49'00" de latitude Norte, com uma altitude de 85 metros em relação ao nível do mar, localizada na região centro-leste do estado, à direita do rio Branco – principal componente de seu sistema hidrográfico. Limita-se ao Norte, com os municípios de Amajari, Pacaraima e Normandia; ao Sul, com o município de Mucajaí e Cantá; ao Leste, com Normandia, Bonfim e Cantá e; a Oeste, com Alto Alegre (SEPLAN, 2014).

O município de Boa Vista possui uma área territorial de 5.687,036 km² que corresponde a 2,54% do território de Roraima, contendo a presença de Terras Indígenas (TI's São Marcos, Serra da Moça e Truaru) que representam 24,8% do município (IBGE, 2010 e 2018).

As distâncias rodoviárias de Boa Vista às sedes municipais mais próximas são: Amajari, 155,10 km (acesso pela BR-174 e RR-203); Pacaraima, 214,8 km (acesso pela BR 174); Normandia, 184,20 km (acesso pela BR 401); Mucajaí, 50,4 km (acesso pela BR 174) e; Cantá, 38 km (acesso pela BR 401 e 432) (SEPLAN, 2014).

Boa Vista é considerada uma cidade média e se sobressai quando comparada às demais cidades do território roraimense. A capital do estado de Roraima tem em seu plano urbanístico, ruas largas e uma população que representa 63,32% do estado, ainda concentra 72,83% do Produto Interno Bruto estadual (SEPLAN, 2014).

Figura 3.1: Localização geográfica do município de Boa Vista/RR.



Fonte: Autores (2022).

A cidade exerce um papel fundamental na rede urbana do Estado, pois disponibiliza produtos e serviços que não se encontram nos centros menores, concentrando diversas atividades do setor terciário (MONTEIRO, 2015).

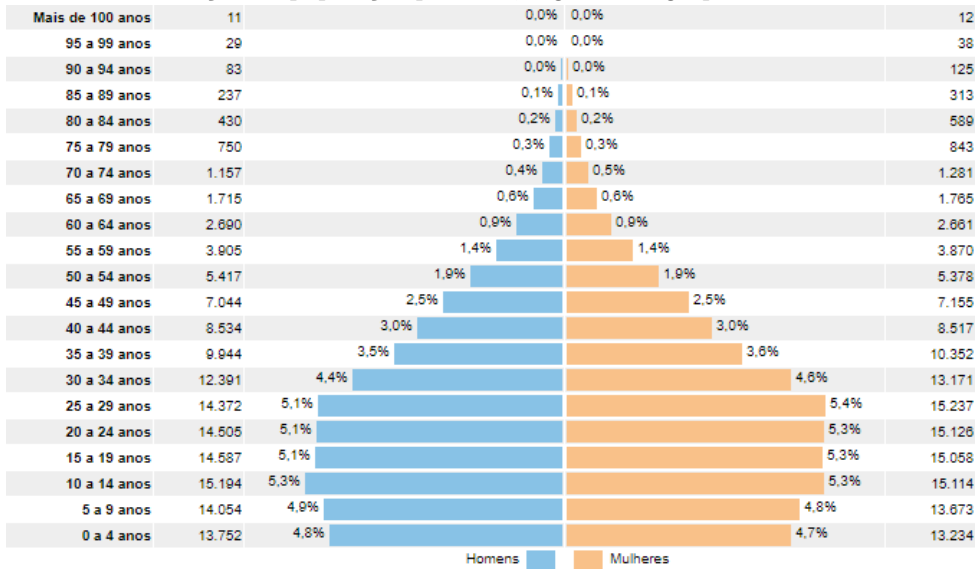
3.3.2 Demografia

A população do município de Boa Vista, segundo o IBGE (2010) é de 284.313 habitantes, com uma densidade demográfica de 49,99 hab/km², onde a população urbana, de 277.799, representa 97,70% e a população rural, com 6.514, representa 2,30% do total. O crescimento populacional entre os anos de 2000 a 2010 no município de Boa Vista foi de 41,75%, sendo 49,94% na zona urbana e, 87,72% na zona rural (IBGE, 2000 e 2010). Para o ano de 2021, a população estimada é de 436.591 habitantes e uma densidade demográfica de 76,77 hab/km² (IBGE, 2021).

Em relação ao gênero (Gráfico 3.2), a população do município está dividida em 140.801 (49,52%) do sexo masculino e 143.512 (50,48%) do sexo feminino. Referente à população por grupo de idade, o município se caracteriza por uma população adulta. No ano de 2010, Boa Vista contava com 40,2% da população (entre 0 a 19 anos); 54,6% (entre 20 a 59 anos) e 5,2% (com 60 anos de idade ou mais) (IBGE, 2010).

A população economicamente ativa, na faixa etária entre 15 e 65 anos em Boa Vista, apresenta índice de, aproximadamente, 67% da população. O percentual demonstra que essa população representa uma força potencial de trabalho para o município.

Gráfico 3.2: Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade Boa Vista 2010.



Fonte: IBGE (2010).

3.3.3 Economia

O PIB é a soma de todos os bens e serviços produzidos num período (mês, semestre, ano) numa determinada região (país, estado, cidade, continente).

O município, segundo IBGE (2018), apresentou um PIB de R\$ 10.042.255,41, uma renda per capita de R\$ 26.752,67 reais, colocando-o na posição de 1º no ranking em relação aos 15 municípios do território roraimense, e o salário mensal dos trabalhadores formais de 3,5 salários mínimos, em 2019. Em 2010, Boa Vista teve um índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,752 (IBGE, 2010).

Segundo o IBGE, os valores percentuais do PIB do município registrado no censo de 2010, estavam distribuídos da seguinte forma: no setor primário, com 0,95%; setor secundário, 14,47% e setor terciário, 84,57%. Os setores se caracterizam nos seguintes aspectos: no setor primário, este vem crescendo nos últimos anos, e a prática agropecuária está voltada, principalmente, para a produção de hortaliças e grãos; no setor secundário, apresenta uma participação diminuta na economia e as atividades com maior representatividade são: construção civil, fabricação de produtos alimentícios e bebidas, e fabricação de produtos minerais não-metálicos e; no setor terciário, a economia do município é baseada neste setor, onde a administração pública exerce um relevante papel ao setor e a principal atividade econômica da cidade é o comércio, uma vez que Boa Vista tem o principal centro comercial e ofertas de serviços (com forte potencial no mercado turístico) do estado de Roraima.

3.4 Resultados e discussão

Pode-se definir o desenvolvimento urbano como a melhoria das condições materiais e subjetivas de vida nas cidades, com diminuição da desigualdade social e garantia de

sustentabilidade ambiental, social e econômica. Ao lado da dimensão quantitativa da infraestrutura, dos serviços e dos equipamentos urbanos, o desenvolvimento urbano envolve também uma ampliação da expressão social, cultural e política do indivíduo e da coletividade, em contraponto aos preconceitos, a segregação, a discriminação, ao clientelismo e a cooptação.

3.4.1 Ocupação urbana no igarapé Uai: Análise espacial do período de 2002 a 2022

Através de uma realidade vivenciada, para garantir o acesso a informações de todas as pessoas que vivem no espaço que tenham necessidades de informações sobre a permanência nas margens do igarapé Uai, com o compromisso sócio-econômico-cultural para fazer a vinculação entre o compromisso com a sociedade o que seja consciência ambiental.

O crescimento urbano de Boa Vista, teve um contexto histórico da expansão urbana do município, de acordo com Santos (2010), a história de Boa Vista com a sinergia dos acontecimentos no processo de formação da fundação da fazenda tendo como norte processos históricos, até a formação do estado de acordo com Silva (2007) o então município de Boa Vista recebendo esse nome devido à grande beleza em suas paisagens, e como um dos principais coadjuvante o rio Branco, formados pelos igarapés, vegetação ribeirinha quando chegam os desbravadores.

Toda essa conjuntura de sua gênese espacial vem atrelada dois momentos (Silva, 2007), a princípio a gênese espontânea, tendo fatores decisivos que perduram durante os séculos XVIII e XIX, tendo como mentor no ano de (1830) a implantação da fazenda de Boa Vista onde Inácio Lopes de Magalhães capitão do forte batizou o nome de Boa Vista, toda essa produção do espaço urbano tinha um traçado operacional onde a integração urbana reunisse os três poderes, executivo legislativo e judiciário radial concêntrico.

O plano urbanístico foi aderido a passos lentos (CUNHA,2016) tendo um primeiro momento o desenvolvimento urbano da capital de Roraima devagar. O autor citado se embasa em Vale (2014), afirmando que esse processo e evolução urbana teve uma constância, que até o final do ano de 1960, devagar e gradual a evolução urbana, de acordo com Cunha (2016), a partir da década de 1970, com o objetivo de integrar a Amazônia ao restante do país, foi criado pelo governo federal o plano de desenvolvimento agrícola e a implantação de infraestruturas, voltadas para a ocupação dessas áreas, as rodovias foram um elo entre o desenvolvimento da expansão de Boa Vista, tendo como principal objetivo a “Segurança Nacional” com a abertura da rodovia BR-174 que liga Boa Vista a Manaus fazendo a integração por via terrestre de Roraima, com o restante do Brasil, porém foram surgindo pequenos centros urbanos ao longo das rodovias que foram construídas (CUNHA,2016).

Com a abertura das rodovias federais, BRs-174,401 e 210, na década de 1970 ligando a capital com as outras regiões e países fronteiriços, Venezuela e República Cooperativista da Guiana (CUNHA, 2016). A produção do espaço urbano passa a ter um aceleração mais expressivo, começando a expandir sua malha para direção Oeste, deixando de ter um

crescimento lento e progressivo, com a chegada de funcionários do setor administrativo, surgindo a necessidade de novos conjuntos habitacionais para suprir a necessidade dos funcionários (VALE, 2007).

Em razão do exposto, pode-se perceber que a expansão urbana, até década de 1980, é caracterizada por uma ocupação implementada pelo Governo (VALE, 2007, 2014). Esses movimentos migratórios com uma demanda habitacional na implantação de vários conjuntos habitacionais na cidade, sobretudo na zona Oeste, na qual a intenção era atender a uma demanda habitacional ocasionada pelo aumento do fluxo migratório nesse período.

Porém, na década de 1980 que houve um maior fluxo migratório em Roraima, a dinâmica urbana da capital mudaria completamente devido a corrida ao ouro anos mais tarde, foi motivada pela atividade da mineração, a chamada “corrida do ouro” (OLIVEIRA, 2008; SILVA, 2007, CUNHA, 2016). A elevação de Roraima à categoria de estado em 1988. Fato este que contribuiu para o aumento da população urbana de Boa Vista, pois houve uma política de incentivo à migração, implementada pelo governo na época.

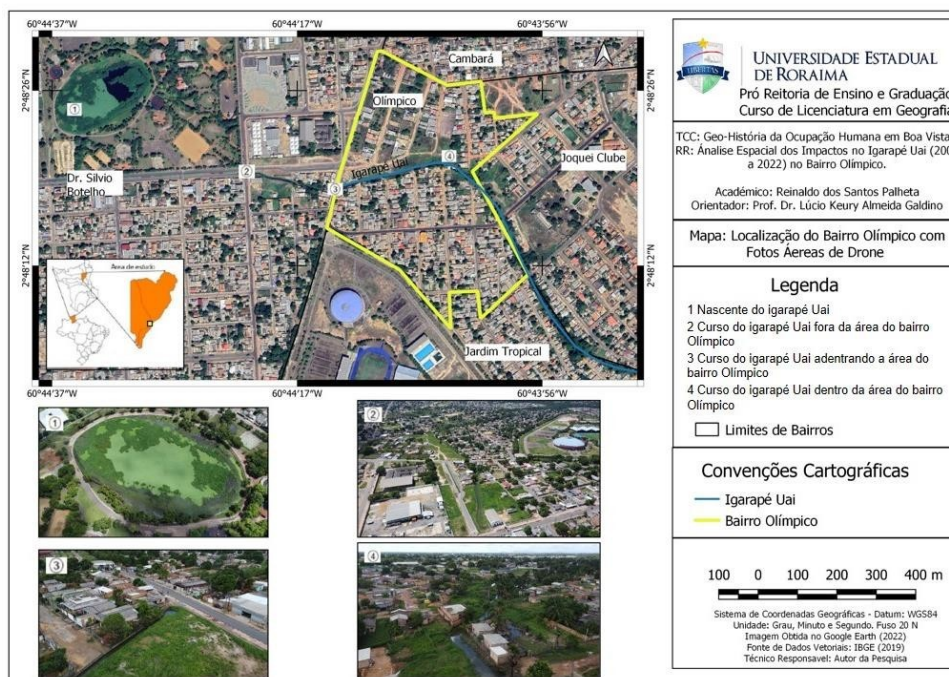
Com base no assistencialismo, o governo doava lotes rurais e urbanos em áreas de preservação permanente, APPs para a população recém-chegada de outros estados, principalmente das regiões Nordeste e Centro-Sul (VERAS, 2009; SILVA, 2007).

Partindo deste princípio, o igarapé Uai está situado na zona oeste, numa área de expansão da malha urbana, da cidade de Boa Vista (Figura 3.3) e caracterizado por um processo de ocupação por uma população que não usufrui de serviços de infraestrutura, como: água encanada, esgoto e coleta de lixo. Ainda o igarapé Uai, que é um dos canais da bacia hidrográfica urbana do município de Boa Vista/RR, formando um relevante corpo hídrico dessa bacia com extensão de aproximadamente 2 km (GOOGLE EARTH, 2018).

O Igarapé do Uai atravessa alguns bairros da cidade de Boa Vista, ele começa como uma micro bacia e vai aumentando seu volume de água no decorrer do trajeto que o mesmo percorre chegando ao igarapé Grande que também é um dos igarapés formadores do rio principal o rio Branco. Corroborando, Vieira (2011, p.70) afirma que: “A poluição da água [...] contribui com a redução de sua oferta para o planeta, e nesse caso, mitas são as consequências para essa poluição, resultando na diminuição da quantidade de água disponível para uso”.

Essa ocupação irregular faz com que haja vários poluentes na água e tem atingido o igarapé e a população que mora no entorno os agentes infecciosos, como bactérias, vírus, protozoários e vermes parasitas causadores de doenças infectocontagiosas causadores de doenças, cujas fontes causadoras dessas doenças são dejetos despejados pela população que ali ocupam aquele espaço, com o contágio pela vulnerabilidade que ficam expostas ao contágio de doenças devido à proximidade dessa ocupação irregular com o igarapé.

Figura 3.3: Localização do bairro Olímpico em Boa Vista/RR.



Fonte: Autores (2022).

3.4.2 Os problemas ambientais no igarapé Uai: Breve análise

Por meio das visitas técnicas desenvolvidas na presente área de estudo, detectou-se diversos problemas e impactos ambientais nas margens e até mesmo no próprio igarapé Uai. Nessa concepção, há uma escassez de cuidado no local, diante disso surge à vontade de expor a problemática, despertar naquela comunidade o interesse na preservação (JÚNIOR, 2012, p. 2).

Além disto, fora possível observar que a coleta de lixo da cidade de Boa Vista é feita regulamente, mas o saneamento básico e programas de coleta de esgotos e dejetos, e questões que envolvem: lixo industrial, reflorestamento X desmatamento deixam a desejar, pois não tem uma política pública voltada para atender as necessidades que envolvem o entorno do igarapé, apesar das diferentes abordagens como tem sido tratado essas questões ambientais, todas as discursões apontam para a necessidade de políticas públicas de educação ambiental.

No período de chuvas a um enorme alagamento das casas (Figura 3.4), onde estão todas essas pessoas que morram em torno do igarapé Uai devido ocupação desordenada é resultante da ocorrência de uma conjunção de diversos fatores como a falta de fiscalização por parte das autoridades públicas, a grande falta de gestão que por negligência agem somente após a ocorrência de acidentes com perdas de vidas humanas, a falta de planejamento para o crescimento populacional urbano faz com que, sem possuírem lugares adequados para se alocarem, as pessoas passem a ocupar locais inapropriados, como morros, encostas, planícies fluviais (margens de córregos e rios) e periféricas, como é o

caso do igarapé Uai acarretando não só a ocupação desordenada do espaço urbano, como também impactos ambientais irreversíveis como é o caso de soterramento da nascente do igarapé Uai que é um dos formadores do rio principal de Boa Vista o rio Branco de onde é abastecida toda a cidade.

Figura 3.4: Alagamento das casas durante o período chuvoso.



Fonte: Autores (2022).

De acordo com o Código Florestal (Lei nº 4.771/65), são consideradas áreas de preservação permanente (APP) aquelas protegidas nos termos da lei, cobertas ou não por vegetação nativa, com as funções ambientais de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, os impactos ambientais nessa área tem causado uma mudança no meio ambiente causada pela atividade do ser humano, esses impactos negativo representa uma quebra no equilíbrio ecológico, que provoca graves prejuízos no meio ambiente (REFERÊNCIA OMITIDA PARA AVALIAÇÃO).

Impacto ambiental caracteriza-se como “Mudança sensível, positiva ou negativa, nas condições de saúde e bem estar das pessoas e na estabilidade do ecossistema do que depende a sobrevivência humana. Essas mudanças podem resultar de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações direta ou indiretamente” (ROHDE, 2006).

Copilou-se uma escassez de cuidados, diante da problemática para os moradores do entorno, surge a aspiração de expor para os moradores o despertar na comunidade o interesse na preservação (JÚNIOR, 2012, p. 2).

A nascente do igarapé Uai está localizado no final da rua CJ1 onde ficam a maioria dos dejetos lançados dentro do igarapé onde faz divisa com os três bairros da cidade que são Cambará Jôquei Clube e Jardim Olímpico.

Segundo CONAMA (2002), em sua resolução Nº 303 relata que toda nascente é uma APP, e, portanto essa nascente deveria ter um raio mínimo de 50m de vegetação ciliar

preservada, crescente ocupação implica em alterações no ciclo hidrológico, pois com a ocupação do solo, as áreas de recarga diminuem, aumentando o escoamento superficial, pois aumenta a impermeabilização, bem como o lançamento de dejetos esgoto doméstico, portanto, acelerando a contaminação, poluição e erosão do solo.

Essas alterações podem ser agravadas com o assoreamento em canais e galerias, o igarapé Uai a cada dia que passa vai diminuindo suas capacidades de condução do excesso de água.

Grande parte dos materiais poluentes que atingem o leito do igarapé Uai provém dos imóveis residenciais instalados às suas margens, sem nenhum tratamento. Por toda a extensão do igarapé Uai, desde sua nascente formando o Uai grande e posteriormente até seu exutório, no encontro de suas águas com o Rio Branco é notável o adensamento populacional de famílias de baixa renda, morando em casas construídas irregularmente pelos próprios moradores caminham por estivas construídas pelos, como se fossem ruas o que vem a contribuir para o assoreamento do curso de água.

Há insegurança, risco à saúde e conflitos na região, que vem se agravando ao longo do tempo, pois hoje é considerada uma área de grande risco, principalmente, devido ao acesso nas ruas dos bairros que compõe o igarapé serem dificultoso e de possuir vários becos de fuga, com o aumento da criminalidade.

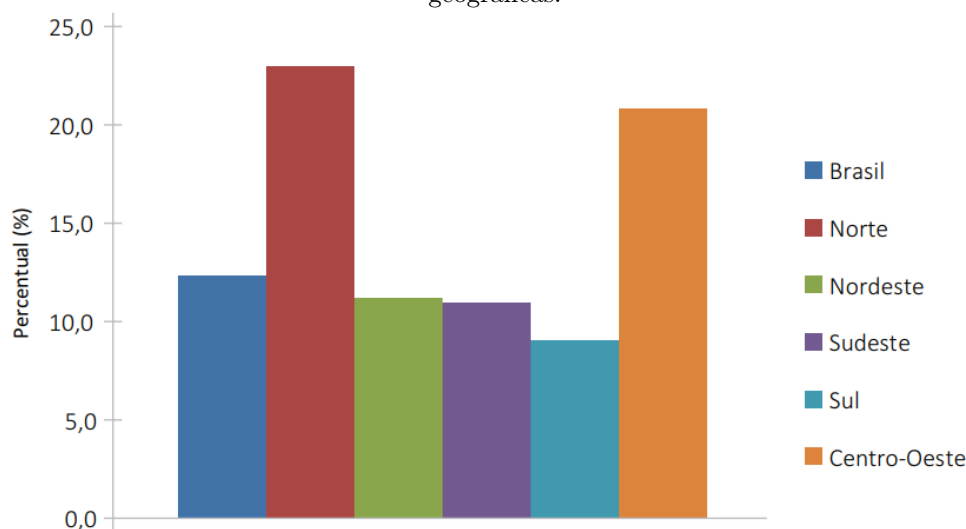
Por fim, não há tratamento de esgoto doméstico no igarapé Uai, além de degradar a qualidade da água e possibilitar a veiculação de moléstias, a deficiência de redes de esgoto contribui também para aumentar a possibilidade de ocorrência de inundações.

Análise da evolução desse período (Gráfico 3.5) apresenta a taxa de crescimento da população entre os anos 2000 e 2010, no Brasil e nas regiões geográficas. Podemos observar que, nesse período, a Região Norte e a Região Centro-Oeste foram as que apresentaram o maior crescimento, praticamente o dobro em comparação à média do País, enquanto que a Região Sul apresentou a menor taxa de crescimento.

Os estados do Amapá (40,4%), de Roraima (38,9%) e do Acre (31,6%) foram os que apresentaram as maiores taxas de crescimento populacional. As menores taxas foram nos estados do Rio Grande do Sul (5%), da Bahia (7,2%) e do Paraná (9,2%). No gráfico 3.5, percebe-se o percentual de crescimento da população, entre os anos 2000 e 2010, no Brasil e nas regiões geográficas 0,0 5,0 10,0 15,0 20,0 25,0 Percentual (%) Brasil Norte Nordeste Sudeste Sul Centro-Oeste (IBGE, 2010).

O Igarapé do Uai atravessa alguns bairros da cidade de Boa Vista, ele começa como uma micro bacia e vai aumentando seu volume de água no decorrer do trajeto que o mesmo percorre. O igarapé Uai no início faz a divisa de três bairros da cidade de Boa Vista, Jardim Olímpico, Jóquei Clube e Cambara.

Figura 3.5: Percentual de crescimento da população, entre os anos 2000 e 2010, no Brasil e nas regiões geográficas.



Fonte: IBGE, (2010).

3.4.3 Análise espacial do igarapé Uai: de 2002 à 2022

A localização da área em estudo se dar no trajeto que se inicia na rua Jerusalém na margem direita do sentido da nascente para a foz que vai até a rua JT1, na zona oeste da cidade de Boa Vista (RR), no bairro Jardim Olímpico zona urbana da capital de Roraima, onde se inicia com um pequeno trajeto do igarapé Uai canalizado, que vai da rua Jerusalém até a rua JT06, as edificações as margens são em maiorias casas de famílias construídas em alvenaria, cobertas com telhas e algumas de madeira, o igarapé faz a divisa de alguns bairros da cidade sendo Jóquei clube, Olímpico, Dr. Silvio Botelho, ao longo do trajeto do igarapé ainda e visível ver as veredas de buriti ou inajá árvore típica na região de igarapés, quintas abertos e abandonados no período das cheias, fotos tiradas com Drone mostrada na figura 10, acima, que dar um panorama de suas caracterizações espacial do igarapé.

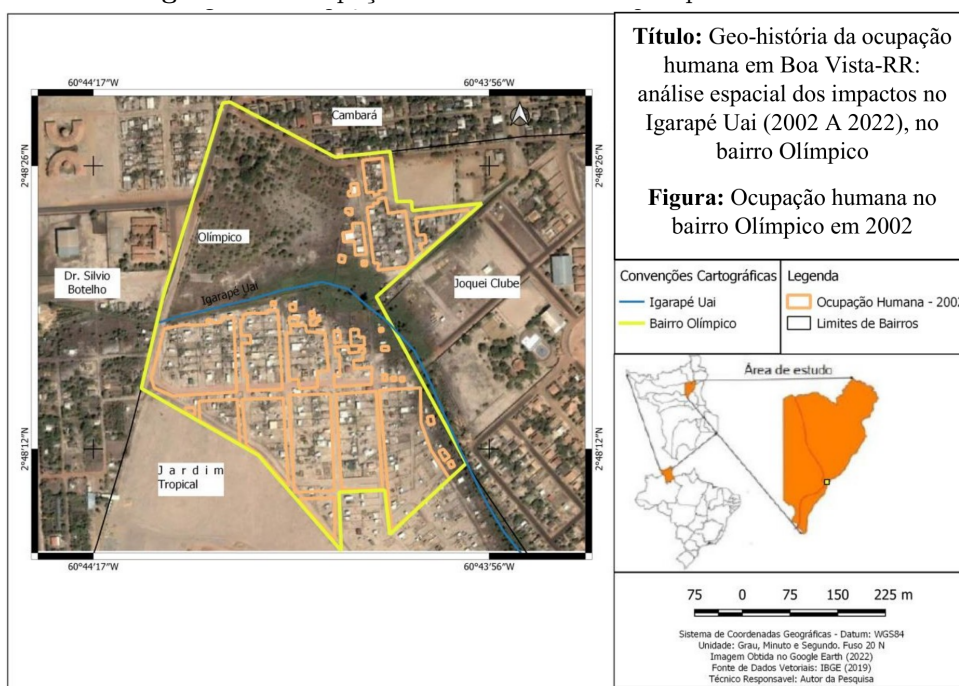
Nesse recorte do espaço tempo de 2002 a 2022, as Figura 4, 5 e 6, mostram a realidade socioespacial da área, a micro bacia hidrográfica do igarapé Uai faz parte da bacia do igarapé Grande que desemboca no principal rio do estado o rio Branco, que abastece boa parte da cidade com água potável, a nascente do igarapé Uai começa onde hoje está localizado o Parque Germano Augusto Sampaio, localizado no Bairro Doutor Silvio Botelho, Zona Oeste de Boa Vista foi inaugurado em 14 de fevereiro de 2004, durante a segunda gestão da prefeita Teresa Surita, onde a análise espacial através do antropismo, mostra toda uma adaptação mudando todo um cenário a vegetação que ainda se mantém presente ao redor do lago são os buritizais.

Segundo Falcão *et al.*, (2008), durante os processos de ocupação, muitas nascentes de lagos e igarapés são aterrados para dar lugar às construções de casas, ruas e avenidas enquanto outras são anexadas à área urbana, tornando-se úteis a população, considerando

que esta expansão no decorrer dos anos tem ocupado nascentes de vários outros igarapés, causando alterações na sua dinâmica naturais.

Com a utilização de drone, *in loco* observou-se o exposto assim, tanto os igarapés, os rios, quanto às lagoas estão sendo impactados devido à carência de mais investimento na infraestrutura urbana deixando impactos ambientais e pela ocupação, que se dá, na maioria das vezes, de forma irregular toda essa sinergia acontece apesar das legislações vigentes para evitar todo esse processo de degradação ambiental mesmo que em favor do ser humano.

Figura 3.6: Ocupação humana no bairro Olímpico em 2002.



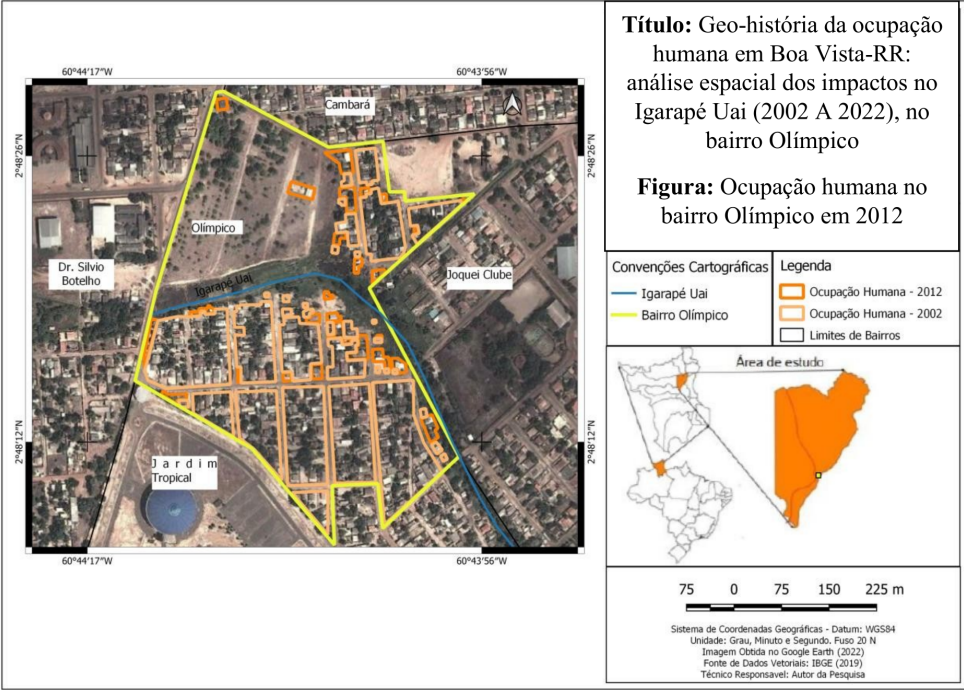
Fonte: Autores (2022).

Para Amorim (2003), a ocupação não criteriosa de áreas marginais aos cursos d'água pode causar: a perda das matas ciliares, a erosão do solo e o consequente assoreamento dos cursos d'água, a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, a destruição do habitat de inúmeras espécies e a eliminação de superfícies de drenagem natural, contribuindo para a ocorrência de eventos críticos como as enchentes e inundações, o igarapé Uai em uma parte de seu percurso já está na eminência de ser canalizado fatores que são determinantes para a subsistência dos peixes que se alimentam através dos fito planto, tanto os igarapés, os rios, quanto às lagoas estão sendo impactado devido a carência de mais investimento na infraestrutura urbana e pela ocupação em APPs sendo que a legislação estabelece obrigações ao poder público municipal para coibir ações impactantes aos corpos hídricos sob seu domínio.

A Lei Federal nº 9.433/97, que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos, estabelece através do Capítulo IV – Da Ação do Poder Público, Art. 31. Na implementação

da Política Nacional de Recursos hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estadual de recursos hídricos.

Figura 3.7: Ocupação humana no bairro Olímpico em 2012.



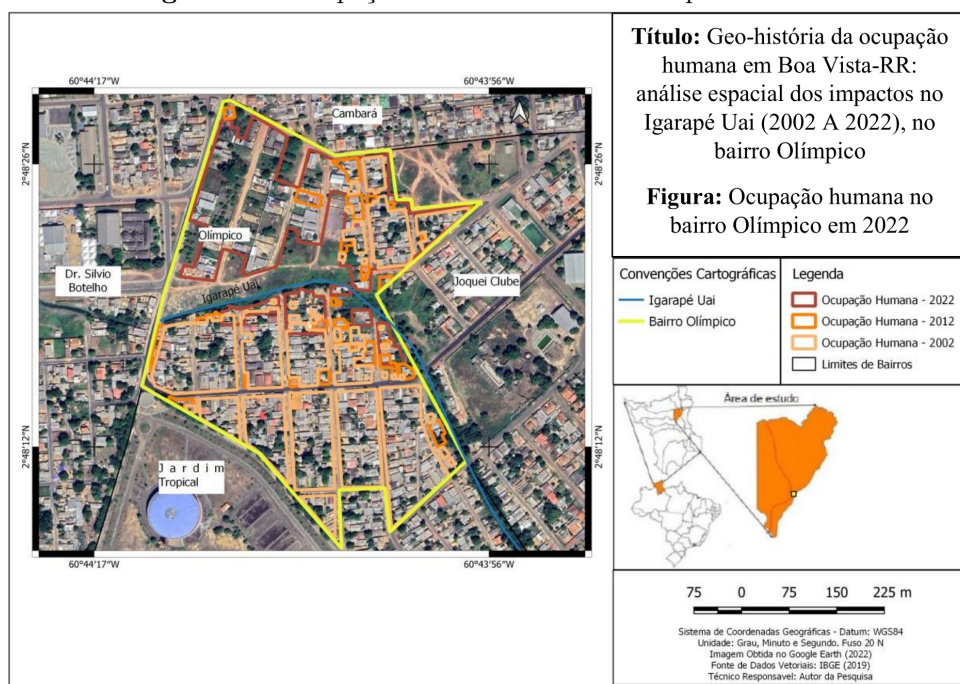
Fonte: Autores (2022).

Para Veras (2009), o espaço urbano de Boa Vista tem sido no decorrer dos tempos, destinado a cumprir funções específicas que mudam de acordo com as necessidades e interesses de organizações sociais e políticas das classes dominantes que se revezam no poder. Diante dessa perspectiva, a cidade, inacabada e em transformação, é resultante de intervenções reguladas por diferentes agentes promotores do espaço urbano.

Nessa análise espacial do período de 20 anos na margem direita do igarapé Uai de 2002 a 2022, os impactos investigados dentro de uma Análise Geo-histórica da ocupação de Boa Vista (RR): de uma perspectiva espacial e seus problemas decorrentes de ocupação irregulares em áreas com dinâmicas de transformações antrópicas, com adaptações que apresentam uma discrepância social oriunda de todo esse processo de caracterização das inter-relações entre as diferentes formas da produção da natureza e sociedade desde a gênese até os dias atuais.

3.5 Considerações finais

O presente estudo tem como pretensão analisar a questão espaço-temporal do trecho do curso do igarapé Uai que possibilitará da vulnerabilidade socioambiental. Além disso, permitirá uma pesquisa de campo para obter dados mais consistentes sobre as etapas

Figura 3.8: Ocupação humana no bairro Olímpico em 2022.**Fonte:** Autores (2022).

do processo do uso e ocupação das margens do igarapé Uai, parte mais demorada do processo, o grau de conhecimento, subsidiando as autoridades para que possam fazer Políticas Públicas voltadas a conscientizar a sociedade em geral.

Diante desse contexto, o presente trabalho desenvolveu um estudo da área impactada e revelou que está acontecendo no igarapé Uai intensas alterações, onde são consequências do avanço do perímetro urbano de Boa Vista. Assim, esta pesquisa visa subsidiar as autoridades e a sociedade para sensibilizar a prevenção do meio natural, com informações pertinentes para que tenha políticas públicas efetivas, para o uso dessa área de preservação permanente (APP).

Durante a pesquisa *in loco* notou-se expressivas modificações deste espaço geográfico, percepção esta que trouxe impactos negativos através do antropismo na área estudada. Para apresentar uma reflexão das vulnerabilidades que as pessoas que estão inseridas na área convivem cotidianamente suscetíveis as mazelas sócias não tendo uma equidade, no processo que interligam ao bem estar social.

Portanto, essa pesquisa será importante tanto para a formação acadêmica quanto para a sociedade e educadores, pois juntos aprendemos muito sobre a importância dos recursos hídricos para a sociedade. Essa pesquisa tem um significado muito grande para nós acadêmicos que estamos buscando uma formação, pois eles nos ajudam a desenvolver a nossa criatividade e a ter um bom relacionamento com o meio físico natural.

Por fim, através de uma realidade vivenciada, para garantir o acesso a informações de todas as pessoas que vivem no espaço que tenham necessidades de informações sobre a

permanência nas margens do igarapé Uai, com o compromisso sócio-econômico-cultural para fazer a vinculação entre o compromisso com a sociedade o que seja consciência ambiental.

3.6 Referências

AMORIM, L. M. Como Definir Critérios Para Ocupação de Fundos de Vale em Áreas Urbanas. In: 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2003, Joinville, SC. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes22/>>. Acesso em: 14 jun. 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Código Florestal. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433/97. Política Nacional dos Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm#:~:text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,28%20de%20dezembro%20de%201989.>. Acesso em: 14 jun. 2022.

CERVO, A. L; *et al.* Metodologia Científica. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FALCÃO, M. T.; PINHEIRO, M. N. M.; OLIVEIRA, S. K. S.; BARBOSA, C. de A. P. Ocupação e crescimento irregular em Boa Vista/RR e suas implicações na saúde ambiental: estudo de caso no bairro São Bento. In: SILVA, P. R. F.: OLIVEIRA, R. S. (Org.). Roraima 20 anos as geografias de um novo estado. Boa Vista: Editora UFRR, 2008. p. 245-271.

GOOGLE EARTH. igarapé Uai. Disponível em <https://google-earth-pro.gosur.com/?download-free=1&gclid=EAIaIQobChMIIsOiXgfOy-AIVFEJIAB1sXwzPEAAAYASAAEgIMBfD_BwE>. Acesso em: 21 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo de 2010/2018/2021. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/boa-vista/panorama>>. Acesso em: 18 out. 2021.

JÚNIOR, E. F. O. Os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do rio Piauí - Riachão do Dantas/SE. Revista da faculdade José Augusto Vieira, v. 7, p. 2, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). A maior do mundo em disponibilidade de água. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=140010&search=roraima|boa-vista|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 21 jan. 2018.

MONTEIRO, A. R. Habitação e produção do espaço urbano: o programa minha casa, minha vida e seus desdobramentos no Conjunto Residencial Cruviana, em Boa Vista/RR. 2015. 204 f. Dissertação (Mestrado em Geografia – Programa de Pós- Graduação em Geografia), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2015.

ROHDE, G.M. Geoquímica Ambiental e Estudos de Impacto. 2.ed. São Paulo: Signus, 2005. 157p: Il.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO – SEPLAN-RR. Informações socioeconômicas do município de Boa Vista – RR. 4 ed. Boa Vista: DIEP, 2014.

SILVA, P. R. F. Dinâmica territorial urbana em Roraima - Brasil. 2007. 329p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. VERAS, A. T. R. A produção do espaço urbano de Boa Vista – Roraima. 2009. 235 f. Tese (Doutorado em Geografia – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

VERAS, A. T. R. A Produção do espaço urbano de Boa Vista – Roraima. 2009. 235 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2009.

VIEIRA, A.; BARCELOS, I. C. Água: bem ambiental de uso comum da humanidade. Direito Ambiental: conservação e degradação do meio ambiente: título 2. Jan-mar./ 2009. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E POTENCIAL
ANTIOXIDANTE DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO
CONVENCIONAIS: UMA REVISÃO | *NUTRITIONAL COMPOSITION
AND ANTIOXIDANT POTENTIAL OF NON-CONVENTIONAL FOOD PLANTS: A
REVIEW*

DOI: [10.24979/makunaima.v7i1.1474](https://doi.org/10.24979/makunaima.v7i1.1474)

Mateús Lima Ramos 

Sandro Loris Aquino Pereira 

Kauê de Souza Oliveira 

Resumo: A revisão teve como objetivo investigar a composição nutricional e potencial antioxidante de plantas alimentícias não convencionais (PANCs), com foco nas plantas de jambu, chicória e alfavaca. Essas plantas são conhecidas por suas características sensoriais marcantes e pelo potencial farmacológico devido à presença de metabólitos secundários, como compostos fenólicos. A revisão bibliográfica foi realizada em artigos publicados nos últimos dez anos, utilizando termos de pesquisa específicos relacionados às plantas estudadas. Foram considerados artigos científicos completos e livros. Os dados foram coletados nas bases de dados como Google Acadêmico, Science Direct, PubMed e SciELO. Foi constatado que as PANCs são plantas que apresentam uma rica composição de compostos fenólicos, incluindo flavonoides e ácidos fenólicos, que desempenham um papel crucial nas propriedades sensoriais e antioxidantes dos alimentos. A atividade antioxidante das plantas foi avaliada por meio de diferentes métodos, demonstrando sua capacidade de neutralizar radicais livres e quelar metais. As plantas de jambu, chicória e alfavaca mostraram-se promissoras como fontes de compostos bioativos e antioxidantes. A inclusão dessas plantas na alimentação pode contribuir para a promoção da saúde e prevenção de doenças, devido aos benefícios nutricionais e funcionais que oferecem. A complexidade bioquímica dessas plantas, evidenciada pela diversidade de metabólitos secundários, ressalta sua importância como alternativas alimentares saudáveis e potencialmente terapêuticas.

Palavras-chave: Compostos fenólicos. Alternativa alimentar. Alimento funcional. Amazônia.

Abstract: The review aimed to investigate the nutritional composition and antioxidant potential of unconventional food plants (PANCs), focusing on jambu, chicory and alfavaca plants. These plants are known for their striking sensory characteristics and pharmacological potential due to the presence of secondary metabolites, such as phenolic compounds. The literature review was carried out on articles published in the last ten years, using specific search terms related to the plants studied. Complete scientific articles and books were considered. Data were collected in databases such as Google Scholar, Science Direct, PubMed and SciELO. It was found that PANCs are plants that have a rich composition of phenolic compounds, including flavonoids and phenolic acids, which play a crucial role in the sensory and antioxidant properties of foods. The antioxidant activity of plants was evaluated using different methods, demonstrating their ability to neutralize free radicals and chelate metals. Jambu, chicory and alfavaca plants have shown promise as sources of bioactive compounds and antioxidants. The inclusion of these plants in the diet can contribute to health promotion and disease prevention, due to the nutritional and functional benefits they offer. The biochemical complexity of these plants, evidenced by the diversity of secondary metabolites, highlights their importance as healthy and potentially therapeutic food alternatives.

Keywords: Phenolic compounds. Food alternative. Functional food. Amazon

4.1 Introdução

Produtoras de diversos compostos orgânicos, as plantas são ricas em uma grande diversidade de metabólitos que se dividem em dois grupos, os metabólitos primários, grupo de compostos que possuem relação direta com o crescimento e desenvolvimento das plantas como açúcares, aminoácidos, ácido graxos, lipídios, nucleotídeos entre outras moléculas maiores, e os metabólitos secundários ou metabólitos especializados, que são altamente específicos e exercem um papel crucial na evolução dos vegetais e na sua interação com os seres vivos (BORGES; AMORIM, 2020; ERB; KLIEBENSTEIN, 2020). Em teoria, todas as plantas são capazes de sintetizar metabólitos secundários, porém, essa característica é mais comum entre plantas silvestres, e isso pode estar relacionado com maior exposição dessas plantas a condições de estresse biótico e abiótico (KHARE *et al.*, 2020).

Entre as plantas silvestres utilizadas para consumo, destacam-se as PANC's, que tem vasta utilização na culinária popular como tempero, e devido sua característica de baixo custo e fácil cultivo o seu consumo tem sido estimulado em diversos países. Além disso, são plantas ricas em minerais e compostos bioativos, o que vem chamando a atenção de diversos pesquisadores (CAVALCANTE *et al.*, 2023; KIBAR; TEMEL, 2016).

Entendidas por muitos como “mato”, “inço” ou “ervas-daninhas” as PANC's fazem parte do banco de sementes da terra, sendo as primeiras a germinarem após o manejo do solo para o plantio. Essas plantas podem ser nativas ou exóticas, cultivadas ou espontâneas e são desconhecidas e ignoradas pela maioria da população (KINUPP; LORENZI, 2014; PASSOS, 2018; SARTORI *et al.*, 2020).

Também são consideradas PANC's, partes alimentícias não convencionais de vegetais consumidos no cotidiano, como as folhas da pimenteira; da batata-doce; da amora; da cenoura; os talos, sementes e raízes do coentro, da cebolinha; entre outros alimentos vegetais que não são encontrados com regularidade em estabelecimentos que ofereçam alimentos como feiras, mercados, restaurantes ou na merenda escolar (KINUPP; LORENZI, 2014; SARTORI *et al.*, 2020). Muitas dessas espécies são consumidas, especialmente, por comunidades tradicionais como ribeirinhos, quilombolas e indígenas, se mostrando como um meio importante de subsistência para estas populações. Seu consumo se dá principalmente na forma in natura, preparações culinárias de salgados, doces, bolos, chás e diversos outros modos de preparo (PADILHA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2022).

Em meio a grande diversidade de PANC's utilizadas como condimento na região amazônica, três se destacam devido suas características sensoriais marcantes, são elas o jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen; a chicória (*Eryngium foetidum* L.) e a alfavaca (*Ocimum campechianum* Mill.). São plantas bastante utilizadas em pratos típicos da região (Kinupp; Lorenzi, 2014) e apresentam grande potencial farmacológico devido sua composição de metabólitos secundários (ALMEIDA *et al.*, 2022; BELLUMORI *et al.*, 2022; RODRIGUES *et al.*, 2022).

Com isso, o presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre a composição nutricional e potencial antioxidante de algumas plantas alimentícias não convencionais.

4.2 Metodologia

A revisão bibliográfica foi feita em artigos publicados nos últimos dez (10) anos, ou seja, entre o ano de 2013 e 2023. Respeitando a variação linguística entre os idiomas português – inglês, os termos utilizados para a pesquisa bibliográfica foram os seguintes: “jambu”; “chicória”; “alfavaca”; “*Acmella oleracea*”; “*Eryngium foetidum* L.”; “*Ocimum campechianum* Mill.”; “óleo essencial” e “composição fitoquímica” associado ao nome científico de cada planta. As plataformas de busca de dados foram: Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br>), Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>), PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) e SciELO (<https://www.scielo.br/>). Foram considerados artigos científicos completos e livros nacionais e internacionais, sendo excluídas monografias, dissertações e afins.

Privilegiamos artigos completos sobre os tópicos de descrição taxonômica, distribuição geográfica, etnobotânica ou etnobiologia que incluíssem as PANC's supracitadas na lista de utilizações ou que descrevessem seu perfil químico e a capacidade antioxidante das espécies. O método de categorização das informações foi adotado para a análise das produções científicas, agrupando elementos-chave para sintetizar as informações, incluindo as dimensões desenvolvidas neste manuscrito (SALES; GUIMARÃES, 2017).

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Aspectos botânicos e distribuição geográfica

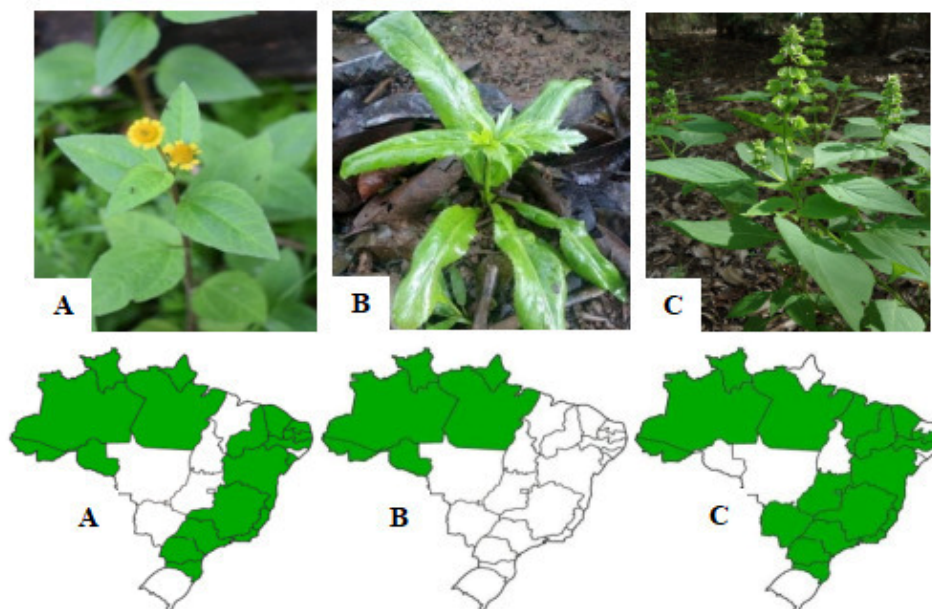
Da família das Asteraceae, o jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K.) (Figura 4.1A) é uma erva perene, que vive em substrato terrícola, seus ramos variam de decumbentes a eretos (Nakajima, 2020), possui uma altura de 30-40 cm, suas folhas são simples, membranáceas, pecioladas com um tamanho que varia de 3-6 cm de comprimento. Suas flores são pequenas de coloração amarela, dispostas em capítulos solitários, longo-pedunculados, axilares e terminais (KINUPP; LORENZI, 2014). É uma planta naturalizada, com ampla distribuição geográfica no Brasil, podendo ser encontrada em quatro das cinco regiões do país. São encontradas principalmente em áreas antrópicas e florestas ombrófilas (florestas pluviais) (Nakajima, 2020) e é bastante utilizada na culinária tradicional como condimento, ou também como erva medicinal (KINUPP; LORENZI, 2014; PASSOS, 2018).

A chicória (*Eryngium foetidum* L.) (Figura 4.1B), pertencente à família Apiaceae, também é uma planta herbácea, perene que vive em substrato terrícola. Possui um ciclo bianual, é uma planta ereta, delgada com altura entorno de 10-50 cm, suas folhas são basais, pecioladas com pecíolos obsoletos, oblanceoladas a elípticas, com margens serrado-dentadas (LUCAS; CARDOSO, 2020). Suas flores são esverdeadas, pequenas, se encontrando reunidas em capítulos terminais e axilares com brácteas rígido-espinescentes

(KINUPP; LORENZI, 2014). É uma planta nativa brasileira, com ocorrência nos estados da região norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima), podem ser encontradas em áreas antrópicas e florestas ombrófilas. É bastante utilizada na medicina caseira e na alimentação humana, suas folhas são ricas em minerais, carotenóides e riboflavinas sendo bastante utilizadas na região norte como tempero para peixes e pratos regionais, como tacacá e tucupi (caldo da mandioca) (KINUPP; LORENZI, 2014; PASSOS, 2018).

A alfavaca (*Ocimum campechianum* Mill.) (Figura 4.1C) é uma planta da família das Lamiaceae, subarbustiva de substrato terrícola, seu caule tem crescimento lenhoso na base, com entre nós maiores de 0,5 cm de comprimento, suas folhas se posicionam ao longo do caule (Antar, 2020), são folhas simples, pecioladas, de lâmina cartácea sua coloração vai do verde-escuro na face superior a verde mais claro na porção mais inferior, seu comprimento varia de 6-9 cm. Sua inflorescência é bráctea persistente com flores labiadas róseas e lilás (KINUPP; LORENZI, 2014; ANTAR, 2020). Sua ocorrência pode ser observada em todas as regiões do país e vem ganhando cada vez mais espaço nas hortas domésticas. Na região Amazônica, é bastante cultivada e comercializada nas feiras da região, sua utilização se dá como condimento/tempero de vários tipos de pratos, especialmente em pratos à base de peixe (KINUPP; LORENZI, 2014).

Figura 4.1: Fotografias e mapas da distribuição geográfica das plantas alimentícias não convencionais. A – Jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K), B - chicória (*Eryngium foetidum* L.) e C – alfavaca (*Ocimum campechianum* Mill.).



Fonte: Adaptado de Nakajima (2020); Lucas; Cardoso (2020); Antar (2020) e www.biodiversity4all.org.

4.3.2 Importância nutricional

As PANC's fornecem uma série de benefícios aos indivíduos quando incluídas em seus hábitos alimentares (BEZERRA; BRITO, 2020), podendo ser uma fonte alternativa de

minerais, vitaminas e compostos bioativos com capacidades antioxidantes, além de fibras, proteína, carboidratos e lipídios (BOTREL *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2022).

Na região Norte algumas dessas PANC's são bastante exploradas na culinária regional, principalmente para elaboração de pratos típicos da região como: o tacacá; pato no tucupi; receitas à base de peixes, sucos, saladas, sopas, entre outros (KINUPP; LORENZI, 2014; JÚNIOR; ALVES, 2019); o que demonstra que essas plantas são consumidas com bastante frequência.

Atualmente, diversos pesquisadores têm dedicado seu tempo em estudar a composição química das PANC's, ressaltando sua composição de macroelementos (proteína, lipídios, fibras, carboidratos e cinzas) (Tabela 4.2) e de seu óleo essencial. No entanto, ainda existem espécies de PANC's, como a alfavaca (*O. campechianum*), cujos trabalhos sobre sua composição centesimal ainda são escassos, isso pode ser atribuído ao seu maior uso como planta medicinal, fazendo com que as pesquisas sobre a mesma, foquem na composição fitoquímica do seu óleo essencial (YORDI *et al.*, 2022) e não na sua composição de macroelementos.

Tabela 4.2: Composição centesimal das plantas de jambu (*A. Olleracea*) e chicória (*E. foetidum*).

Espécie	Composição Bromatológica						Autor
	Umidade	Proteína	Lipídios	Fibras Totais	Carboidratos		
					Totais	Cinzas	
<i>Acme- lla oleracea</i>	92,99 g/ 100g	3,35 g/ 100g ⁻¹	1,14 g/ 100g ⁻¹	-	-	1,44 g/ 100g ⁻¹	Gomes et al. (2020).
	82,0 g/100g ⁻¹	3,85 g/100g ⁻¹	0,26 g/100g ⁻¹	6,53 g/100g ⁻¹	4,37 g/100g ⁻¹	2,90 g/100g ⁻¹	Botrel et al. (2020).
	89,87%	2,44%	0,16%	6,35%	6,50%	1,11%	Neves et al. (2019).
	-	110 mg/g	0,43%	8,42%	23,20 mg/g	16,89%	Anju et al. (2022).
	85,66%	81,34 mg/g	2,57%	-	53,41 mg/g	10,28%	Anju et al. (2022).
<i>Eryngium foetidum</i>	83,0 g/ 100g ⁻¹	2,23 g/ 100g ⁻¹	0,81 g/ 100g ⁻¹	10,5 g/ 100g ⁻¹	1,80 g/ 100g ⁻¹	1,71 g/ 100g ⁻¹	Chyne et al. (2019).
	17,56%	11,51%	2,34%	18,94%	59,11%	9,49%	Kokilananthan et al.
	83,33%	2,63%	0,73%	31,50%	-	3,0 %	Lepcha et al. (2018).

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Os valores estão apresentados com diferentes unidades de medida devido à falta dos dados brutos, o que impede a transformação dos mesmos para uma unidade medidas iguais

Com base nos resultados expostos na Tabela 4.2, podemos constatar o potencial nutricional das plantas de jambu e chicória, onde é possível verificar que elas apresentam valores promissores de macronutrientes. De acordo com estudos feitos por Anju *et al.* (2022), as necessidades dietéticas de proteínas de um indivíduo, independente da faixa etária, podem ser facilmente atingidas por meio do consumo das plantas de jambu (*A. olleracea*) e chicória (*E. foetidum*) acompanhado de outras leguminosas e nozes.

Corroborando com isso, pesquisa feita com as características nutricionais do jambu cru e processado hidrotermicamente, afirma que o mesmo, apresenta nutrientes que chegam a ser superior ao de outras hortaliças convencionais (NEVES *et al.*, 2019). Além do jambu (*A. olleracea*) é possível observar que a chicória (*E. foetidum*) também apresenta nutrientes superiores a de algumas hortaliças convencionais como alface (*Lactuca sativa*), almeirão (*Cichorium intybus*), couve (*Brassica oleracea*) e rúcula (*Eruca vesicaria*), de acordo com a tabela brasileira de composição de alimentos (NEPA, 2011), mostrando o potencial dessas

plantas como alternativas para diversificar o consumo de hortaliças, fato que se baseia a segurança alimentar.

Entre os macros nutrientes, as fibras totais foram os que apresentaram maiores valores (Tabela 4.2) mostrando o potencial dessas hortaliças para o fornecimento deste nutriente em uma dieta. Pois, segundo a OMS/FAO (2003) o consumo diário de fibras por dia é de 20g. Segundo Almeida-Alvorada *et al.* (2014) o consumo deste nutriente traz diversos benefícios para a saúde, auxiliando na formação do bolo fecal, na prevenção do câncer de cólon, na perda de peso e controle dos níveis de glicose sanguínea e do colesterol LDL.

4.3.3 Compostos antioxidantes

Os antioxidantes são elementos naturais ou sintéticos, que possuem a capacidade de neutralizar os efeitos deletérios do estresse oxidativo. Devido aos potenciais riscos que os antioxidantes sintéticos apresentam à saúde, os consumidores têm dado preferência em antioxidantes naturais e uma rica fonte desses compostos são as plantas (MUTLU-INGOK *et al.*, 2020).

Esses metabólitos exercem papel fundamental tanto nos sistemas alimentares como no corpo humano. Nos sistemas alimentares, esses compostos químicos são responsáveis por reduzir os processos de peroxidação lipídica e a formação de compostos secundários da peroxidação lipídica, auxiliando assim, na manutenção das características organolépticas dos alimentos durante o armazenamento; já no corpo humano, os antioxidantes também vão exercer função protetora, protegendo o corpo dos radicais livres e efeitos de ROS (espécies reativas de oxigênio) (GULCIN, 2020).

Entre os metabólitos produzidos pelas plantas que apresentam ação antioxidante, destacam-se os compostos fenólicos, esses compostos compõem um dos maiores grupos de metabólitos secundários produzidos pelos vegetais, cerca de 8.000 compostos fenólicos já foram identificados, sendo os principais encontrados nos alimentos pertencentes à classe dos flavonóides, ácidos fenólicos, estilbenos e taninos. Nos alimentos, essas moléculas desempenham um papel fundamental nas propriedades sensoriais de cor, aroma, sabor e adstringência, sendo eles, responsáveis pelos tons de azul, roxo e vermelho dos vegetais e pelos sabores amargos, doces e travor (adstringência) (PEREIRA; ANGELIS-PEREIRA, 2014).

Na Tabela 4.3 é possível observar as concentrações de compostos fenólicos e flavonóides presentes no jambu, chicória e alfavaca, onde observamos as concentrações que essas plantas apresentam desses compostos, demonstrando a importância da inclusão desses vegetais na alimentação cotidiana, uma vez que o consumo regular de alimentos ricos em compostos fenólicos pode proporcionar diversos benefícios (ACHKAR *et al.*, 2013; PEREIRA; ANGELIS-PEREIRA, 2014).

Além da importância para a saúde, esses compostos fenólicos são bastante utilizados na indústria alimentícia, isso devido suas ações antioxidantes, que atuam prevenindo a oxidação lipídica. Esses compostos vão atuar no sequestro ou neutralização de radicais

Tabela 4.3: Concentração de fenólicos totais e flavonóides totais no jambu (*A. oleracea*), chicória (*E. foetidum*) e alfavaca (*O. campechianum*).

<i>Acmella oleracea</i>			
Partes Anatômicas	Fenólico total	Flavonóide total	Autor
Folha	3,19 (mg GAE g ⁻¹ dw)	11,45 (mg RE g ⁻¹ dw)	Nascimento et al. (2020).
	7,59 (mg GAE por g de MS)	-	Abeyisiri et al. (2013).
	588,65 (mg 100g ⁻¹)	9,32 (mg 100g ⁻¹)	Borges et al. (2016).
Flor	1,98 (mg GAE g ⁻¹ dw)	5,91 (mg RE g ⁻¹ dw)	Nascimento et al. (2020).
	5,34(mg GAE por g de MS)	-	Abeyisiri et al. (2013).
	292,81(mg 100g ⁻¹)	4,10 (mg 100g ⁻¹)	Borges et al. (2016).
Caule	1,37 (mg GAE g ⁻¹ dw)	3,80 (mg RE g ⁻¹ dw)	Nascimento et al. (2020).
	1,65(mg GAE por g de MS)	-	Abeyisiri et al. (2013).
<i>Eryngium foetidum</i>			
Folha	66,78 (mg GAE/g)	28,41 (mg QE/g)	Kokilananthan et al, (2023).
	49,42 (mg GAE/g)	56,36 (mg QE/g)	Malik et al. (2016).
	24,953 (mg Pirogalol/g)	34,358 (mg QE/g)	Bhavana et al. (2013).
	36,9 (mg GAE g ⁻¹ dw)	3,7 (mg RE g ⁻¹ fw).	Campos et al. (2023).
	-	174,6 (mg/100g)	Singh et al. (2013).
	2,56 (mg GAE/g)	55,27 (mg QE/g)	Thi, et al. (2020).
<i>Ocimum campechianum</i>			
Folhas*	0,162 (mg/g)	0,17e ³ (mg/g)	Ouyang et al., (2013).

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

GAE: Equivalente de Ácido Gálico; RE: Equivalente de Rutina; MS: Matéria seca; QE: Equivalente quercetina; dw: Peso Seco; fw: peso fresco. *Os dados foram transformados para padronização das unidades de medidas

livres e na quelação de metais, interferindo nas etapas de iniciação e propagação da peroxidação lipídica, propiciando uma maior durabilidade a esses alimentos (MACHADO *et al.*, 2021; ACHKAR *et al.*, 2013).

Na Tabela 4.4, é disponibilizada a atividade antioxidante que cada planta apresenta em diferentes metodologias, o ABTS+ (ácido 2,2'-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) (Arnao *et al.*, 2001), FRAP (poder antioxidante de redução do ferro) (Benzie; Straind, 1996) e DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil (Brand-williams *et al.*, 1995). É importante ressaltar que cada metodologia nos fornece uma informação sobre a atividade antioxidante dessas plantas. O radical ABTS é um cátion reativo com a maioria dos antioxidantes, apresentando uma ação ligeiramente rápida, o que acaba impedindo de utilizar essa metodologia para avaliar compostos que apresentem um potencial redox menor do que do próprio radical, diferente do radical DPPH, que é um método mais sensível em relação ao ambiente de reação, reagindo com doadores de hidrogênio, o que torna esse método mais seletivo para esses compostos, no entanto o radical DPPH não reage com flavonóides que não possuam hidroxilas no anel B nem com ácidos aromáticos que possuam apenas um grupo de OH (DENTI *et al.*, 2023). Já o FRAP é uma metodologia que nos fornece informações sobre a capacidade de redução do ferro, isso acontece por meio da transferência de elétrons transformando o Fe³⁺ em Fe²⁺ (THOMAS *et al.*, 2017).

Tabela 4.4: Atividade antioxidante das plantas de jambu (*A. oleracea*), chicória (*E. foetidum*) e alfavaca (*O. campechianum*) pelos métodos de ABTS+(ácido 2,2'-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico), FRAP (poder antioxidante de redução do ferro) e DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil).

<i>Acmella oleracea</i>				
	ABTS ⁺	FRAP	DPPH	Autor
Folha	23,43 (mM TE g ⁻¹)	9,43 (mM TE g ⁻¹)	-	Nascimento et al.
	5,29 (mg TE/g de	-	-	Abeyesiri et al. (2013).
	-	-	0,20 (mg 100g ⁻¹)	Borges et al. (2016).
	-	9,23 (mg TE g dw)	-	Abeyasinghe et al.
Flor	14,17(mM TE g ⁻¹)	6,35 (mM TE g ⁻¹)	-	Nascimento et al.
	3,42 (mg TE/g de	-	-	Abeyesiri et al. (2013).
	-	-	0,20 (mg 100g ⁻¹)	Borges et al. (2016).
Caule	10,85 (mM TE g ⁻¹)	4,72 (mM TE g ⁻¹)	-	Nascimento et al.
	1,42 (mg TE/g de	-	-	Abeyesiri et al. (2013).
<i>Eryngium foetidum</i>				
Folha	-	95,74 (mg TE/g)	11,36 mg TE/mL	Kokilanthan et al. (2023).
	-	-	31,55 %	Malik et al. (2016).
	15,77 (µM TE/g fw)	-	91,60%	Leitão et al. (2020).
	-	20-100 (µg/mL)	56 (µg/mL)	Thomas et al. (2017).
	5906,82 (µg/mL)	-	646,58	Thi et al. (2020).
	-	63,5 0,8 (µmol g ⁻¹)	0,8 (µmol g ⁻¹)	Campos et al. (2023).
	-	-	86,7%	Singh et al. (2013).
<i>Ocimum campechianum</i>				
Folha	-	-	36%	Figueredo et al.
	2,51 (µg/mL)		4,93 (µg/mL)	Barbosa et al. (2021).
	0,0013 (mg/mL)		0,012 (mg/mL)	Guerrini et al. (2023).
	3,18 (µg/mL)		7,77 (µg/mL)	Tacchini et al. (2020).

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

TE: Equivalente Trolox; dw: Peso Seco; fw: peso fresco. Os valores estão apresentados com diferentes unidades de medida devido à falta dos dados brutos, o que impede a transformação dos mesmos para uma unidade medidas iguais

Com base nos dados apresentados na Tabela 4.4, podemos constatar que todas as plantas apresentam atividade antioxidante. Leitão *et al.* (2020) concluíram em seu trabalho que as folhas de chicória da Amazônia podem representar uma importante fonte de compostos bioativos com propriedades antioxidantes, sendo uma planta com um importante valor nutracêutico e com grande potencial de uso nas indústrias alimentícia, de cosméticos e farmacêutica. Em um trabalho mais recente, os mesmos autores destacam que o extrato de chicória possui compostos promissores que podem ser explorados na formulação de alimentos com a finalidade de diminuir a peroxidação lipídica ou em medicamentos, para combater o estresse oxidativo (LEITÃO *et al.*, 2023; KOKILANANTHAN *et al.*, 2023; CAMPOS *et al.*, 2023; THI *et al.*, 2020; THOMAS *et al.*, 2017).

O jambu (*A. olleracea*) também é uma planta que apresenta uma interessante ação antioxidante, no entanto, essa atividade pode variar conforme a parte anatômica da planta que é avaliada (JERÔNIMO *et al.*, 2024). Corroborando com isso, Nascimento *et al.* (2020) verificaram que houve diferenças significativas para capacidade antioxidante nas diferentes partes da planta e sistemas de cultivo, os autores destacam que o sistema de cultivo convencional apresentou melhores valores para atividade antioxidante, sendo as folhas a parte com maior ação antioxidante. Assim o jambu se coloca com uma planta de grande importância para o uso nas indústrias farmacêutica, alimentícia e de cosméticos, isso devido sua composição de compostos secundários e atividade antioxidante (ABEYSIRI *et al.*, 2013; BESSADA *et al.*, 2015; BELLUMORI *et al.*, 2022; JERÔNIMO *et al.*, 2024).

A alfavaca é outra planta que assim como as demais, os estudos com a mesma vêm destacando suas propriedades fotoquímicas e seu potencial antioxidante. Um estudo feito com diferentes espécies de *Ocimum* spp. destaca que o composto fitoquímico predominante na espécie de *O. champechianum* é o eugenol e metil-eugenol, e que sua atividade antioxidante está relacionada a presença desses compostos (BARBOSA *et al.*, 2021). Guerrini *et al.* (2023) comparando a composição química de diferentes óleos essenciais da Amazônia equatoriana, afirmam que o óleo essencial da alfavaca foi o que apresentou valores de DPPH e ABTS+ mais interessantes, chegando a ser superior do controle positivo do experimento, corroborando com a informação de Barbosa *et al.* (2021), que afirmam que a atividade antioxidante desta planta está relacionada com a presença do eugenol.

Além dos testes de atividade antioxidante, pesquisadores vem testando também o uso do óleo essencial de alfavaca como antifúngico e os resultados vêm se mostrando promissores contra os fungos filamentosos *Aspergillus niger*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Penicillium chrysogenum* (SOUZA *et al.*, 2022). Os autores ainda sugerem que o óleo essencial de *O. campechianum* é um bioativo seguro que pode ser usado em aplicações biotecnológicas futuras como agente antifúngico natural em alimentos.

4.4 Considerações finais

Apesar do grande potencial que as plantas alimentícias não convencionais apresentam, sua utilização ainda é muito restrita, e de acordo com o trabalho de Jesus *et al.* (2020), isso se dá devido à falta de conhecimento da população sobre os constituintes fitoquímicos e seus benefícios nutricionais. É importante ressaltar também a monotonia alimentar promovida pelo agronegócio, que por muitas vezes restringe a variedade de alimentos disponíveis como o abordado no trabalho de Kelen *et al.* (2015).

As PANC's representam uma valiosa opção para diversificação do consumo de hortaliças, pois como é possível observar nesse levantamento bibliográfico são valiosas fonte de fibras, minerais e proteínas. O consumo regular dessas plantas pode desempenhar um papel importante na promoção da segurança alimentar e nutricional, especialmente em regiões e comunidades onde a diversidade de alimentos disponíveis é limitada.

Além disso, essas plantas são ricas em compostos fenólicos com ação antioxidante que pode trazer diversos benefícios para saúde, ajudando no combate de várias patologias crônicas, como para a indústria de alimentos cárneo, sendo fonte desses compostos bioativos que podem ser usados para auxiliarem na diminuição da peroxidação lipídica, mantendo as características organolépticas e aumentando o tempo de prateleira desses alimentos.

4.5 Referências

- ABEYSINGHE, D. C. *et al.* Secondary metabolites contents and antioxidant capacities of *Acmella oleraceae* grown under different growing systems. *World Journal of Agricultural Research*, v. 2, n. 4, p. 163-167, 2014.
- ABEYSIRI, G. R. P. I. *et al.* Screening of phytochemical, physico-chemical and bioactivity of different parts of *Acmella oleraceae* Murr. (Asteraceae), a natural remedy for toothache. *Industrial crops and products*, v. 50, p. 852-856, 2013.
- ACHKAR, M. T. *et al.* Propriedade antioxidante de compostos fenólicos: importância na dieta e na conservação de alimentos. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 11, n. 2, p. 398-406, 2013.
- ALMEIDA, B. V. *et al.* Mixtures of medicinal plants from caatinga: Basis for further bioprospecting studies. *South African Journal of Botany*, v. 151, p. 158-177, 2022.
- ALMEIDA-ALVARADO, S. L. *et al.* La fibra y sus beneficios a la salud. *Anales Venezolanos de Nutrición*. Fundación Bengoa, 2014. p. 73-76.
- ANJU, T. *et al.* Analysis of nutritional and antioxidant potential of three traditional leafy vegetables for food security and human wellbeing. *South African Journal of Botany*, v. 145, p. 99-110, 2022.
- ANTAR, G. M. *Ocimum* in: *Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17915>>. Acesso em: 18 dez. 2023.
- ARNAO, M. B. *et al.* The hydrophilic and lipophilic contribution to total antioxidant activity. *Food chemistry*, v. 73, n. 2, p. 239-244, 2001.
- BARBOSA, C. O. *et al.* Chemical composition and antioxidant potential of essential oils from different *Ocimum* species (Basil). *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 24422-24442, 2021.
- BRAND-WILLIAMS, W. *et al.* Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.
- BELLUMORI, M. *et al.* *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen: Alkylamides and phenolic compounds in aerial parts and roots of in vitro seedlings. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, v. 220, p. 114991, 2022.

- BENZIE, Í. F. F; STRAIN, J. J.; A capacidade redutora férrica do plasma (FRAP) como medida do "poder antioxidante": o ensaio FRAP. *Bioquímica analítica*, v. 239, n. 1, p. 70-76, 1996.
- BESSADA, S. M. F.; *et al.* Asteraceae species with most prominent bioactivity and their potential applications: A review. *Industrial Crops and Products*, v. 76, p. 604-615, 2015.
- BEZERRA, J. A.; BRITO, M. M. Potencial nutricional e antioxidantes das Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e o uso na alimentação: Revisão. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9. 2020.
- BHAVANA, G. P. *et al.* Quantitative determination of secondary compounds in populations of *Eryngium foetidum* L. from India. *International Journal of Current Science*, n. 2, p. 1-5, 2013.
- BORGES, L. P.; Amorim, V. A. METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DE PLANTAS. *Revista Agrotecnologia*, v. 11, n. 1, 2020.
- BOTREL, N. *et al.* Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma Cerrado. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 23, p. e2018174, 2020.
- CAMPOS, R. A. S. *et al.* Physiological responses and antioxidant properties of spiny coriander (*Eryngium foetidum* L.) under shading and nitrogen fertilization. *Acta Physiologiae Plantarum*, v. 45, n. 9, p. 111, 2023.
- CAVALCANTE, D. N. *et al.* Essential oils from unconventional food plants (*Murraya spp.*, *Ocimum spp.*, *Piper spp.*) as alternative food flavorings. *Avanços da Química de Alimentos*, p. 100481, 2023.
- CHYNE, D. A. L. *et al.* Food compositional analysis of Indigenous foods consumed by the Khasi of Meghalaya, North-East India. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 77, p. 91-100, 2019.
- DENTI, A. F. *et al.* Efeito do ultrassom e da temperatura no rendimento de extração e na atividade antioxidante do gengibre (*Zingiber officinale*). *Revista Perspectiva*, v. 47, n. 177, p. 37-50, 2023.
- ERB, M.; KLIEBENSTEIN, D. I. J. Plant secondary metabolites as defenses, regulators, and primary metabolites: the blurred functional trichotomy. *Plant physiology*, v. 184, n. 1, p. 39-52, 2020.
- FIGUEIREDO, P. L. B. *et al.* Seasonal study of methyleugenol chemotype of *ocimum campechianum* essential oil and its fungicidal and antioxidant activities. *Natural Product Communications*, v. 13, n. 8, p. 1934578X1801300833, 2018.
- GOMES, F. P. *et al.* Comparison of powdered and fresh jambu (*Acmella oleracea*). *Heliyon*, v. 6, n. 11, 2020.
- GUERRINI, A. *et al.* A Comparative Study on Chemical Compositions and Biological Activities of Four Amazonian Ecuador Essential Oils: *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae),

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf,(Poaceae), *Ocimum campechianum* Mill.(Lamiaceae), and *Zingiber officinale* Roscoe (Zingiberaceae). Antibiotics, v. 12, n. 1, p. 177, 2023.

GULCIN, İ. Antioxidants and antioxidant methods: An updated overview. Archives of toxicology, v. 94, n. 3, p. 651-715, 2020.

JESUS, B. *et al.* PANCs-Plantas Alimentícias Não Convencionais, benefícios nutricionais, potencial econômico e resgate da cultura: uma revisão sistemática. Enciclopédia Biosfera, v. 17, n. 33, 2020.

JERÔNIMO, L. B. *et al.* *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen essential oils: Chemical composition, antioxidant, and cytotoxic activities. Biochemical Systematics and Ecology, v. 112, p. 104775, 2024.

JÚNIOR, M. S. M; ALVES, R. N. B. PRATOS À BASE DE DERIVADOS DE MANDIOCA: Custos e Retorno Financeiro. In: Alves, R. N.B; Júnior, M. S. Mandioca: Agregação de valor e rentabilidade de negócios. Brasília, DF: Embrapa Amazônia Oriental. p. 185 – 203. 2019.

KELEN, M. E. B. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas. 1 ed. Porto Alegre - UFRGS. 44p. 2015.

KHARE, S. *et al.* Plant secondary metabolites synthesis and their regulations under biotic and abiotic constraints. Journal of Plant Biology, v. 63, p. 203-216, 2020.

KIBAR, B.; TEMEL, S. Evaluation of Mineral Composition of Some Wild Edible Plants Growing in the Eastern Anatolia Region Grasslands of Turkey and Consumed as Vegetable. Journal of food processing and preservation, v. 40, n. 1, p. 56-66, 2016.

KINUPP, V. F. LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 768 p. 2014.

KOKILANANTHAN, S. *et al.* Chemical profile and antioxidants property of *Eryngium foetidum* L. leaves—use of HPLC methods to optimize extracting solvents to be used in functional food development. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria, v. 22, n. 2, p. 159-168, 2023.

LEITÃO, D. S. T. C. *et al.* Amazonian *Eryngium foetidum* leaves exhibited very high contents of bioactive compounds and high singlet oxygen quenching capacity. International Journal of Food Properties, v. 23, n. 1, p. 1452-1464, 2020.

LEITÃO, D. S. T. C. *et al.* Extracts of *Eryngium foetidum* Leaves from the Amazonia Were Efficient Scavengers of ROS and RNS. Antioxidants, v. 12, n. 5, p. 1112, 2023.

LEPCHA, T. T. *et al.* Proximate and nutritional analysis of Culantro (*Eryngium foetidum*). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, v. 7, n. 1S, p. 3129-3134, 2018.

LUCAS, D. B.; CARDOZO, A. L. *Eryngium* in: Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível in: <

<http://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15529>>. Acessado em: 18 dez. 2023.

MALIK, T. *et al.* Evaluation of phytochemicals, antioxidant, antibacterial and antidiabetic potential of *Alpinia galanga* and *Eryngium foetidum* plants of Manipur (India). Pharmacognosy Journal, v. 8, n. 5, 2016.

MUTLU-INGOK, A. *et al.* Antibacterial, antifungal, antimycotoxigenic, and antioxidant activities of essential oils: An updated review. Molecules, v. 25, n. 20, p. 4711, 2020.

NAKAJIMA, J. Acmella in: Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível in: <<http://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15913>>. Acessado em: 18 dez. 2023.

NASCIMENTO, L. E. S. *et al.* Phytochemical profile of different anatomical parts of jambu (*Acmella oleracea* (L.) RK Jansen): A comparison between hydroponic and conventional cultivation using PCA and cluster analysis. Food Chemistry, v. 332, p. 127393, 2020.

NEPA - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentos. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. UNICAMP. - 4. ed. rev. Ampl. 161 p. 2011.

NEVES, D. A. *et al.* Chemical and nutritional characterization of raw and hydrothermal processed jambu (*Acmella oleracea* (L.) RK Jansen). Food research international, v. 116, p. 1144-1152, 2019.

OMS/FAO. Dieta, nutrição e prevenção de doenças crônicas. Série de Relatórios Técnicos da OMS nº 916. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2003.

PADILHA, M. R. F. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais presentes em feiras agroecológicas em Recife: Potencial Alimentício. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 9, p. 64928-64940, 2020.

PASSOS, M. A. B. PANC É POP: Plantas Alimentícias Não Convencionais em Roraima – lista de espécies, aspectos gerais e receitas ilustradas. Boa Vista – RR. Ed. Folha de Boa Vista. 128 p. 2018.

PEREIRA, R.; ANGELIS-PEREIRA, M. C. Compostos fenólicos na saúde humana: do alimento ao organismo – Lavras: Ed. UFLA, 2014.

RODRIGUES, T. L. M *et al.* *Eryngium foetidum* L.(Apiaceae): A literature review of traditional uses, chemical composition, and pharmacological activities. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2022, 2022.

SALES, R.; GUIMARÃES, J. A. C. O método analítico-sintético de Julius Kaiser: um pioneirismo para o tratamento temático da informação. Transinformação, v. 29, p. 125-139, 2017.

SARTORI, V. C. *et al.* Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC: resgatando a soberania alimentar e nutricional. Caxias do Sul, RS: Educ. 118 p. 2020.

- SILVA, A. *et al.* Revisão sistemática sobre PANC no Brasil: aspectos nutricionais e medicinais. *Scientia: Revista Científica Multidisciplinar*, v. 7, n. 1, p. 132-151, 2022.
- SILVA, G. M. *et al.* O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura/The potential of unconventional food plants (PANC): a literature review. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 14838-14853, 2022.
- SILVA, L. B. *et al.* Antioxidant compounds of organically and conventionally fertilized jambu (*Acmella oleracea*). *Biological Agriculture & Horticulture*, v. 32, n. 3, p. 149-158, 2016.
- SINGH, S. *et al.* Determination of bioactives and antioxidant activity in *Eryngium foetidum* L.: a traditional culinary and medicinal herb. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, v. 83, p. 453-460, 2013.
- SOUZA, F. S. *et al.* *Ocimum campechianum* essential oil: chemical composition and antifungal activity against filamentous fungi: Óleo essencial de *Ocimum campechianum*: composição química e atividade antifúngica frente à fungos filamentosos. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 9, p. 62056-62073, 2022.
- TACCHINI, M. *et al.* *Ocimum campechianum* mill. from Amazonian Ecuador: Chemical Composition and biological activities of extracts and their main constituents (eugenol and rosmarinic acid). *Molecules*, v. 26, n. 1, p. 84, 2020.
- THI, N. Q. N. *et al.* Phytochemical Content and Antioxidant activity in aqueous and ethanolic extracts of *Eryngium foetidum* L. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2020. p. 012026.
- THOMAS, P. S. *et al.* *Eryngium foetidum* L. essential oils: chemical composition and antioxidant capacity. *Medicines*, v. 4, n. 2, p. 24, 2017.
- YORDI, E. G. *et al.* A comprehensive ethnobotanical profile of *Ocimum campechianum* (Lamiaceae): From traditional medicine to phytochemical and pharmacological evidences. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, v. 156, n. 6, p. 1388-1404. 2022.

Agradecimentos

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes pela concessão da bolsa de mestrado. O apoio oferecido foi essencial para o desenvolvimento da minha pesquisa.

AVALIAÇÃO DE PONTES DE MADEIRA NA VICINAL 19, MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS, RORAIMA, BRASIL |

ASSESSMENT OF WOODEN BRIDGES ON VICINAL 19, MUNICIPALITY OF RORAINÓPOLIS, RORAIMA, BRAZIL

DOI: [10.24979/makunaima.v7i1.1467](https://doi.org/10.24979/makunaima.v7i1.1467)

Luanna dos Reis Silva 

Wesley Wilker Corrêa Morais 

Resumo: A qualidade de pontes de madeira contribui de forma preponderante para a interligação entre a zona urbana e rural. Portanto, o trabalho teve como objetivo realizar vistorias e classificar as condições de pontes de madeira, considerando parâmetros estruturais, funcionais e de durabilidade, por meio de técnicas visuais na vicinal 19, Rorainópolis, Roraima. O protocolo proporciona informações sobre as dimensões, características funcionais e de inconformidades observadas nas pontes. Foram vistoriadas 17 pontes compostas de peças de madeira serrada, com dimensões médias de 9,9 m de comprimento, 5,0 m de largura, 5,2 m comprimento de vão, 1,3 m de altura livre e 1,6 m de altura máxima do pilar. Para as características funcionais, observou-se as pontes apresentaram orientação reto horizontal em relação ao seu eixo, traçado reto tangente, com apenas uma faixa, três tabuas para cada rodeiro e ausência de passeio. As inconformidades mais importantes foram ausência total ou parcial de tábuas do rodeiro e tabuleiro, tábuas espaçadas e rachadas; ausência de guarda corpos e inconformidades nesta estrutura; presença de vegetação nas pontes; excesso de solo nas pontes. Das pontes vistoriadas quatro pontes (23%) foram classificadas como excelente, seis (35%) boas, três (17%) regulares, duas (12%) ruins e duas (12%) críticas.

Palavras-chave: Classificação da condição de pontes. identificação de inconformidades. vistoria rápida.

Abstract: The quality of wooden bridges makes a major contribution to the interconnection between urban and rural areas. Therefore, the aim of the work was to carry out an inspections and classify the conditions of wooden bridges, considering structural, functional and durability parameters, using visual techniques in vicinal 19, Rorainópolis, Roraima. The protocol provides information on the dimensions, functional characteristics and nonconformities observed in the bridges. 17 bridges made of sawn timber were inspected, with average dimensions of 9.9 m in length, 5.0 m in width, 5.2 m in span length, 1.3 m in clear height and 1.6 m maximum height of the pillar. For functional characteristics, it was observed that the bridges presented a straight horizontal orientation in relation to their axis, a straight tangent layout, with only one lane, three boards for each wheel and the absence of a sidewalk. The most important nonconformities were the total or partial absence of wheels and deck boards, spaced and cracked boards; absence of guardrails and nonconformities in this structure; presence of vegetation on bridges; excess soil on bridges. Of the bridges inspected, four bridges (23%) were classified as excellent, six (35%) good, three (17%) fair, two (12%) bad and two (12%) critical.

Keywords: Bridge condition classification. identification of nonconformities. quick inspection.

5.1 Introdução

A madeira é um dos recursos naturais mais valioso da terra, devido a gama de utilizações possíveis. Por ser um recurso estratégico, a madeira exerce influência significativa para o desenvolvimento de municípios, estados ou países, principalmente, nas regiões amazônicas. A madeira é utilizada desde o princípio da humanidade até o período atual, em virtude de sua abundância, fator que a torna-se economicamente viável para a utilização em construções estruturais (STEFANI *et al.*, 2016). Diante disto, pode-se afirmar que a madeira é constantemente utilizada na construção de pontes localizadas na zona rural, contribuindo de forma preponderante para a interligação entre a zona urbana e rural.

Do ponto de vista econômico, sabe-se que o custo de produção tem influência direta no valor do produto produzido, portanto, a falta de monitoramento e manutenção em pontes de madeira podem dificultar o escoamento da produção rural aos grandes centros. A ausência de manutenção em pontes de madeira poderá causar acidentes, diminuir a competitividade dos produtos produzidos e, em casos extremos, resultar no isolamento de comunidades. Neste contexto, a importância do monitoramento de pontes tem aumentado, devido à intensificação das relações econômicas e sociais do meio rural com o meio urbano, aumentando a demanda por estradas e pontes em boas condições (CALIL JÚNIOR e GOÉS, 2005).

Entretanto, apesar de toda a importância das pontes de madeira, é comum verificar inconformidades nestas obras, oriundas pelo intenso tráfego de veículos extrapesados. Elias (2018) relata que a maioria das vicinais secundárias não dispõem de pavimento asfáltico, comumente não recebem manutenções, consequentemente ocasionando problemas técnicos nas estruturas presentes nessas estradas. Almeida (2019) explica que as estradas vicinais são estradas não revestidas de asfalto ou concreto, para aumentar a sua estabilidade são utilizadas piçarras, mistura de fragmentos de rocha e solo que são compactados ao trajeto. Com o tempo de uso das vicinais são comuns a formação de buracos no aterramento das pontes, contribuindo para danos aos veículos e à estrutura da obra, contribuindo para a elevação do risco de acidentes aos usuários (MORAIS *et al.*, 2022).

Ainda que a madeira seja um material utilizado em pontes, que tornam as estradas vicinais mais acessíveis, a obra fica submetida a esforços físicos-mecânicos, conforme relatado anteriormente, assim como está sujeita ao apodrecimento ocasionados pela opugnação de organismos xilófagos (BATISTA, 2020). Além disso, Calil Júnior e Góes (2006) acrescentam que a maioria das construções de pontes de madeira no Brasil são construídas sem o auxílio de técnicos ou construtores especializados, resultando em estruturas inseguras de baixa durabilidade, afetando diretamente os usuários da vicinal.

Portanto é de extrema importância que haja políticas públicas, com intuito de melhorar essas estruturas presentes em estradas vicinais, afim de realizar vistorias e manutenções frequentes das pontes de madeira, deste modo garantindo a maior durabilidade destas obras. Como consequência do monitoramento e das manutenções realizadas periodicamente

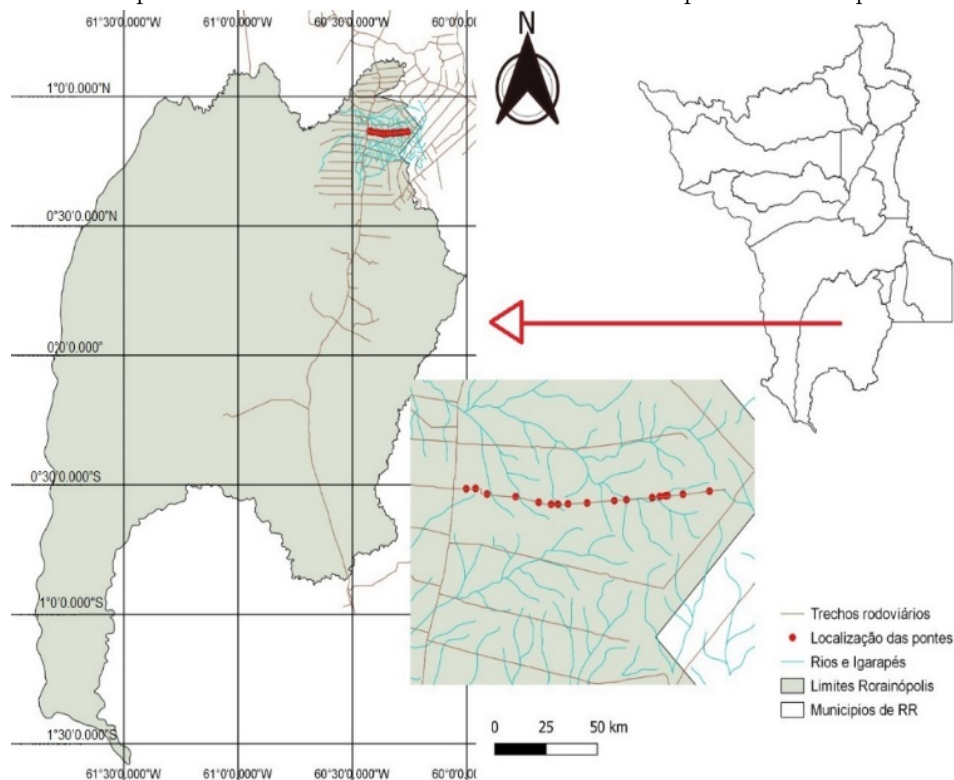
mente, haverá a redução da ocorrência de prejuízos para os municípios, garantindo melhor qualidade de vida.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar vistorias e classificar as condições das pontes de madeira, considerando parâmetros estruturais, funcionais e de durabilidade, por meio de técnicas visuais na vicinal 19, município de Rorainópolis, Roraima.

5.2 Materiais e métodos

A área do estudo situa-se no município de Rorainópolis-RR, localizada nas coordenadas geográficas Latitude: 00° 56' 46"N e Longitude: 60° 25' 05"O, região sul do estado de Roraima (FIGURA 5.1). Segundo a classificação de Köppen (1923) a região de Rorainópolis tem clima do tipo am, com maior pluviosidade entre os meses de abril a setembro.

Figura 5.1: Mapa do estado de Roraima com ênfase ao município de Rorainópolis e vicinal 19.



A realização do georreferenciamento e processamento dos dados foram realizados no software QGIS. Os dados obtidos foram atribuídos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), juntamente com dados de arquivos em formato shapefiles dos recursos hídricos locais, além do uso do GPS Garmin Etrex 30x para obter as coordenadas geográficas das pontes de madeira.

Para a vistoria das pontes de madeira foi utilizado o protocolo proposto por Moraes et al. (2022) (FIGURA 5.2), na qual foram obtidas a largura, comprimento, número de apoios entre outras características das pontes, fotografias obtidas na vista superior, inferior, laterais e detalhes de danos importantes na estrutura da obra, quando esses existirem.

Figura 5.2: Protocolo utilizado nas vistorias realizadas na vicinal 19 de Rorainópolis, RR.

TABELA DE INSPEÇÃO CADASTRAL			
Data da inspeção:	Obra código:		
Jurisdicção (Órgão):	Responsável pela inspeção:		
CADASTRO: IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO			
Vicinal/município:	Sentido da estrada:		
Localização (km):	Localização (GPS):		
CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA			
Comprimento total (m):	Largura total (m):		
Altura livre [Pista-Recurso hídrico (m)]:			
Características particulares			
Classificação do tipo da ponte: () vigas simples de peças roliças () vigas de peças serradas () vigas com peças roliças compostas () vigas de peças serradas compostas () vigas laminadas coladas () vigas compostas por peças serradas e compensados () vigas treliçadas () em arco () em pórtico			
Número de vãos:	Número de apoios:	Número de pilares por apoio:	
Altura máxima do pilar [Pista-base do recurso hídrico (m)]:		Mão francesa (pilares): () sim () não	
Comprimento do maior vão (m):		Comprimento do menor vão* (m):	
Observações:			
* Se houver mais de 2 vãos colocar as medidas aqui.			
Obras de contenções do aterro de acesso: () ausência () estacas com contenção ambas de madeira serrada () estacas com contenção mista de gabões e madeira () estacas com muro de contenção ambas em madeira roliça () muro de gabões () muro de contenção de alvenaria () estacas com contenção em "crib wall" () muro em concreto () muro de concreto sobre estacas			
Elementos de ligação do apoio: () pregos () parafuso () pregos e parafusos () encaixes por entalhes da madeira () encaixes por entalhes da madeira, com pregos e parafusos () ausência			
Elementos de ligação do rodéiro: () pregos () parafuso () pregos e parafusos () encaixes por entalhes da madeira () cinta de ferro, parafusos e pregos () cinta de ferro e parafusos () cinta de ferro e prego () encaixes por entalhes da madeira, com pregos e parafusos () travamento com peças de madeira e pregos () travamento com peças de madeira e parafusos () travamento com peças de madeira, pregos e parafusos () ausência			
CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS			
Características planialtimétricas			
Desenvolvimento altimétrico: () reto horizontal () reto em rampa () curvo convexa () curvo côncava			
Traçado: () reto tangente () reto escomso () curvo			
Características da pista			
Número de faixas:	Nº total de tabuas do rodéiro (sentido da via):		
Largura útil tabuleiro (m):	Largura do rodéiro (m):	Largura da faixa (m):	
Largura central do tabuleiro (m):	Passo: () sim () não	Largura do passeio (m):	
FAIXAS QUE PODEM AFETAR A DURABILIDADE (Inconformidades)			
Superestrutura:			
Tratamento preservativo: () ausência () presença			
Dados causados por fogo: () ausência () presença			
Dados causados por sobrecarga ou veículos: () ausência () presença			
Problemas:			
Mesoestrutura:			
Tratamento preservativo: () ausência () presença			
Dados causados por fogo: () ausência () presença			
Dados causados por sobrecarga ou veículos: () ausência () presença			
Problemas:			
Elementos da pista ou funcionais			
Pavimento ou rodéiro: () sem vegetação () com vegetação viva () com vegetação morta			
Pavimento ou rodéiro: () tábuas espaçadas () tábuas com rachaduras () tábuas empenadas () tábuas esmoadas () tábuas soltas () tábuas com variação da seção transversal () excesso de solo () ausência			
Barreira rígida: () ausência () presença, dimensões: altura _____(cm) largura _____(cm)			
Problemas:			
Guarda-corpos: () ausência () presença, dimensões: altura _____(m)			
Problemas:			
Outros elementos			
Iluminação ou catadióptrico: () ausência () presença			
Localização da iluminação ou do catadióptrico: () Guarda-corpos () Barreira rígida () ausência () Outros			
Sinalização vertical (placas de advertência): () ausência () presença			
Problemas:			
Aterro de acesso a ponte: () abaixo do tabuleiro () acima do tabuleiro () ao nível do tabuleiro			
Problemas:			
Sinalização horizontal (pintura): () ausência () presença			
Problemas:			
Presença de fungos ou podridão: () ausência () presença			
Localização dos fungos: () superestrutura () mesoestrutura			
Coloração dos fungos ou podridão: () branca () parda (marrom) () outra			
CLASSIFICAÇÃO DA CONDIÇÃO DE OBRA SEGUNDO OS PARÂMETROS ESTRUTURAL, FUNCIONAL E DE DURABILIDADE			
() 5 Excelente () 4 Boa () 3 Regular () 2 Ruim () 1 Crítica			

Fonte: Moraes *et al.* (2022).

Como base para o apontamento de deteriorações nas pontes de madeira, foi utilizado a norma de vistoria do DNIT - 010/2004 - PRO (FIGURA 5.3), com a finalidade de possibilitar a interpretação e avaliação nas ocorrências de danos no elemento ou insuficiência estrutural.

Ao realizar o levantamento de dados in loco foi constatado que estava sendo realizada a manutenção do leito da estrada. A manutenção estava sendo realizada por meio do uso de tratores, motoniveladora, retroescavadeira, carregadeira e caminhões com o objetivo da alocação de piçarra (mix de terra e rochas) em pontos críticos do percurso, devido à proximidade do período chuvoso na região. A realização de manutenção demonstra a contribuição de políticas públicas para proporcionar o escoamento da produção agropecuária e incentivar o turismo na vicinal 19, local no qual há diversos sítios com infraestruturas para o lazer, principalmente, próximo aos recursos hídricos, contribuindo economicamente e socialmente para o desenvolvimento do município de Rorainópolis.

A vicinal 19 possui 23 km de extensão e apresenta 17 pontes, todas de madeira, construídas com o uso de vigas de peças serradas, apresentando em média 0,7 pontes/km. A média obtida foi igual à encontrada por Moraes *et al.* (2022) ao avaliar 28 pontes na vicinal 22, com percurso de 42 km, localizada no município de São Luiz, RR.

As pontes de madeira, quanto a sua geometria, apresentaram em média 9,9 m de comprimento, 5,0 m de largura, 5,2 m comprimento de vão, 1,3 m de altura livre (tabuleiro até recurso hídrico), 1,6 m de altura máxima do pilar (tabuleiro até a base do recurso hídrico) e 0,15 m de profundidade dos recursos hídricos (TABELA 5.4). Os resultados são semelhantes aos obtidos por Moraes *et al.* (2022), estudo no qual obtiveram-se em

Figura 5.3: Classificação da condição de pontes, segundo os parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade.

Nota de classificação	Condição	Caracterização estrutural	Caracterização funcional	Caracterização de durabilidade
5	Excelente	A estrutura apresenta-se em condições satisfatórias, apresentando defeitos irrelevantes e isolados.	A OAE apresenta segurança e conforto aos usuários.	A OAE apresenta-se em perfeitas condições, devendo ser prevista manutenção de rotina (a cada ano).
4	Boa	A estrutura apresenta danos pequenos e em áreas, sem comprometer a segurança estrutural.	A OAE apresenta pequenos danos que não chegam a causar desconforto ou insegurança ao usuário.	A OAE apresenta pequenas e poucas anomalias, que comprometem sua vida útil, em região de baixa agressividade ambiental.
3	Regular	Há danos que podem vir a gerar alguma deficiência estrutural, mas não há sinais de comprometimento da estabilidade da obra. Recomenda-se Acompanhamento dos problemas. Intervenções podem ser necessárias a médio prazo.	A OAE apresenta desconforto ao usuário, com defeitos que requerem ações de médio prazo.	A OAE apresenta pequenas e poucas anomalias, que comprometem sua vida útil, em região de moderada a alta agressividade ambiental ou a OAE apresenta moderadas a muitas anomalias, que comprometem sua vida útil, em região de baixa agressividade ambiental.
2	Ruim	Há danos que comprometem a segurança estrutural da OAE, sem risco iminente. Sua evolução pode levar ao colapso estrutural. A OAE necessita de intervenções significativas a curto prazo.	OAE com funcionalidade visivelmente comprometida, com riscos de segurança ao usuário, requerendo intervenções de curto prazo.	A OAE apresenta anomalias moderadas a abundantes, que comprometam sua vida útil, em região de alta agressividade ambiental.
1	Crítica	Há danos que geram grave insuficiência estrutural na OAE. Há elementos estruturais em estado crítico, com risco tangível de colapso estrutural. A OAE necessita intervenção imediata, podendo ser necessária restrição de carga, interdição total ou parcial ao tráfego, escoramento provisório e associada instrumentação, ou não.	A OAE não apresenta condições funcionais de utilização.	A OAE encontra-se em elevado grau de deterioração, apontando problema já de risco estrutural e/ou funcional.

Fonte: DNIT - 010/2004 – PRO.

média para as 28 pontes de madeiras vistoriadas, 10 metros de comprimento, 5,0 metros de largura, 5,0 m comprimento de vão, 1,9 metros de altura livre, 2,5 metros de altura máxima do pilar e 0,5 m de profundidade dos recursos hídricos. As maiores discrepâncias entre os estudos foram nas médias de altura livre e altura dos pilares, ambos valores foram superiores ao obtido no presente trabalho. Ressalta-se que a alturas dos pilares são dependentes das dimensões dos obstáculos, a serem transpostos pela ponte, e a altura livre varia conforme o nível do recurso hídrico.

Tabela 5.4: Médias calculadas para as pontes de madeira, vicinal 19, Rorainópolis, RR.

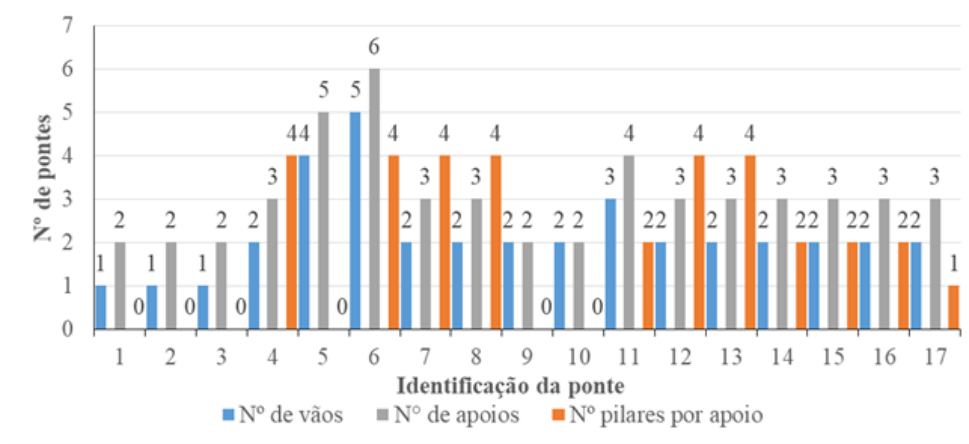
Parâmetros analisados	Valor médio (m)	Valor mínimo (m)	Valor máximo (m)
Comprimento total	9,9	8,8	24,8
Largura total	5,0	4,5	5,1
Comprimento de vão	5,2	4,7	10,1
Altura livre	1,3	0,5	3,3
Altura média máxima do pilar	1,6	0,63	5,5
Profundidade do recurso hídrico	0,15	0,10	2,27

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As pontes que se destacaram em relação a sua dimensão foram as pontes 6 e 10. A ponte 6 apresentou maior comprimento com 24,8 metros de comprimento total, 5,1 m de largura, altura do pilar de recurso hídrico 2,5 metros. Enquanto a menor ponte foi a 10 medindo 8,9 metros de comprimento total, 5,1 m largura total, 1,2 m altura livre, 1,4 m altura dos pilares livre com recurso hídrico. Ao comparar as alturas livre e do pilar das maiores pontes analisada por Moraes et al. (2022) no presente estudo, nota-se que os valores de referência foram superiores ao presente estudo. Além disso, a menor ponte da referência consultada também apresentou alturas livre e do pilar superiores ao obtidos.

Em relação aos números de vãos foi observado que 3 pontes vistoriadas apresentaram um vão, 11 apresentaram dois vãos e 3 pontes apresentaram mais de dois vãos (FIGURA 5.5). Calil Júnior et al. (2006) estabelecem que pontes de madeira em vigas serradas devem possuir até 7 metros de comprimento entre vãos. Os autores citados relatam que se a obra possuir vãos superiores ao limite citado, os responsáveis pela construção deverão realizar a redução dos vãos, aumentando o número de apoios da ponte. Dentre as pontes vistoriadas, a que apresentou maior vão foi a ponte 11, com um vão de 10,1 metros, sendo este valor superior ao limite estabelecido. Portanto, pode-se afirmar que os responsáveis pelas obras planejaram de forma satisfatória os comprimentos dos vãos, exceto para ponte 11.

Figura 5.5: Número de vãos, apoios e de pilares por apoio por ponte vistoriada na vicinal 19, Rorainópolis, RR.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As pontes 6 e 5 apresentaram os maiores números de vãos, 5 e 4, respectivamente. As pontes em destaque foram as que apresentaram os maiores comprimentos, 24,8 e 20,5 metros, portanto verifica-se uma relação positiva entre o número de vãos e o comprimento da ponte. Resultados obtidos por Moraes et al. (2022) foram superiores aos encontrados no presente estudo, portanto, quanto maior o comprimento das pontes possivelmente terá maior número de vãos.

Com relação aos apoios, cinco das 17 pontes vistoriadas apresentaram 2 apoios, nove com 3 apoios e três pontes com 4 ou mais apoios de acordo com a Figura 19. As pontes com maior número de apoios foram as de número 5, 6 e 11. A Ponte 5 com 5 apoios, ponte 6 com 6 apoios e ponte 11 com 4 apoios. As pontes 1, 2, 3, 9, 10 apresentaram 2 apoios e pontes de número 4, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16 e 17 com 3 apoios. No estudo de Moraes et al. (2022) analisando 28 pontes verificou-se que a maior quantidade de apoios (6 apoios) foi observado na ponte de maior extensão, resultado idêntico ao obtido no presente estudo. Segundo Faria (2021) pontes que apresentem apoios e vãos com simetria, tendem a serem mais resistentes aos sismos.

Em relação à quantidade de pilares por apoio foi observado que quatro pontes apresentaram 2 pilares por apoio, seis apresentaram 4 pilares/apoio, e sete não apresentaram pilares/apoio. Notou-se que as pontes com os maiores comprimentos não apresentaram maior número de pilares por apoio (pontes 5, 6, e 11), entretanto, essas apresentaram pilares de maiores dimensões, quando comparado às pontes com maior número de pilares por apoio. Moraes et al. (2022) explica que a maior relação entre pilares e apoio possibilita o emprego de peças de menores dimensões transversais, devido ao arranjo construído que resulta na maior distribuição das cargas. Segundo Marchetti (2013) os apoios e pilares fazem parte da infraestrutura de uma ponte e são os elementos que recebem os esforços da superestrutura, portanto, quanto maior a carga submetida na superestrutura haverá maior flexão das peças. Dessa forma, a quantidade de pilares por apoio influencia diretamente na resistência das pontes de madeira.

Apenas a ponte 11 apresentou trava de pilares do tipo mão francesa e base de concreto. Bellei (1998) informa que a mão francesa é recomendada para vãos maiores que 8 metros, na ponte 11 o maior vão foi de 10,1 metros, valor superior ao citado, sendo recomendável o uso do travamento. O uso de infraestrutura de concreto na ponte 11 justifica-se devido ao afloramento rochoso em todo o leito do recurso hídrico (FIGURA 5.6). A estratégia do uso concreto na infraestrutura adotada pelos responsáveis da obra pode ser justificada devido ao alto custo para perfuração do leito rochoso, fator que inviabilizaria economicamente o uso de ponte de madeira no local.

Quanto às obras de contenção do aterro de acesso verificou-se que 15 pontes haviam obras de contenção do aterro do tipo estacas com contenção de madeira, e 2 pontes não apresentavam obras de contenção (pontes 3 e 5). As contenções de aterro são de suma importância, pois é responsável na ligação entre ponte e estrada, conseqüentemente, é um elemento importante para a segurança da obra. Segundo Vitória (2015) um dos grandes

Figura 5.6: Ponte 11 com detalhamento da mão francesa e infraestrutura de concreto.



problemas que causam erosão nas extremidades das pontes são os aterros de contenção executados de forma inadequada. O mesmo autor relata que quando esses maciços de terra são rompidos, há a possibilidade latente de ocorrer acidentes aos usuários e danos na estrutura da obra.

Em relação aos elementos de ligação de apoio 11 das 17 pontes utilizavam prego e 6 pontes com prego e parafuso. Destaca-se que a maioria das pontes de madeira existentes nas estradas/vicinais do município de Rorainópolis são feitas desses elementos de ligação de apoio. Além disso, notou-se que as pontes construídas mais recentemente utilizavam pregos e parafusos.

Quanto aos elementos de ligação do rodeiro, 15 das 17 pontes apresentaram elementos do tipo cinta de ferro e prego e 2 pontes somente com prego. O uso de cinta de ferro ou outros tipos de travamento são importantes, pois há o assentamento do rodeiro causado pelo tráfego de veículos, resultando no desgaste do ponto de contato entre as tábuas e os pregos, resultando no afrouxamento do rodeiro, sendo este comportamento intensificado com o tempo de uso da obra. Portanto os elementos de travamento servem como estruturas auxiliares para reduzir o efeito de afrouxamento dos rodeiros. Segundo Soriano e Mascia (2009), o sistema de ligação deve assegurar a transferência da tensão do cisalhamento, com influência direta na distribuição de forças internas na obra, para evitar que hajam deformações na estrutura.

As características planialtimétricas e da pista, as 17 pontes apresentaram orientação reto horizontal em relação ao seu eixo, traçado reto tangente, com apenas uma faixa, três tabuas para cada rodeiro e ausência de passeio. As pontes analisadas obtiveram as seguintes médias: Largura útil do tabuleiro 4,15 m, largura do rodeiro 0,92 m, largura da faixa 2,74 m, largura central do tabuleiro 0,90 m, resultados idênticos aos obtidos por Moraes et al. (2022). Portanto, considerando os dados consultados e os obtidos, pode-se

afirmar que há uma padronização destes elementos nas pontes das vicinais 22 e 19 de São Luiz e Rorainópolis, respectivamente.

Apenas uma ponte (6) apresentou sinalização horizontal (FIGURA 6A), destaca-se que apesar de dispor de pintura, as cores estavam desbotadas, fator relacionado à falta de manutenção da pintura. A pintura de parte das estruturas, como guarda corpos e barreira rígida, das pontes de madeira prove maior visibilidade da obra. Segundo Pastore et al. (2004) os raios ultravioletas causam fotodegradação da lignina madeira, portanto espera-se que a pintura promova maior resistência à este tipo de degradação, quando comparadas as madeiras sem pintura.

A altura do guarda corpos nas pontes vistoriadas variou de 0,65 a 0,78 m, com média de 0,66 m. Destaca-se todas as pontes ou não possuíam guarda corpos (7 pontes 1, 3, 5, 10, 11, 14 e 15) ou a estrutura apresentavam inconformidades (10 pontes 2, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16 e 17), representando riscos aos usuários, sejam pedestres ou motoristas (FIGURA 6A). As dimensões dos guarda corpos analisados foram inferiores aos recomendados por Costa (2009), que estabelece 0,75 m de altura em áreas rurais e 1,50 m em áreas urbanas. Segundo a NBR 14718 o guarda corpo é uma estrutura obrigatória de suma importância para garantir a proteção aos riscos de queda de veículos e pessoas que circulam por pontes (ABNT, 2008).

Quanto aos fatores que afetam a mesoestrutura e a superestrutura das pontes, os cupins e fungos foram os agentes mais encontrados nas pontes vistoriadas (FIGURA 6B). Este resultado pode ser explicado devido à ausência de tratamentos preservativos na madeira, fator que afeta diretamente a durabilidade da obra.

Apenas 9 das 17 pontes apresentaram catadióptrico (olho de gato), no estudo de Moraes et al. (2022) foi observado apenas 1 ponte com catadióptrico, resultado inferior ao obtido no presente estudo. A posição dos catadióptricos eram iguais em ambos sentidos das pontes vistoriadas (FIGURA 6C). Ressalta-se que a estrada/vicinal não dispõe de iluminação em todo seu trajeto, portanto esta sinalização torna-se imprescindível para a segurança dos condutores, pois no período noturno as faixas refletem o brilho da luz dos veículos, contribuindo para a visualização da obra prevenindo acidentes.

Em relação à presença de vegetação nas estruturas das pontes, foi observado que apenas a ponte 12 não apresentou vegetação, devido ao registro da passagem de fogo em sua estrutura (FIGURA 5.8A). Segundo Teles (2002), a presença de vegetação na estrutura pode ocasionar o aumento de umidade, facilitando a proliferação de agentes patógenos que podem deteriorar a madeira, como cupins e fungos, ambos observados anteriormente. Além disso, o sistema radicular pode ocasionar fissuras nas tábuas, reduzindo a sua durabilidade e o nível de segurança da obra, além de comprometer a visibilidade dos usuários e a estética da obra (GUEDES et al., 2021). Além disso, acrescenta-se que, durante a realização das vistorias, foi observado o tráfego de animais grande porte (bovinos) nas pontes, consumindo parte da vegetação (FIGURA 5.8B) presentes nas obras (FIGURA 5.8C).

Figura 5.7: Ponte 11 com detalhamento da mão francesa e infraestrutura de concreto.



Figura 5.8: Registro de passagem de fogo (A), presença de vegetação (B) e bovino na ponte (C).



Em 5 pontes foram constatadas tábuas soltas (FIGURA 5.9A), espaçadas (FIGURA 5.9B) e rachadas (FIGURA 5.9C), apenas a ponte 13 não apresentava nenhuma das inconformidades relatadas. A presença de tábuas rachadas, espaçadas e soltas também foram observadas por Moraes et al. (2022), demonstrando a ausência de manutenção periódicas das pontes de madeira. Durante o levantamento do estudo, observou-se que 11 pontes apresentaram excesso de solo. O destaque foi a ponte 16 (FIGURA 8D), obra na qual não foi possível obter informações sobre o tabuleiro, inclusive por conta do excesso de solo houve a deterioração de parte das tábuas, aumentando o risco de acidentes. De posse das informações obtidas pode-se afirmar que as condições de trafegabilidade da vicinal 19 estava prejudicada.

Com relação a barreira rígida todas as pontes de madeira apresentaram essa estrutura, com uma média de 22 cm de altura e 29 cm de largura. Apenas a ponte 15 apresentou inconformidades barreira rígida, como a ausência de continuidade e empenamento da estrutura (FIGURA 5.10A). A barreira rígida é de suma importância para os usuários afim de evitar possíveis quedas de veículos pelas laterais das pontes.

Com relação as placas de advertência, 9 pontes apresentaram placas de advertência (FIGURA 5.10B) e 7 pontes não apresentaram nenhum tipo de sinalização vertical. O

Figura 5.9: Pontes com tabuas soltas (A), espaçadas (B), rachadas (C) e cobertas por solo (D).



Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2007) estabelece que as placas de sinalização têm por objetivo prevenir acidentes, comunicando ao usuários da via sobre as condições potencialmente perigosas.

Sobre os aterros de acesso, 11 pontes estavam ao nível do tabuleiro, 5 pontes estavam acima do tabuleiro e 1 ponte estava a baixo do tabuleiro. As duas últimas situações listadas podem causar acidentes e danos a estrutura das pontes, devido tabuleiro da ponte (aterramento abaixo do tabuleiro) e no sentido transversal do tabuleiro pela possibilidade do salto do veículo, causado pelo efeito rampa (aterramento acima do tabuleiro). Vale

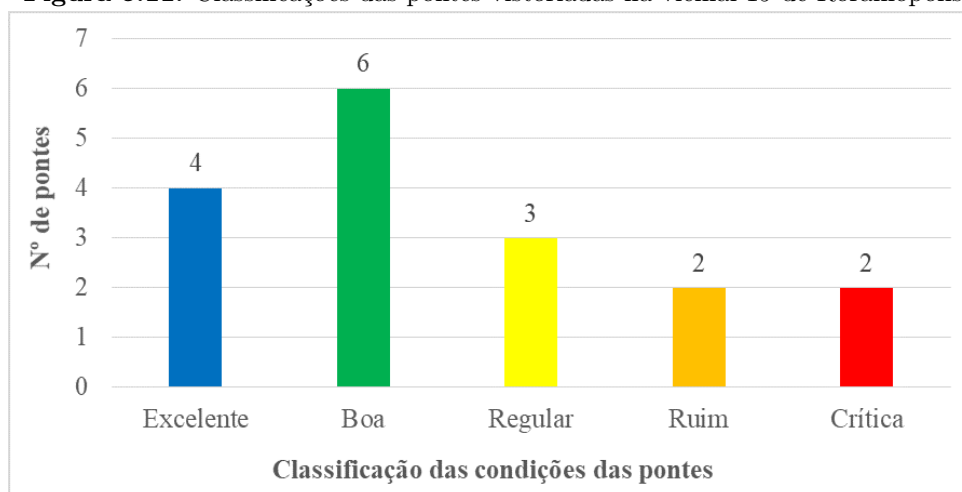
Figura 5.10: Ponte com barreira rígida empenada (A), placa de advertência para ponte estreita com sua respectiva distância (B).



ressaltar que a vicinal estava em manutenção da estrada de piçarra, fator que pode estar diretamente ligado aos aterros acima do tabuleiro das pontes.

Do total de 17 pontes vistoriadas, quatro (23%) foram classificadas como condições excelentes, seis (35%) boas, três (17%) regulares, duas (12%) ruins e duas (12%) críticas (FIGURA 5.11). Resultados obtidos foram superiores aos obtidos por Haack (2015), estudo que classificou 60% das pontes de madeira em ruim e 40% em crítica, no município de Cunha Porã, SC. Porém, o resultados obtidos no estudo atual foram inferiores aos de Moraes et al. (2022), que obteve 82% das pontes excelentes e em boas condições.

Figura 5.11: Classificações das pontes vistoriadas na vicinal 19 de Rorainópolis.



5.3 Considerações finais

As inconformidades mais importantes observadas nas pontes vistoriadas da vicinal 19 de Rorainópolis foram:

Ausência total ou parcial de tábuas do rodeiro e tabuleiro, tábuas espaçadas e rachadas;

Ausência de guarda corpos em 41% das pontes e as pontes com a estrutura apresentavam inconformidades;

Presença de vegetação nas pontes, fator que causa o aumento de umidade, facilitando a proliferação de agentes patógenos que podem deteriorar da madeira;

Excesso de solo nas pontes, fator que compromete a obra e a segurança dos usuários, assim sendo essencial a limpeza do solo nas pontes após o cascalhamento da estrada/via.

O resultado das classificações da condição de obra, segundo os parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade, foram quatro (23%) pontes excelentes, seis (35%) boas, três (17%) regulares, duas (12%) ruins e duas (12%) críticas. Portanto, 75% das pontes vistoriadas apresentaram condições excelentes ou boas e 24% estavam em estado problemático ou crítico. De posse destas informações, recomenda-se a manutenção das pontes com a reposição das peças das estruturas que apresentam inconformidades. Contudo, ressalta-se, a importância de políticas públicas voltadas para o monitoramento e manutenções das pontes de madeira.

5.4 Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008. NBR 14718: Guarda-corpo para edificação. Rio de Janeiro: ABNT, 14p.

ALMEIDA, R. V. O. O que são estradas vicinais e qual a sua importância. Instituto Brasileiro de Educação Continuada, Fortaleza, 11 de abril de 2019. Disponível em: <<https://inbec.com.br/blog/o-que-sao-estradas-vicinais-qual-sua-importancia>>. Acesso em: 02 abr. 2024.

BATISTA, F. G, MELO, R. R. D, CALEGARI, L., MEDEIROS, D. T. D. Resistência natural da madeira de seis espécies à *Nasutitermes corniger* Motsch. em condição de campo. *Madera y bosques*, v. 26, n. 2, p. 2-10, 2020.
<https://doi.org/10.21829/myb.2020.2622017>

BELLEI, I. H. Edifícios industriais em aço. 2.ed. São Paulo: PINI. 1998. 483p.

CALIL JÚNIOR, C., GOÊS, J. L. N. Programa emergencial das pontes de madeira para o Estado de São Paulo. *Revista Minerva*, v. 2, p. 1, p. 33-40, 2005.

CALIL JÚNIOR, C., DIAS, A. A., GÓES, J. L. N., CHEUNG, A. B., STAMATO, G. C., PIGOZZO, J. C., OKIMOTO, F. S., LOGSDON, N. B., BRAZOLIN, S., LANA, É. L. Manual de projeto e construção de pontes de madeira. São Carlos: Suprema, 2006. 252p.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. Sinalização Vertical de Regulamentação. Brasília, 30 de junho de 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/asuntos/transito/arquivos-senatran/educacao/publicacoes/manual_vol_i_2.pdf>.

Acesso em: 23 abr. 2024.

COSTA, V. M. Desempenho e reabilitação de pontes rodoviárias: aplicação a casos de estudo. 2009. 208 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho, Guimarães.

FARIA, F. A. Pontes em viga sujeitas a ação sísmica: análise de soluções alternativas para os pilares. 2021. 88 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) – Universidade de Coimbra, Coimbra.

GUEDES, L. S; SANTOS. P. M., JÚNIOR, S. L. A., SOUZA, W. C. Análise Patológica: um estudo de caso voltado à segurança do modal rodoviário nas Pontes Tortas e Pontilhão. In XII CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS. 2021, online, Anais... online, 2021, p. 1-9. Disponível em <http://www.abpe.org.br/trabalhos2021/ID_067.pdf>. Acesso em 23 abr. 2024.

HAACK, M. Aplicação de técnicas de inspeção em pontes de madeira do município de Cunha Porã – SC. 2015. 103 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartas e Mapas. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

KÖPPEN, W. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. Geogr. Zeitschrift, v. 6, n. 1, p. 657-679, 1900.

MARCHETTI, O. Pontes de concreto armado. 3.reimpr. São Paulo-SP: Blucher. 2013. 248p.

MORAIS, W. W. C., OLIVEIRA, T. M., VIVIAN, M. L., BARNI, P. E., MORAIS, J. B. F. Proposta de protocolo rápido para a inspeção visual de pontes de madeira. Revista Advances in Forestry Science, v. 9, n. 2, p. 1761-1771, 2022. <http://doi.org/10.34062/afs.v9i2.13532>

PASTORE, T. C. M., SANTOS, K. O., RUBIM, J. C. A spectrometric study on the effect of ultraviolet irradiation of four tropical hardwoods. Bioresource Technology, v. 1, n. 93, p. 37-42, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2003.10.035>

SORIANO, J., MASCIA, N. T. Estruturas mistas em madeira-concreto: uma técnica racional para pontes de estradas vicinais. Ciência Rural, v. 39, n. 4, p. 1248-1257, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000032>

STEFANI, A., GOBI, B., HEMERICH, K., PRAUCHNER, M. B. Pontes de madeira: degradação e soluções tecnológicas híbridas. Revista de Arquitetura IMED, v. 5, n. 1, p. 102-108, 2016. <https://doi.org/10.18256/2318-1109/arqimed.v5n1p102-108>

- TELES, C. D. M. Estruturas de madeira: proposta de metodologia de inspeção e correlação da velocidade ultra-sônica com o dano por cupins. 2002. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- VITÓRIO, J. A. P. Fundamentos da Erosão nas Fundações de Pontes e nos Aterros de Acesso. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS, 2015, Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro, 2015, p. 1-10. Disponível em <https://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Danos_Estruturais_Erosao_Cheias_Fundacoes_Aterros_Acesso_Pontes_Rodoviararias.pdf>. Acesso em 23 abr. 2024.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008. NBR 14718: Guarda-corpo para edificação. Rio de Janeiro: ABNT, 14p.
- ALMEIDA, R. V. O. O que são estradas vicinais e qual a sua importância. Instituto Brasileiro de Educação Continuada, Fortaleza, 11 de abril de 2019. Disponível em: <<https://inbec.com.br/blog/o-que-sao-estradas-vicinais-qual-sua-importancia>>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- BATISTA, F. G, MELO, R. R. D, CALEGARI, L., MEDEIROS, D. T. D. Resistência natural da madeira de seis espécies à *Nasutitermes corniger* Motsch. em condição de campo. Madera y bosques, v. 26, n. 2, p. 2-10, 2020.
<https://doi.org/10.21829/myb.2020.2622017>
- BELLEI, I. H. Edifícios industriais em aço. 2.ed. São Paulo: PINI. 1998. 483p.
- CALIL JÚNIOR, C., GOÊS, J. L. N. Programa emergencial das pontes de madeira para o Estado de São Paulo. Revista Minerva, v. 2, p. 1, p. 33-40, 2005.
- CALIL JÚNIOR, C., DIAS, A. A., GÓES, J. L. N., CHEUNG, A. B., STAMATO, G. C., PIGOZZO, J. C., OKIMOTO, F. S., LOGSDON, N. B., BRAZOLIN, S., LANA, É. L. Manual de projeto e construção de pontes de madeira. São Carlos: Suprema, 2006. 252p.
- CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. Sinalização Vertical de Regulamentação. Brasília, 30 de junho de 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/as-suntos/transito/arquivos-senatran/educacao/publicacoes/manual_vol_i_2.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.
- COSTA, V. M. Desempenho e reabilitação de pontes rodoviárias: aplicação a casos de estudo. 2009. 208 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho, Guimarães.
- FARIA, F. A. Pontes em viga sujeitas a ação sísmica: análise de soluções alternativas para os pilares. 2021. 88 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) – Universidade de Coimbra, Coimbra.
- GUEDES, L. S; SANTOS. P. M., JÚNIOR, S. L. A., SOUZA, W. C. Análise Patológica: um estudo de caso voltado à segurança do modal rodoviário nas Pontes Tortas e Pontilhão. In XII CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS. 2021,

online, Anais... online, 2021, p. 1-9. Disponível em

<http://www.abpe.org.br/trabalhos2021/ID_067.pdf>. Acesso em 23 abr. 2024.

HAACK, M. Aplicação de técnicas de inspeção em pontes de madeira do município de Cunha Porã – SC. 2015. 103 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartas e Mapas. Brasília, 2024.

Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

KÖPPEN, W. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. Geogr. Zeitschrift, v. 6, n. 1, p. 657-679, 1900.

MARCHETTI, O. Pontes de concreto armado. 3.reimpr. São Paulo-SP: Blucher. 2013. 248p.

MORAIS, W. W. C., OLIVEIRA, T. M., VIVIAN, M. L., BARNI, P. E., MORAIS, J. B. F. Proposta de protocolo rápido para a inspeção visual de pontes de madeira. Revista Advances in Forestry Science, v. 9, n. 2, p. 1761-1771, 2022.
<http://doi.org/10.34062/afs.v9i2.13532>

PASTORE, T. C. M., SANTOS, K. O., RUBIM, J. C. A spectrometric study on the effect of ultraviolet irradiation of four tropical hardwoods. Bioresource Technology, v. 1, n. 93, p. 37-42, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2003.10.035>

SORIANO, J., MASCIA, N. T. Estruturas mistas em madeira-concreto: uma técnica racional para pontes de estradas vicinais. Ciência Rural, v. 39, n. 4, p. 1248-1257, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000032>

STEFANI, A., GOBI, B., HEMERICH, K., PRAUCHNER, M. B. Pontes de madeira: degradação e soluções tecnológicas híbridas. Revista de Arquitetura IMED, v. 5, n. 1, p. 102-108, 2016. <https://doi.org/10.18256/2318-1109/arqimed.v5n1p102-108>

TELES, C. D. M. Estruturas de madeira: proposta de metodologia de inspeção e correlação da velocidade ultra-sônica com o dano por cupins. 2002. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VITÓRIO, J. A. P. Fundamentos da Erosão nas Fundações de Pontes e nos Aterros de Acesso. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS, 2015, Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro, 2015, p. 1-10. Disponível em
<https://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Danos_Estruturais_Erosao_Cheias_Fundacoes_Aterros_Acesso_Pontes_Rodoviaras.pdf>. Acesso em 23 abr. 2024.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008. NBR 14718: Guarda-corpo para edificação. Rio de Janeiro: ABNT, 14p.

ALMEIDA, R. V. O. O que são estradas vicinais e qual a sua importância. Instituto Brasileiro de Educação Continuada, Fortaleza, 11 de abril de 2019. Disponível em:

<<https://inbec.com.br/blog/o-que-sao-estradas-vicinais-qual-sua-importancia>>. Acesso em: 02 abr. 2024.

BATISTA, F. G, MELO, R. R. D, CALEGARI, L., MEDEIROS, D. T. D. Resistência natural da madeira de seis espécies à *Nasutitermes corniger* Motsch. em condição de campo. *Madera y bosques*, v. 26, n. 2, p. 2-10, 2020.

<https://doi.org/10.21829/myb.2020.2622017>

BELLEI, I. H. Edifícios industriais em aço. 2.ed. São Paulo: PINI. 1998. 483p.

CALIL JÚNIOR, C., GOÊS, J. L. N. Programa emergencial das pontes de madeira para o Estado de São Paulo. *Revista Minerva*, v. 2, p. 1, p. 33-40, 2005.

CALIL JÚNIOR, C., DIAS, A. A., GÓES, J. L. N., CHEUNG, A. B., STAMATO, G. C., PIGOZZO, J. C., OKIMOTO, F. S., LOGSDON, N. B., BRAZOLIN, S., LANA, É. L. Manual de projeto e construção de pontes de madeira. São Carlos: Suprema, 2006. 252p.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. Sinalização Vertical de Regulamentação. Brasília, 30 de junho de 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/as-suntos/transito/arquivos-senatran/educacao/publicacoes/manual_vol_i_2.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.

COSTA, V. M. Desempenho e reabilitação de pontes rodoviárias: aplicação a casos de estudo. 2009. 208 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho, Guimarães.

FARIA, F. A. Pontes em viga sujeitas a ação sísmica: análise de soluções alternativas para os pilares. 2021. 88 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) – Universidade de Coimbra, Coimbra.

GUEDES, L. S; SANTOS. P. M., JÚNIOR, S. L. A., SOUZA, W. C. Análise Patológica: um estudo de caso voltado à segurança do modal rodoviário nas Pontes Tortas e Pontilhão. In XII CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS. 2021, online, Anais... online, 2021, p. 1-9. Disponível em <http://www.abpe.org.br/trabalhos2021/ID_067.pdf>. Acesso em 23 abr. 2024.

HAACK, M. Aplicação de técnicas de inspeção em pontes de madeira do município de Cunha Porã – SC. 2015. 103 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartas e Mapas. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

KÖPPEN, W. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. *Geogr. Zeitschrift*, v. 6, n. 1, p. 657-679, 1900.

MARCHETTI, O. Pontes de concreto armado. 3.reimpr. São Paulo-SP: Blucher. 2013. 248p.

MORAIS, W. W. C., OLIVEIRA, T. M., VIVIAN, M. L., BARNI, P. E., MORAIS, J. B. F. Proposta de protocolo rápido para a inspeção visual de pontes de madeira. *Revista Advances in Forestry Science*, v. 9, n. 2, p. 1761-1771, 2022.

<http://doi.org/10.34062/afs.v9i2.13532>

PASTORE, T. C. M., SANTOS, K. O., RUBIM, J. C. A spectrometric study on the effect of ultraviolet irradiation of four tropical hardwoods. *Bioresource Technology*, v. 1, n. 93, p. 37-42, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2003.10.035>

SORIANO, J., MASCIA, N. T. Estruturas mistas em madeira-concreto: uma técnica racional para pontes de estradas vicinais. *Ciência Rural*, v. 39, n. 4, p. 1248-1257, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000032>

STEFANI, A., GOBI, B., HEMERICH, K., PRAUCHNER, M. B. Pontes de madeira: degradação e soluções tecnológicas híbridas. *Revista de Arquitetura IMED*, v. 5, n. 1, p. 102-108, 2016. <https://doi.org/10.18256/2318-1109/arqimed.v5n1p102-108>

TELES, C. D. M. Estruturas de madeira: proposta de metodologia de inspeção e correlação da velocidade ultra-sônica com o dano por cupins. 2002. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VITÓRIO, J. A. P. Fundamentos da Erosão nas Fundações de Pontes e nos Aterros de Acesso. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS, 2015, Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro, 2015, p. 1-10. Disponível em

<https://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Danos_Estruturais_Erosao_Cheias_Fundacoes_Aterros_Acesso_Pontes_Rodoviaras.pdf>. Acesso em 23 abr. 2024.



UNIVERSIDADE ESTADUAL
DE RORAIMA

A **Revista Eletrônica Casa de Makunaima (ISSN 2595-5888)** tem seu nome em alusão à lenda do índio guerreiro que nasceu entre o amor do sol e a lua (um eclipse) sob o olhar de um lago cristalino, no alto do monte Roraima. A criação da revista transcorre para além desse amor lendário e coloca a importância da Universidade Estadual de Roraima na educação da sociedade brasileira, revelando uma revista que tem como missão divulgar produções científicas das Universidades, Institutos, Fundações e Instituições de caráter acadêmico/científico, ligados aos setores, público ou privado, do estado de Roraima, de outros estados das regiões brasileira e/ou de outros países. As produções acadêmicas têm como proposta abranger a área da Geografia e permear nas áreas das Ciências afins, onde busca a visibilidade em publicar artigos científicos que revelem abordagens dos mais diversos enfoques epistemológicos nas áreas dos conhecimentos de: Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Ciências Socialmente Aplicadas.

