



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE  
RECURSOS HÍDRICOS

JEISIANE DE SOUSA GALVÃO

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA VISITAÇÃO PÚBLICA NOS  
BALNEÁRIOS DOS RIOS CAUAMÉ E BRANCO NA ÁREA URBANA  
DE BOA VISTA – RR**

BOA VISTA, RR

2023

JEISIANE DE SOUSA GALVÃO

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA VISITAÇÃO PÚBLICA NOS  
BALNEÁRIOS DOS RIOS CAUAMÉ E BRANCO NA ÁREA URBANA  
DE BOA VISTA – RR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Roraima, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, na área de concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos.

Orientadora: Profa. Dra. Elizete Celestino Holanda.  
Coorientadora: Profa. Dra. Elisabete Lourdes do Nascimento.

BOA VISTA, RR

2023

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

G182a Galvão, Jeisiane de Sousa.  
Avaliação dos impactos da visitação pública nos balneários dos rios  
Cauamé e Branco na área urbana de Boa Vista – RR / Jeisiane de Sousa  
Galvão. – Boa Vista, 2023.  
81 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Elizete Celestino Holanda.  
Coorientadora: Profa. Dra. Elisabete Lourdes do Nascimento.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Roraima,  
Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos  
Hídricos.

1 – Recursos hídricos. 2 – Utilização pública. 3 – Turismo e recreação.  
4 – Educação ambiental. I – Título. II – Holanda, Elizete Celestino  
(orientadora). III – Nascimento, Elisabete Lourdes do (coorientadora).

CDU – 556:504.05(811.4)

JEISIANE DE SOUSA GALVÃO

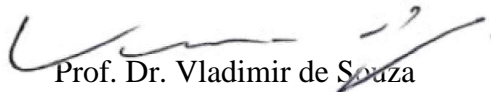
**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA VISITAÇÃO PÚBLICA NOS  
BALNEÁRIOS DOS RIOS CAUAMÉ E BRANCO NA ÁREA URBANA  
DE BOA VISTA – RR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, da Universidade Federal de Roraima, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Área de concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos. Defendida em 03 de julho de 2023 e avaliada pela seguinte banca:



Prof. Dra. Elizete Celestino Holanda

Orientadora/ Departamento de Geologia – UFRR



Prof. Dr. Vladimir de Souza

Departamento de Geologia – UFRR



Prof. Dra. Márcia Teixeira Falcão

Departamento de Geografia - UERR

À minha mãe (*in memoriam*) que sempre  
me apoiou e nunca perdeu a fé nos meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela vida, o conhecimento e a saúde durante toda minha vida.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - BRASIL (CAPES) – Código de financiamento 001.

Agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – PRAFÁGUA, projeto de apoio CAPES/ANA AUXPE N° 2717/2015 pelo apoio técnico.

À Universidade Federal de Roraima - UFRR pelo apoio logístico, estrutural e recursos humanos dispensado a este trabalho. Agradeço aos professores desta Instituição que acompanharam a minha jornada de perto e deram muito apoio nas aulas. Obrigada pela incansável dedicação e confiança.

Sou grata principalmente a minha orientadora professora Elizete e minha coorientadora Elisabete pela atenção e contribuição para a realização desta pesquisa. Obrigada pela paciência e pela dedicação.

Agradecimentos especiais ao professor Vladimir de Souza e meus colegas de turma Pedro Henrique, Raíssa Almeida e Ketlen Cristiany pela companhia e ajuda na coleta de campo que foi realizada.

Agradeço a minha madrinha Eliana Mendonça que sempre me apoiou e contribuiu de forma muito positiva nos meus estudos.

É claro que não posso esquecer da minha família, porque foram eles que me incentivaram e inspiraram através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.

Aos meus amigos e colegas de mestrado, muito obrigada por todas as vezes que estiveram ao meu lado me apoiando no decorrer dessa pesquisa. E a todos que participaram direta ou indiretamente, minha eterna gratidão.

Obrigada por torcerem e vibrarem com a minha conquista!

## RESUMO

A visitação pública pode ser responsável por gerar vários impactos negativos sobre os recursos naturais se não existir um bom planejamento do uso desses ambientes e se não oferecer uma boa estrutura para comportar o uso pelos visitantes. Este trabalho trata das oportunidades de visitação e uso dos recursos hídricos como meios de recreação. O objetivo dessa dissertação foi avaliar os impactos ambientais causados pela visitação pública e recreação nos principais balneários dos rios Cauamé e Branco localizados na área urbana do Município de Boa Vista, Roraima. Teve como metodologia uma pesquisa descritiva, exploratória e de campo aplicando um Protocolo de Avaliação Rápida para Rios Urbanos (PARU) e assim definindo os impactos que a utilização pública pode gerar nos recursos hídricos e meio ambiente. Foram identificadas oito praias na área urbana que são utilizadas pela população. De acordo com o PARU, quatro praias foram consideradas como condição “boa”, uma praia foi considerada como condição “ótima” e três praias como condição “regular”. Em todas elas a prática de atividades recreativas era evidente. Os maiores impactos estão relacionados ao despejo de efluentes não tratados de resíduos sólidos. Em todas as praias foi possível observar muito lixo sem destinação final correta. Com isso, foi possível identificar que as praias localizadas na extensão do rio Cauamé são as praias que mais sofrem impactos pelo seu fácil acesso, sendo a demanda de visitantes bem maior. As praias do rio Branco têm acesso apenas por transporte fluvial, e mesmo sendo bem visitadas não sofrem o mesmo impacto da população. Diante disso, conclui-se que é necessária a presença mais atuante dos órgãos responsáveis pelo turismo e meio ambiente através da preparação da área para coleta dos resíduos, com ações de fiscalização e programas de educação ambiental, sensibilização e conscientização dos visitantes sobre a importância da limpeza dessas áreas para que garantam a sustentabilidade ambiental e econômica.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Utilização pública. Turismo e recreação. Educação Ambiental.

## ABSTRACT

Public visitation can be responsible for generating several negative impacts on natural resources if there is no good planning for the use of these environments and if it does not offer a good structure to support the use by visitors. This work deals with visitation opportunities and the use of water resources as means of recreation. The objective of this dissertation was to evaluate the environmental impacts caused by public visitation and recreation in the main resorts of the Cauamé and Branco rivers located in the urban area of the Municipality of Boa Vista, Roraima. Its methodology was a descriptive, exploratory, and field research applying a Rapid Assessment Protocol for Urban Rivers (PARU) and thus defining the impacts that public use can generate on water resources and the environment. Eight beaches were identified in the urban area that are used by the population. According to PARU, four beaches were considered as “good” condition, one beach was considered as “excellent” condition and three beaches as “regular” condition. In all of them the practice of recreational activities was evident. The biggest impacts are related to the discharge of untreated solid waste effluents. On all the beaches it was possible to observe a lot of garbage without proper destination. With this, it was possible to identify that the beaches located in the extension of the Cauamé River are the beaches that suffer the most impacts due to their easy access, with a much greater demand from visitors. The beaches on the Branco River are accessible only by river transport, and even though they are well visited, they do not suffer the same impact from the population. In view of this, it is concluded that a more active presence of the bodies responsible for tourism and the environment is necessary through the preparation of the area for waste collection, with inspection actions and environmental education programs, sensitization, and awareness of visitors about the importance of cleaning these areas to ensure environmental and economic sustainability.

Keywords: Water Resources. Public use. Tourism and recreation. Environmental education.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Etapas de desenvolvimento da pesquisa.....	25
Figura 2 -	Mapa de Localização da área de estudo.....	28
Figura 3 -	Precipitação em Roraima.....	33
Figura 4 -	Mapa de levantamento dos pontos coletados.....	35
Figura 5 -	Condição Geral dos rios Branco e Cauamé.....	53
Figura 6 -	Descarte de lixos na praia do Curupira Descarte de lixos na praia do Curupira. A) restos de eletrodomésticos; B) descarte de papel; C) lixos em sacolas plásticas; D) efluente doméstico.....	54
Figura 7 -	Presença de efluente doméstico no Banho do Caranã. A) Banho do Caranã em 2007. B) Banho do Caranã em 2023.....	56
Figura 8 -	Placas ilustrativas nas praias. A) Praia do Cauamé, B), Praia do Curupira, C) Praia banho do Caranã.....	58

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos utilizado na pesquisa.....	30
Quadro 2 - Condição geral do rio conforme pontuação total do PARU.....	32
Quadro 3 - Dados da avaliação do ponto P1 (Praia banho do Caranã) .....	37
Quadro 4 - Dados da avaliação do ponto P2 (Praia do Cauamé) .....	39
Quadro 5 - Dados da avaliação do ponto P3 (Praia do Curupira) .....	41
Quadro 6 - Dados da avaliação do ponto P4 (Praia da Polar) .....	43
Quadro 7 - Dados da avaliação do ponto P5 (Praia do Caçari) .....	45
Quadro 8 - Dados da avaliação do ponto P6 (Praia do Gnomo) .....	47
Quadro 9 - Dados da avaliação do ponto P7 (Praia do Iate) .....	49
Quadro 10 - Dados da avaliação do ponto 8 (Praia banho do Amor) .....	51
Quadro 11 - Dados gerais da aplicação do PARU nas praias.....	52

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
3.1	USOS DA ÁGUA COMO MEIOS DE LAZER E RECREAÇÃO.....	18
3.2	RECONHECIMENTO DAS ATIVIDADES RECREATIVAS.....	19
3.3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	20
3.4	PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA.....	21
3.5	OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – ODS.....	25
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>27</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
<b>4.1.1</b>	<b>Rio Branco</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Rio Cauamé</b> .....	<b>30</b>
4.2	LEVANTAMENTO DE CAMPO DE CAMPO.....	33
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>37</b>
5.1	RESULTADOS APLICAÇÃO DO PARU.....	40
<b>5.1.1</b>	<b>Rio Cauamé</b> .....	<b>40</b>
5.1.1.1	Praia banho do Caranã .....	40
5.1.1.2	Praia do Cauamé .....	42
5.1.1.3	Praia do Curupira .....	44
5.1.1.4	Praia da Polar .....	46
5.1.1.5	Praia do Caçari .....	48
5.1.1.6	Praia do Gnomo .....	50
<b>5.1.2</b>	<b>Rio Branco</b> .....	<b>52</b>
5.1.2.1	Praia do Iate .....	52
5.1.2.2	Praia do Amor .....	54
5.2	DISCUSSÃO.....	57
5.3	PRODUTO.....	64
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>66</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE B</b> .....	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O uso da água para fins de lazer e recreação pode ser classificado de acordo com o tipo de contato entre o usuário e o corpo hídrico. O primeiro contato com o uso das águas se refere a atividades como a natação, surfe, esqui-aquático e mergulho, onde há grande possibilidade de ingestão de quantidades significativas de água. O segundo contato, por sua vez, está associado a atividades de pesca e navegação, em que a possibilidade de ingestão de volume apreciável de água é baixa (CETESB, 2003).

O turismo balneário atrai visitantes às praias, aos rios, aos lagos, às nascentes e mesmo às piscinas artificiais, fazendo do turismo balneário a forma mais costumeira e procurada. De acordo com Krippendorf (2000, p. 186) “balneários significam liberdade, alívio e a naturalidade da vida que as pessoas percebem que estão perdendo a cada dia, envolvidas nas realidades urbanas que, além de destruir a beleza e as virtudes dos recursos naturais, lhe tiram a possibilidade de um viver pleno de sua humanidade”.

O Estado de Roraima apresenta grande beleza cênica, com um potencial de atrativos turísticos e importante patrimônio histórico e cultural. Há uma diversidade de balneários que chamam atenção do visitante para contemplar a natureza e fazer o uso desses recursos naturais.

A visitação pública pode ser responsável por gerar vários impactos negativos sobre os recursos naturais se não existir um bom planejamento do uso desses ambientes e se não oferecer uma boa estrutura para comportar o uso pelos visitantes. Por causa desses impactos, é necessária a criação de modelos de planejamento de lazer e recreação e uma gestão participativa para minimizar danos ambientais.

O desenvolvimento de atividades antrópicas sem planejamento adequado pode ocasionar grande degradação da qualidade das águas e dos recursos naturais, comprometendo os mais variados usos deste bem natural. A poluição das águas por exemplo, pode provocar diversos problemas de saúde à população, fazendo-se necessário avaliar as condições de uso da água.

Os corpos d'água presentes no meio urbano são importantes provedores de serviços ecossistêmicos. E, apesar disso, são os que mais sofrem intervenções devido às ações voltadas para o controle de enchentes regulares, a urbanização predatória, aterramentos, descarte de resíduos sólidos, entre outros. Atualmente uma boa parcela desses corpos d'água se encontram com a sua biota comprometida e com as suas funções naturais inexistentes, onde os processos de urbanização não planejados resultam em diversos impactos nos recursos hídricos, que podem ser classificados em três categorias (SILVA, 2017):

- a) impactos causados pelo processo de ocupação das áreas de várzea que aumenta a produção de sedimentos podendo gerar o assoreamento do canal;
- b) impactos gerados pelo lançamento de cargas poluidoras que alteram a qualidade da água, podendo levar a eutrofização daquele corpo d'água;
- c) impactos gerados por intervenções físicas no corpo d'água que pode gerar comprometimento da biota, aumento da vazão de pico devido a elevada taxa de escoamento superficial e impermeabilização da bacia. Podendo gerar alargamento, aprofundamento ou erosão do canal.

A visitação é uma atividade que exige um trabalho intenso de gestão, ainda mais o ramo turístico. A prática do turismo requer cuidados para que os recursos naturais não sejam comprometidos. A visitação pública em balneários representa uma importante fonte de desenvolvimento econômico. O turismo gera empregos diretos e indiretos, impulsiona o comércio local e estimula a criação de novos negócios. Os balneários também podem promover a preservação ambiental, uma vez que a conservação dos recursos naturais e a proteção das áreas são fundamentais para manter a atratividade desses destinos turísticos.

No entanto, é importante ressaltar que a visitação pública em balneários também traz desafios e demanda uma gestão adequada. O uso intenso pode gerar problemas como congestionamentos, escassez de recursos, poluição e impactos negativos no meio ambiente. Por isso, é essencial que as autoridades locais adotem medidas para garantir um turismo sustentável e responsável, incluindo a implementação de políticas de gestão de resíduos, controle do fluxo de visitantes e conscientização sobre a importância da preservação ambiental.

É necessário que haja conscientização ambiental por parte da população e cabe aos gestores desses ambientes indicarem atividades de interpretação e educação ambiental, pois são identificadas como serviços que são capazes de transmitir aos visitantes diversos conhecimentos e valores dos patrimônios naturais.

Este trabalho tratará das oportunidades de visitação e uso dos recursos hídricos como meios de recreação. Esse tipo de uso é de grande importância para o município de Boa Vista, pois o mesmo possui grande potencial turístico devido a sua diversidade de atrativos naturais. Nesse contexto, o objetivo principal dessa pesquisa foi avaliar os impactos causados pela visitação pública e recreação nas principais praias dos rios Cauamé e Branco localizados no município de Boa Vista, Roraima. Os resultados alcançados aqui contribuirão no atendimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 Água e Saneamento, uma vez que, o acesso a água potável e o saneamento básico é fundamental para os seres humanos, a falta de acesso a água limpa e ao saneamento adequado tem um impacto direto na saúde, na educação, na produtividade econômica e na qualidade de vida das pessoas. A ODS 6 busca garantir que as

peças tenham acesso a água potável e saneamento adequado, promovendo a gestão sustentável dos recursos hídricos.

Essa dissertação é estruturada em seções, começando pela introdução, logo após são apresentados os objetivos (geral e específicos), referencial teórico (fundamentos conceituais), materiais e métodos (procedimentos adotados na pesquisa), resultados e discussão (análise dos dados obtidos), produto (cartilha de educação ambiental em balneários), conclusões, referências (fontes citadas no trabalho) e apêndices com informações complementares.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os impactos ambientais causados pela visitação pública e recreação nos principais balneários dos rios Cauamé e Branco localizados na área urbana do Município de Boa Vista, Roraima.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Mapear os principais balneários localizados na zona urbana de Boa Vista;
- Diagnosticar as atividades de visitação e recreação realizadas nos locais;
- Avaliar os impactos ambientais com ênfase nos recursos hídricos através do protocolo de avaliação rápida para rios urbanos;
- Elaborar uma cartilha educativa sobre visitação em Balneários de Boa Vista – Roraima.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Será contextualizado aqui a temática da pesquisa contemplando conceitos e fundamentos relacionados a balneabilidade e seus usos.

#### 3.1 USOS DA ÁGUA COMO MEIOS DE LAZER E RECREAÇÃO

Os balneários em geral são considerados como principais espaços de lazer e recreação da população local, sendo considerado também como o mais importante atrativo turístico pelo Poder Público Municipal (ALVES; GRANADO, 2015).

Com o aumento do uso das águas com fins de recreação e lazer, é necessário também um aumento de estudos que analisem a qualidade das águas para a prática de balneabilidade, para que os banhistas não tenham contato direto com águas contaminadas, o que pode levar a sérios prejuízos a saúde pública (LOPES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2010).

Entende-se por uso do recurso hídrico qualquer atividade antrópica que altere as condições naturais das águas superficiais, ou subterrânea, os usos são classificados em consuntivos e não consuntivos (ANA, 2013).

Um uso é considerado consuntivo quando a água retirada é consumida, parcial ou totalmente, no processo a que se destina, não retornando diretamente ao corpo d'água (ANA, 2019). São exemplos desse uso a irrigação, a utilização na indústria e o abastecimento humano.

Os usos não consuntivos não envolvem o consumo direto da água. A navegação, a pesca, o turismo e o lazer não afetam diretamente a quantidade de água local, embora dela dependam (ANA, 2019). Mesmo não provocando alterações no regime hidrológico do ambiente aquático, essas atividades podem contaminar as águas, resultando em deterioração de sua qualidade.

O uso da água de forma indevida, como o lançamento de esgotos domésticos, lixos e outras poluições relacionadas, comprometem a sua utilização.

Entende-se por balneabilidade aquelas águas com finalidade de lazer que tenham contato direto e longo com a água, como por exemplo a natação e o mergulho, sendo assim a ingestão da água é alta. Dessa forma o conceito de balneabilidade está implicado se águas estão próprias para o banho, ou seja, balneável (CETESB, 2011).

Nesse sentido, Quintela (2004) ressalta que o vocábulo balneário está relacionado a banho, bem como pode relacionar-se a locais para a mesma finalidade citada, como também estâncias termais e hidrominerais.



A balneabilidade é um instrumento de “verificação de critério de uso”. Além disso, é um instrumento de controle de qualidade e que permite uma visualização com mais clareza e melhor fiscalização das águas (CAMPOS; CUNHA, 2015).

A balneabilidade é um monitoramento da qualidade das águas importante para analisar a política de saneamento implantada pelo órgão ambiental responsável (CAMPOS; CUNHA, 2015). Diante disso, sua finalidade é monitorar a qualidade da água para analisar quais os riscos de contaminação que os banhistas estão sujeitos, e o tempo, entre a contaminação e o decaimento bacteriano (PELEJA, 2015).

### 3.2 RECONHECIMENTO DAS ATIVIDADES RECREATIVAS

Existe uma grande diversidade de atividades que podem ser realizadas em áreas naturais, estas podem ser realizadas na terra (arvorismo, canionismo, caminhadas etc.), na água (bóia-cross, canoagem, duck, rafting, mergulho etc.) e no ar (paraquedismo). Todas essas atividades, se forem realizadas sem que prejudique as áreas naturais, podem ser encaixadas no turismo sustentável ou ecoturismo (BRASIL, 2010a).

O ecoturismo é a prática sustentável em que sempre há o controle do que está sendo feito. De acordo com o Ministério do Turismo (BRASIL, 2008, p.18) “o ecoturismo assenta-se no tripé: interpretação, conservação e sustentabilidade”. Dessa forma é necessário que haja uma percepção sobre o ambiente.

Conforme se lê em Kinker (2002, p. 18):

Para que o turismo desenvolvido na natureza possa ser chamado de ecoturismo, é necessário ainda considerar três fatores principais: conservação do ambiente visitado, seja ele natural ou cultural; a conscientização ambiental, tanto do turista como da comunidade receptora; e o desenvolvimento local e regional integrado. Cumprindo essas três premissas, o ecoturismo garante a sustentabilidade da atividade.

Seixas et al. (2010, p. 191) afirmam que a “atividade turística deve caminhar paralelamente com o aumento da consciência ambiental, da preocupação com os recursos naturais e fortalecimento das comunidades locais.” As atividades devem ser bem administradas para diminuir os impactos negativos e contribuir com a conservação do meio ambiente.

O planejamento deve controlar o limite de turistas e ecologicamente direcionar seu comportamento para a educação ambiental gerando benefícios, tanto econômicos quanto ambientais. As áreas naturais devem ser respeitadas desenvolvendo controle de carga de cada uma delas (AGNES, 2003).

A natureza é o principal foco do ecoturismo, sendo a preservação e a sensibilização do visitante no ambiente visitado, imprescindível para que essa atividade tenha uma melhor organização desenvolvendo-se com menos agressão e impacto do meio.

### 3.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos da recreação sobre os ecossistemas aquáticos podem ser atribuídos a diferentes atividades: pesca esportiva (promovem a poluição da água por resíduos sólidos e introdução de espécies exóticas); banhos de cachoeira e natação (induzem a abertura de trilhas que podem levar a erosão de margens e assoreamento de canais, turvamento da água); esportes como rafting, boia-cross e outros (podem provocar a contaminação da água por resíduos sólidos, alterações na biota); passeios de barcos motorizados (promovem alterações morfológicas, contaminação da água por óleos e graxas); acampamentos (podem provocar o carreamento de sólidos e nutrientes aos ambientes aquáticos, assoreamento, redução na transparência da água e contribuir para processos de eutrofização) (MEDINA JÚNIOR, 2007).

Ambientes aquáticos frequentemente são os locais mais afetados pela destinação inadequada de resíduos, descarte de materiais e do esgoto produzido pelos turistas (LANZER; RAMOS; MARCHETT, 2013).

Os principais impactos ambientais causados em habitats aquáticos são gerados pelo uso antrópico, pelo derramamento de óleo, mineração, despejos de resíduos, a exemplos de fertilizantes agrícolas, efluentes provenientes das indústrias e das redes pluviais e de esgotos domésticos dos grandes centros urbanos, que são lançados nos lagos, rios e córregos (BARROS FILHO; SILVA, 2014).

Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012) afirmam que a crescente expansão, modificações dos processos produtivos, crescimento populacional, ocupação dos mais variados nichos ecológicos, bem como as migrações e urbanização descontroladas, têm culminado em consequências graves ao ambiente, comprometendo o equilíbrio dos recursos naturais, dentre estes a água.

Atividades antrópicas influenciam na contaminação dos lençóis freáticos dos rios e do seu entorno. Além disso, a introdução de espécies exóticas é considerada uma poluição biológica que vem causando desequilíbrio aos ecossistemas aquáticos (SILVA; MARTINS, 2016). Atividades de lazer e recreação podem causar impactos positivos e negativos ao meio ambiente. Positivos em relação ao desenvolvimento do local, trazendo benefícios e valorização da cultura local, e negativa quando não tem uma gestão que faça planejamentos de uso público desenvolvendo o turismo sustentável, comprometendo assim o meio ambiente. Neste sentido,

depende da interação entre o indivíduo e o ambiente em que ele está inserido (FERNANDES; SANSOLO, 2013). O visitante deve valorizar o espaço pela beleza natural cênica, importância ecológica e social.

O uso e ocupação do solo e conseqüentemente os usos múltiplos da água alteram as características físico-químicas e ambientais não apenas dos corpos hídricos, mas também de suas margens e do seu entorno (OLIVEIRA; NUNES, 2015).

Atividades ligadas ao turismo estão sendo mais valorizadas atualmente e, de acordo com Marujo e Carvalho (2010), a perspectiva política, econômica, ambiental e sociocultural contribuem para o desenvolvimento regional e local. Diante disso, Alexandre, Macedo e Araújo (2019), afirmam que essa prática deve ser desenvolvida de forma racional, de modo que não haja o uso predatório do patrimônio local.

Para atender a demanda turística, os empreendimentos buscam alternativas de infraestrutura para receber os visitantes, causando impactos negativos no ambiente. Instalações desses empreendimentos podem interferir na dinâmica de uma comunidade e a percepção das mudanças depende de suas vivências, valores, condutas e comportamentos (MIRANDA; SOUZA, 2011).

A poluição das águas por represas, rios, lagos e cachoeiras é um dos mais graves danos causados pelo crescimento desordenado do turismo e das atividades recreativas. Isto se dá graças ao lançamento de esgoto e à formação de resíduos nos veículos de entretenimento emitindo gás, óleo e graxa, determinados por ineficiência ou falta de coleta de lixo e falta de orientação ao usuário (ANA, 2005).

### 3.5 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS

Os protocolos de avaliação rápida (PAR) servem para avaliar a estrutura dos ambientes aquáticos aliados ao manejo e a conservação da natureza. A aplicação desses protocolos é usada para mensurar a qualidade ambiental através de metodologia simples avaliando os níveis de impactos ambientais aos habitats aquáticos de forma rápida e precisa (SILVA; SANTOS, 2017).

O protocolo de avaliação rápida é capaz de fornecer informações sobre o grau de conservação dos cursos d'água por meio da avaliação das condições ambientais dos trechos fluviais. Esse protocolo é uma metodologia amplamente utilizada no Brasil e é utilizada para estabelecer relações estruturais e funcionais entre ecossistemas aquáticos e bacias hidrográficas.

Dessa forma:

A integração da comunidade no monitoramento dos recursos hídricos, por meio dos PARs, gera dados que representam a qualidade dos ecossistemas fluviais ao longo do

tempo, sem que sejam necessários custos altos e profissionais especializados no assunto. Esses dados podem ser úteis por detectarem possíveis interferências antrópicas sobre fontes de água da região, além de gerarem uma consciência ambiental nas pessoas, despertando-as para a importância da manutenção dos recursos hídricos a elas disponíveis” (RODRIGUES; CASTRO, 2008).

Nos Estados Unidos, até 1970, as questões ambientais eram baseadas apenas em análises quantitativas. Na década de 1980, os métodos de avaliação qualitativos surgiram e foram definidos por órgãos ambientais com o intuito de reduzir o alto custo e a demora das pesquisas quantitativas. Estudos referentes à qualidade da água foram desenvolvidos em 1986 pela EPA (Environmental Protection Agency) e as agências de monitoramento de águas superficiais resultando, em 1987, no relatório “Surface Water Monitoring: A Framework for Change”, que estabelecia a reestruturação dos programas de monitoramento e o auxílio no desenvolvimento de pesquisas com baixos custos. Nesse período, o relatório possibilitou o desenvolvimento dos protocolos de avaliação rápida de rios (RODRIGUES, 2008).

Em 1989, foi publicado por Plafkin, Barbour, Gross e Hughes um documento que destaca os primeiros protocolos desenvolvidos pela “Divisão de Avaliação e Proteção das Bacias Hidrográficas”, criados para fornecer dados básicos sobre a vida aquática, para fins de qualidade da água e gerenciamento de recursos hídricos, o “*Rapid Bioassessment Protocols*” (RBPs) (SILVEIRA, 2004). A criação desse documento se baseou nos documentos “*Stream Classification Guidelines for Wiscon*”, fundamentado por Ball (1982), e “*Methods of Evaluation Stream, Riparian and Biotic Conditions*” (PLATT; MEGAHAN; MINSHALL, 1989). Estes protocolos foram necessários para fornecer dados sobre a vida aquática com fins de qualidade da água e gerenciamento dos recursos hídricos, respondendo as recomendações do relatório da EPA (1987).

A origem do PAR vem do Protocolo de Avaliação Visual de Habitat –Visual-based Habitat Assessment – que faz a integração dos Protocolos de Bioavaliação Rápida – Rapid Bioassessment Protocols (RBPs), ferramenta desenvolvida para atender a necessidade de reestruturação dos programas de monitoramento norte-americanos. Esses protocolos são de baixo custo, cientificamente válidos e que geram resultados rápidos para as decisões de gestão (BARBOUR et al., 1999).

Estes protocolos foram adaptados no Brasil devido à biodiversidade do país. Alguns exemplos de trabalhos desenvolvidos e utilizados como modelos brasileiros para o protocolo serão apresentados a seguir.

Callisto et al. (2002) realizaram pesquisas em trechos de bacias no Parque Nacional da Serra do Cipó (Minas Gerais) e no Parque Nacional da Bocaina (Rio de Janeiro). A proposta foi observar os resultados das análises de dois grupos com 50 voluntários cada um, num grupo foram realizados treinamentos básicos sobre a região e de como é feita a aplicação do PAR, e o outro grupo não obteve treinamento. Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas entre os resultados, apenas parâmetros mais específicos como substratos do fundo, vegetação, tipos de ocupação das margens sofreram variação. De acordo com esses autores os resultados obtidos mostram o bom entendimento do protocolo, e o definem como de fácil aplicação.

Minatti-Ferreira e Beaumord (2006) desenvolveram e testaram um protocolo, adequado às condições de rios e riachos de regiões subtropicais, aplicado em dois tributários do rio Itajaí-Mirim no município de Brusque, Santa Catarina. Em cada parâmetro eles atribuíram valores correspondentes a situação que foi verificada no local avaliado, situações consideradas “ótima” com 20 pontos, situações intermediárias consideradas como “boa” e “razoável” com 15 e 10 pontos e situações “ruim” com 5 pontos, respectivamente. Depois das análises de respostas eles concluíram que o padrão de respostas poucas vezes apresentou distorção entre os resultados obtidos na avaliação dos locais, afirmando que o protocolo apresentou confiabilidade para aplicações na natureza.

Rodrigues e Castro (2008) fizeram a adaptação de um PAR para trechos de rios inseridos em campos rupestres do bioma cerrado, considerando a importância do protocolo para preservação de recursos hídricos. Os autores afirmaram que o protocolo pode ser usado como uma ferramenta útil no monitoramento dos recursos hídricos mostrando que se tornou possível observar que a combinação dos atributos de caráter físico do habitat com parâmetros biológicos, permite que seja feito um monitoramento integrado do ecossistema aquático, com menor tempo de trabalho em campo, os resultados são liberados mais rápidos e o custo financeiro das análises é reduzido.

Campos e Nucci (2019) fizeram outras adaptações aplicando assim o protocolo em rios urbanos. O procedimento se consiste na compatibilização da seleção de critérios, atendendo a recortes espaciais para estudos realizados nos rios que estão localizados em áreas urbanas. Novos critérios foram criados e os parâmetros indicativos das condições do rio foram adaptados para uma linguagem mais acessível ao público geral, de forma a contribuir com a utilização do PAR pela comunidade, favorecendo a participação social.

Esse protocolo adaptado por Campos e Nucci (2019) foi aplicado no rio Palmital (Região Metropolitana de Curitiba -RMC). Os resultados apresentaram algumas inconsistências

entre os critérios e parâmetros propostos e o observado em campo, fato que levou Campos (2020) a realizar uma análise bem mais detalhada das divergências e similaridades entre este PAR e o ambiente e posterior triangulação destas informações com a literatura especializada, resultando no então denominado Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos (PARU).

Para aplicação, boa parte dos critérios do PAR de Campos e Nucci (2019) permaneceram, modificando alguns parâmetros analisados. Passou a ser utilizado como referência os PARs desenvolvidos por Lobo, Voos e Abreu Junior (2011) e Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012), que são adaptações dos protocolos de Callisto et al. (2002) e Rodrigues e Castro (2008).

Para descrever os parâmetros, foram determinadas as melhores e piores condições possíveis para o rio com relação ao critério e depois analisar as condições intermediárias. Para a condição ideal do rio, ela deve ser baseada na premissa de que os rios e riachos pouco afetados pela ação antrópica indicam melhores condições biológicas, dito isso a região deve ter como critério características pouco alteradas (MINNATI-FERREIRA; BEAUMORD, 2004).

Houve uma alteração na estrutura do protocolo apresentando as condições intermediárias, sendo incluídas condições medianas nos critérios que não tinham e um parâmetro a mais em todos os critérios, ampliando assim possibilidades de avaliação in loco, melhorando a diferenciação da avaliação entre os pontos de observação e influenciando na pontuação (CAMPOS, 2020).

O PARU compreende critérios e parâmetros que buscam expressar as particularidades da paisagem fluvial urbana, pouco explorada em outros protocolos, principalmente naqueles baseados em ambientes minimamente degradados (CAMPOS, 2020). Alguns critérios foram mantidos e renomeados e passaram a atender as especificidades da paisagem urbana.

No PARU foi incluído mais um parâmetro em cada critério, então as condições passaram a ser reclassificadas. Condição “boa” passou a ser denominada “ótima” e as demais foram mantidas da melhor para a pior condição, ficando como: ótima, boa, regular e ruim (CAMPOS, 2020). Foi adotada a escala gradativa da pontuação utilizada por Rodrigues e Castro (2008) por ampliar a possibilidade de escolha da paisagem observada e comparada no campo. O PARU passa a ser composto por dez critérios apresentados junto com seus respectivos parâmetros e a pontuação. Os parâmetros analisados ficaram da seguinte forma: de 0 a 2 considerados como condição ruim; 3 a 5 condição regular; 6 a 8 condição boa; 9 e 10 condição ótima.

### 3.5 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – ODS

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma série de metas globais protegidas pelas Nações Unidas para abordar os desafios socioeconômicos e ambientais que o mundo enfrenta. Eles foram lançados em setembro de 2015 como parte de uma agenda de desenvolvimento abrangente e universal para serem alcançados até 2030. Os 17 ODS e suas 169 metas buscam promover a proteção para todas as pessoas e proteger o planeta, garantindo que ninguém seja deixado para trás (AGENDA 2030).

Os ODS são a base fundamental da Agenda 2030, cuja implementação ocorre no período de 2016 a 2030. As metas estabelecidas são monitoradas através de indicadores, permitindo a avaliação dos resultados e a comparação da evolução histórica de cada país. Esse processo oferece um panorama global, possibilitando o acompanhamento da Agenda pelas Nações Unidas em escala mundial, visando o progresso e o alcance dos objetivos estabelecidos para um desenvolvimento sustentável em todas as nações (ANA, 2019b). Esses objetivos representam um compromisso global para transformar o mundo, promovendo um futuro mais justo, sustentável e próspero para todos os seres humanos e o planeta como um todo.

Houve um significativo avanço dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ao abordar a questão da água e do saneamento. Um objetivo específico foi criado para aprofundar esse tema, o que permitiu uma abordagem mais abrangente da água como recurso hídrico, considerando tanto sua quantidade quanto sua qualidade. Anteriormente, a atenção estava limitada apenas ao acesso aos serviços de saneamento (água e esgoto). A inserção da gestão de recursos hídricos nessa abordagem representa uma visão inovadora das Nações Unidas, tornando a água um elemento central em temas interligados a diversos outros ODS, como a saúde pública e a preservação do meio ambiente. Esse enfoque possibilita uma compreensão mais profunda das interações entre os diversos aspectos relacionados à água, bem como a identificação de oportunidades para promover o desenvolvimento sustentável de forma integrada e abrangente. Dessa forma, a Agenda 2030 traz uma abordagem mais completa e estratégica para garantir o acesso equitativo à água potável e ao saneamento, além de promover a proteção dos recursos hídricos para as gerações presentes e futuras (ANA, 2019b).

Figura 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Agenda 2030.

De acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável esse trabalho atende ao objetivo 6 que busca assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável na ODS 6, propõe que:

- Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos;
- Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;
- Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura em âmbito mundial;
- Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;



- Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado;
- Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;
- Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de afluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso;
- Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento (AGENDA 2030, 2015. p 27).

O ODS 6 possibilita a avaliação do cenário de cada nação em relação a diversos aspectos relacionados ao abastecimento de água e esgotamento sanitário. Ela abrange a análise da disponibilidade de água, as demandas e usos para atividades humanas, a qualidade da água, a gestão dos recursos hídricos e as medidas de conservação dos ecossistemas aquáticos (ANA, 2019b). O objetivo central da ODS 6 é garantir o acesso universal à água potável, com a devida atenção ao saneamento básico. Ambas as questões são intrinsecamente ligadas, pois a ausência de saneamento adequado pode levar à contaminação do solo, rios, mares e fontes de água, comprometendo a qualidade de vida e a saúde das comunidades.

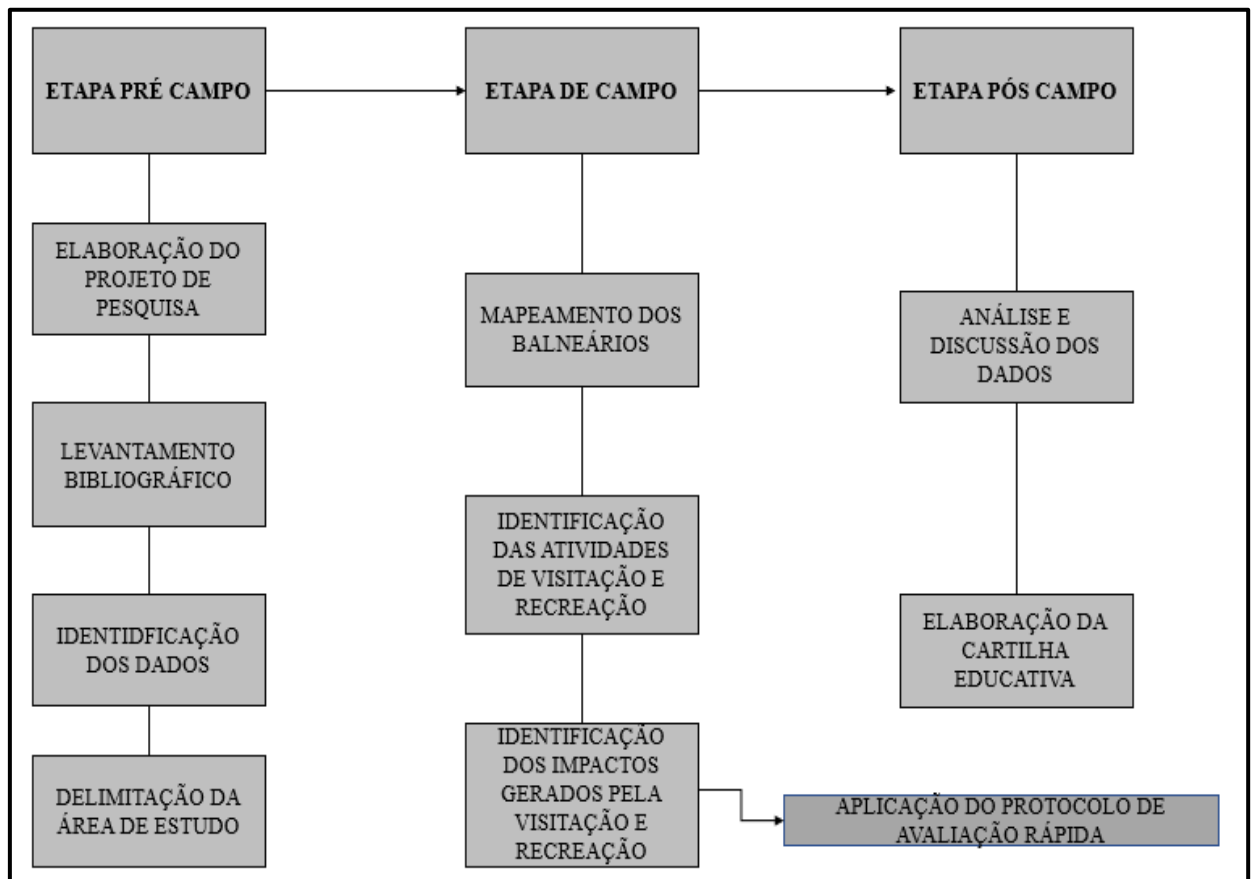
Para contribuir com o alcance do ODS 6, a Agência Nacional de Águas e Saneamento desenvolveu indicadores abrangendo séries históricas e desagregações em diversas áreas geográficas. Com o objetivo de facilitar a análise e monitoramento das metas, os indicadores foram organizados em três principais eixos temáticos: Abastecimento de água e esgotamento sanitário; Qualidade e quantidade de água; e Gestão: saneamento e recursos hídricos.

Essa abordagem visa fornecer uma visão abrangente e estruturada do progresso alcançado, permitindo uma melhor compreensão do panorama geral e o direcionamento de esforços para alcançar os objetivos estabelecidos pelo ODS 6 (ANA, 2019b).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo teve como característica uma pesquisa descritiva, cuja técnica utilizada foi de estudos exploratórios, além de levantamento de pesquisa bibliográfica e de campo, buscando informações disponíveis sobre a visitação pública e oportunidades recreativas que podem ser realizadas nos balneários ao longo dos rios Cauamé e Branco na área urbana do Município de Boa Vista, Roraima. Segue uma síntese das etapas da pesquisa a serem descritas a seguir (Figura 1).

Figura 2: Etapas de desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município de Boa Vista, capital do estado de Roraima, região Norte do país (Figura 2). Situada às margens do Rio Branco, Boa Vista tem uma população de 636 303 habitantes (IBGE, 2022).

O Município de Boa Vista apresenta clima equatorial com média de temperatura de 27,4°C. A vegetação é típica de savana e tem duas estações: inverno no período de maio a setembro e verão entre os meses novembro e março (STAEVIE, 2011). De relevo 90% plano e 10% de terras com pequena inclinação, o município está situado na porção centro-oriental do estado de Roraima, numa área de 5.687,04 km<sup>2</sup>; limitando-se com Pacaraima a Norte, Normandia a Nordeste, Bonfim a Leste, Cantá a Sudeste, Mucajaí a Sudoeste, Alto Alegre a Oeste e Amajari a Noroeste (IBGE, 2021).

A geologia de Boa Vista e sua região é caracterizada por sua diversidade geológica, com influência de diferentes eventos geológicos ao longo do tempo. O município está inserido na região do Escudo das Guianas, uma grande porção da crosta terrestre composta principalmente por rochas muito antigas. Essas rochas se consistem principalmente em gnaisses, granitos e migmatitos. O estado de Roraima é cercado por inúmeras Serras e Platôs apresentando uma geologia marcada pela presença de rochas sedimentares, metamórficas e ígneas definidas como dos períodos Paleoproterozoico (período Orosiriano) até o Fanerozoico (Mesozoico e Cenozoico) (REIS et al, 2014).

Os depósitos fluviais recentes das bacias hidrográficas dos rios Branco e Cauamé estão inseridos nas unidades geológicas da Bacia do Tacutu. De acordo com Goulart (2019), a Bacia do Tacutu é uma depressão intracratônica que se estende por cerca de 280 km de comprimento e 40 km de largura, encontrando-se no estado de Roraima e adentrando a região da Guiana. A depressão do Tacutu é ocupada por uma sequência sedimentar que pode atingir até 4.000 metros de espessura, originada durante os períodos Jurássico e Cretáceo. Essa Bacia é caracterizada por compartimentos de relevo remanescente, que se localizam ao longo das bordas do gráben, tanto ao norte quanto ao sul. Esses compartimentos representam morfoestruturas que atuam como indicadores dos limites do gráben. No interior do gráben, as morfoestruturas são influenciadas pelas formações vulcânicas residuais e sequências areníticas, apresentando um padrão de dissecação altamente pronunciado. Contudo, a marcante orientação estrutural NE-SW ainda é observável, reafirmando a influência estrutural significativa, pelo menos durante a fase inicial de formação deste gráben dentro do contexto mais amplo da região central da Guiana (NASCIMENTO et al, 2019).

O solo de Boa Vista tem extensão de cobertura do tipo savana e constitui um fator amazônico peculiar e preponderante para compreensão e avanços do conhecimento geológico, facilitando o acesso às exposições rochosas em calhas de rios e igarapés e em regiões montanhosas/serranas. A savana é um tipo de vegetação característica de regiões com clima tropical sazonal, que ocorre em Roraima e outras áreas da Amazônia. Nessas áreas, o solo pode apresentar características distintas em comparação com as florestas tropicais ou outros tipos de vegetação (REIS et al, 2014).

Existe uma área plana (planície de inundação do rio Branco e do rio Cauamé) onde os terrenos são constituídos por areias e argilas. Nessa situação, os espessos pacotes de areia viabilizam a exploração desse material para construção civil; as argilas moles, além da suscetibilidade a inundações periódicas, tornam a área inadequada para ocupação urbana ou industrial; a presença de solos mais férteis (várzeas) torna a área propícia à agricultura de ciclo curto (HOLANDA; PFALTZGRAFF, 2014). A ocupação das planícies de inundação por parte da população do estado de Roraima é evidente, e como resultado, eles enfrentam danos causados pelas cheias dos rios.

#### **4.1.1 Rio Branco**

A bacia hidrográfica do rio Branco, situada no extremo norte do Brasil, faz fronteira com a Venezuela e a Guiana, tem cerca de 192.000 km<sup>2</sup> de área. Localiza-se predominantemente, (cerca de 96% da bacia, nos estados do Amazonas e Roraima, e o restante está inserido na Guiana. No território nacional, a bacia ocupa quase todo o território do estado de Roraima. É considerado, de forma geral, como um rio de água branca, embora seus tributários possam ser classificados como rios de águas brancas, pretas ou claras, em função da sua localização. Em função do bom estado de preservação da bacia e da baixa densidade demográfica, a água na bacia já foi considerada de qualidade ótima a boa (BRASIL, 2011).

Conflitos por uso de recursos naturais são comuns na bacia do rio Branco, que vem passando por uma série de mudanças como a ampliação do agronegócio, produção de arroz irrigado, e introdução da cultura da soja, berçários de peixes, além do crescimento da atividade garimpeira ilegal de ouro e seus efeitos na qualidade da água dos rios e o crescimento das cidades aumentando a demanda por água e o despejo de rejeitos gerando consequências nos ambientes aquáticos (BRIGLIA-FERREIRA et al, 2021).

Em áreas de garimpo clandestino os níveis de mercúrio excedem os limites de consumo recomendado pela Organização Mundial da Saúde e o Ministério da Saúde do Brasil.

Estudos realizados por Ferreira et al. (2007) já mostravam espécies de peixes contaminadas na bacia do rio Branco.

Pesquisas mais recentes realizadas em amostras de peixes destinados ao consumo da população do estado revelou taxas de contaminação por mercúrio de 25% acima do permitido para o consumo no rio Branco na cidade de Boa Vista (FIOCRUZ, 2022).

Diante disso é correto afirmar que o uso desses ambientes aquáticos e consumo dos peixes desses ambientes, oferece altos riscos à saúde humana. A presença de garimpos ilegais não traz riqueza e desenvolvimento as comunidades, mas sim vários problemas ambientais contribuindo com o ciclo de pobreza, miséria e desigualdade na Amazônia (FIOCRUZ, 2022).

#### **4.1.2 Rio Cauamé**

O Rio Cauamé é um importante curso d'água localizado no estado de Roraima, na região Norte do Brasil. Ele faz parte da bacia hidrográfica do Rio Branco e é um dos afluentes desse rio, confiante para o seu fluxo de água. O Rio Cauamé está localizado na região nordeste de Roraima, e suas águas fluem em direção ao Rio Branco. Ele percorre uma área de vegetação típica da Amazônia, incluindo áreas de floresta tropical e savanas.

A bacia do rio Cauamé possui uma área de drenagem de 3.159 km<sup>2</sup> com cerca de 1,4% de área estado de Roraima. Está situada na porção nordeste do estado de Roraima, abrangendo os municípios de Boa Vista e Alto Alegre, tendo o rio Cauamé como sua drenagem principal (STUCKER et al., 2022). Possui clima tropical chuvoso com predomínio de savanas, quente e úmido apresentando estação seca, geralmente com seis meses de estiagem e uma taxa pluviométrica anual entre 1.600 e 1.800 mm (SILVA et al, 2015).

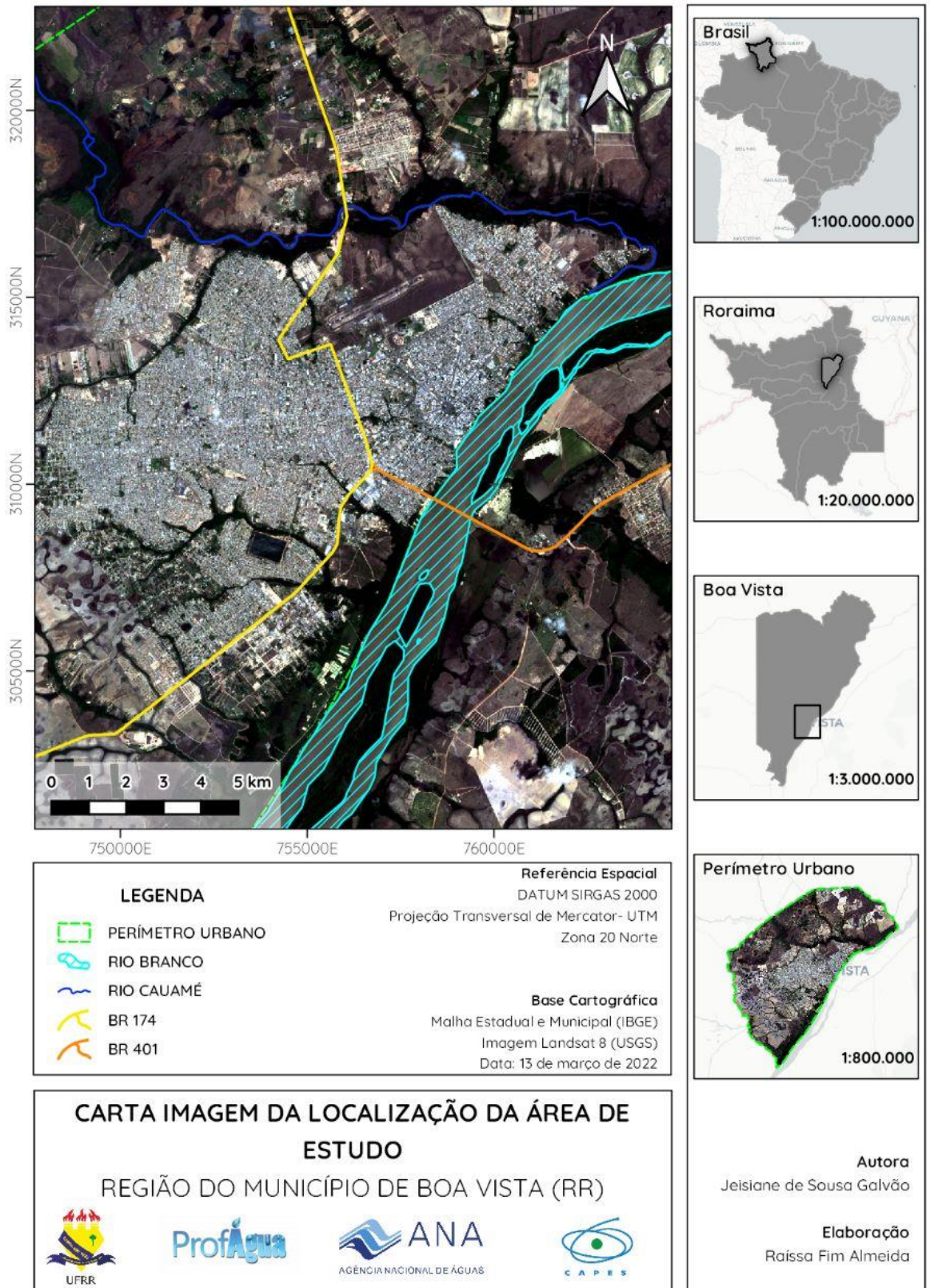
O rio Cauamé é afluente da margem direita do rio Branco. Com altitude de 240 m deságua no rio Branco. Está situado a 8 km do centro de Boa Vista, com acesso pela BR 174, no sentido de Pacaraima. Mede 114,6 km de extensão e seu nível varia na faixa de 3 metros (durante a estiagem) a 8 metros (durante a cheia) no seu baixo curso, envolvido por matas ciliares e praias de areias finas e brancas (MAGALHÃES; WANKLER; SANDER, 2019; REIS NETO, 2007).

A bacia sofre pressão no espaço urbano, com o crescimento da população e na área rural com a implantação de projetos agrícolas e com o uso intenso de locais de lazer popularmente conhecidos como banhos (NETO; COSTA, 2010).

Na área urbana de Boa Vista, o rio Cauamé é margeado pelos bairros Caçari, Paraviana, Cauamé, Jardim Caranã e Cidade Satélite. Os principais problemas ambientais identificados são a ocupação irregular, degradação ambiental ocasionada pela destruição das

matas ciliares, poluição doméstica através de lançamento de efluentes devido à falta de saneamento básico, e contribuindo para o aumento das áreas de vulnerabilidades, principalmente aos desastres por inundação (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014).

Figura 3: Carta Imagem de localização da área de estudo.



## 4.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO

Foi realizado um levantamento inicial dos principais balneários existentes na área urbana de Boa Vista e que são utilizados pela população tanto para visitação quanto para realização de atividades recreativas.

Durante pesquisa bibliográfica foi possível observar que os rios Branco e Cauamé apresentam vários balneários que são utilizados pela população, dentre esses espaços os que mais se destacam são as praias existentes nas extensões desses rios.

A coleta dos dados foi realizada através de visitas em campo, realizando inspeção visual dos ambientes visitados e coleta de dados fotográficos. Foram coletados oito pontos de visitação: duas praias localizadas no rio Branco, tendo seu acesso apenas por transporte fluvial, e seis praias no rio Cauamé, sendo duas feitas por transporte fluvial e quatro por transporte terrestre.

Os impactos ambientais foram avaliados seguindo o Protocolo de Avaliação Rápida para Rios Urbanos proposto por Castro (2020). O PARU é composto por um check list que avaliam quatro parâmetros definidos como condição boa, ótima, regular e ruim (Quadro 1). Esses parâmetros permitem obter uma pontuação do estado de conservação em que os rios se encontram.

Os critérios utilizados foram: Estabilidade das margens; Presença e estado de conservação da mata ciliar; Ocupação das margens do rio; Resíduos Sólidos; Esgoto doméstico e efluente industrial; Alteração antrópicas no canal fluvial; Deposição de sedimentos; Substratos; Soterramento; Presença de animais. A nota de avaliação de cada um dos critérios é composta pela média da avaliação da margem direita e da margem esquerda. Nesta pesquisa apenas uma margem foi levada em consideração.



Quadro 1: Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos utilizado nesta pesquisa.

Critérios	Parâmetros/Pontuação			
	<b>ÓTIMA (9 e 10)</b>	<b>BOA (6 a 8)</b>	<b>REGULAR (3 a 5)</b>	<b>RUIM (0 a 2)</b>
<b>Estabilidade da Margem</b>	Margem estável, sem evidência de erosão	Margem moderadamente estável, com pequena evidência de erosão somente nas curvas ou com erosão em menos de 1/4 do trecho observado.	Margem moderadamente estável, com deslizamentos nas curvas ou erosão em menos da metade do trecho observado	Margem instável, com deslizamentos, com evidência de erosão em mais da metade de sua extensão. Margens canalizadas ou retificadas sem vegetação restabelecida.
<b>Presença e estado de conservação da mata ciliar</b>	A vegetação ocupa quase toda a margem e é composta predominantemente por espécies arbustivas e arbóreas, sem sinais de degradação causados por atividades humanas.	A vegetação ocupa mais de 3/4 da margem e as espécies arbóreas e arbustivas são predominantes em relação às herbáceas.	A vegetação ocupa mais da metade da margem e a vegetação herbácea é abundante.	A vegetação é praticamente inexistente. O solo está exposto à intempéries naturais ou está impermeabilizado ou ocupado por edificações.
<b>Ocupação das margens do rio</b>	A mata ciliar compreende toda (ou quase toda) a margem do rio e é composta principalmente por espécies arbóreas e arbustivas.	Mais da metade da margem é composta por mata ciliar, independentemente do tipo de vegetação.	Mais da metade da margem tem solo exposto ou é ocupada por estruturas urbanas, como residências, comércios, indústrias, sistema viário, etc.	A margem é ocupada prioritariamente por estruturas urbanas, como residências, comércios, indústrias, sistema viário, etc.
<b>Resíduos sólidos (lixo)</b>	Não se observam resíduos sólidos no fundo nem nas margens do rio.	Existem resíduos sólidos em pouca quantidade nas margens, que aparentemente ainda não alcançaram o canal fluvial. São em geral recentes e estão próximos às pontes e ruas.	Existem resíduos sólidos em pequena quantidade no fundo do rio ou nas margens. Podem estar concentrados em pequenas porções ou dispersos.	Existe uma grande quantidade de resíduos sólidos no fundo e/ou nas margens do rio.
<b>Esgoto doméstico e efluente industrial</b>	Não se observam canalizações, nem odor ou presença de espuma, mancha escura ou óleo na água ou sedimento.	Existem uma das seguintes evidências: 1) canalizações nas margens; 2) espuma na água ou sedimento; 3) odor característico de	Existem duas das seguintes evidências: 1) canalizações nas margens; 2) espuma na água ou sedimento; 3) odor característico de esgoto doméstico ou odor forte não	Existem três ou mais das seguintes evidências: 1) canalizações nas margens; 2) espuma na água ou sedimento; 3) odor característico de esgoto doméstico ou odor forte não

		esgoto doméstico ou outro odor forte na água.	identificado; 4) mancha escura ou óleo na água ou sedimento.	identificado; 4) mancha escura ou óleo na água ou sedimento.
<b>Alterações antrópicas no canal fluvial</b>	Ausência de alterações antrópicas no canal fluvial, como dragagens, pontes, diques e estabilização artificial das margens.	Pouca modificação presente, em geral em área de apoio de pequenas pontes ou evidência de canalizações antigas, mas com ausência de canalizações recentes.	Presença de pontes com grande estrutura de sustentação, estruturas que dificultem o fluxo de água no rio (diques, tubos, etc.) ou de escoramento nas margens e evidências de dragagem.	O rio encontra-se retificado e canalizado, com as margens totalmente (ou quase totalmente) cimentadas.
<b>Deposição de sedimentos</b>	Ausência de bancos de areia (feições deposicionais que podem aparecer na forma de ilhas ou de barras que se desenvolvem ao longo das margens). As águas correm normalmente.	Há pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água.	Os bancos de areia são extensos e podem interferir no escoamento da água no rio. A deposição de novos sedimentos mostra que os bancos estão se desenvolvendo.	Há muito sedimento depositado no rio, indicando alto nível de assoreamento. Os bancos de areia se estendem ao longo das margens e do rio e atrapalham o escoamento da água.
<b>Substratos e/ou habitat disponíveis</b>	Existem vários tipos e tamanhos de substratos e habitats estáveis para a biota aquática, tais como galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas.	Existem muitos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, mas estão totalmente disponíveis.	Existem poucos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, e não estão totalmente disponíveis.	Ausência de substratos e habitats estáveis disponíveis. Não existem galhos ou troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, ou estão soterrados.
<b>Soterramento</b>	Não se observa acúmulo de lama ou areia no fundo do rio.	Pouca quantidade de lama e areia cobrem o fundo do rio, sendo possível ver bastante substratos e habitats disponíveis.	Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.	O fundo do rio apresenta muita lama ou areia, cobrindo os substratos e habitats disponíveis.
<b>Animais</b>	Observam-se com facilidade peixes, insetos aquáticos, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas).	Observam-se poucos peixes, insetos aquáticos, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou mamíferos silvestres (como a capivara) no rio ou nas margens.	Observam-se apenas aves no rio ou nas margens.	Não é visível nenhum animal aquático ou silvestre no rio ou margens.

Fonte: Adaptado de Castro (2020).

A pontuação mínima do protocolo é de 0 pontos e a máxima possível é de 100 pontos como condição geral do rio conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Condição geral do rio conforme pontuação total do PARU

PONTUAÇÃO	CONDIÇÃO GERAL
81 – 100	Ótima (recuperado)
51 – 80	Boa (alterado)
21 – 50	Regular (impactado)
0 – 20	Ruim (muito impactado)

Fonte: Castro (2020).

Sendo assim, Castro (2020), conclui que uma condição ótima indica um rio recuperado, a boa indica um rio alterado, mas com ecossistemas preservados. A condição regular o rio apresenta impactos relevantes com perda significativa dos ecossistemas e na condição ruim o rio encontra-se bastante alterado em virtude do elevado impacto sobre os ecossistemas fluviais

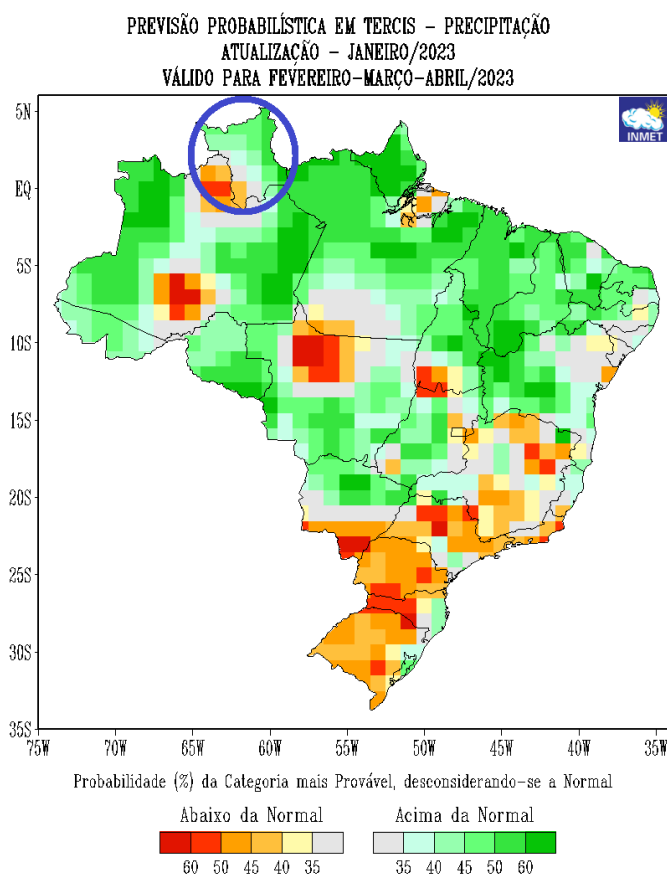
Após o levantamento de campo, os dados foram sistematizados e analisados de forma quanti-qualitativa, sendo então apresentados na forma de quadros e gráficos mostrando os balneários analisados e sua pontuação quanto aos parâmetros definidos.

As avaliações que foram feitas nos balneários de Boa Vista de acordo com os parâmetros propostos pelo PARU encontram-se em quadros no Apêndice A.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas duas visitas nos pontos do rio Cauamé. A primeira foi realizada no mês de janeiro para avaliar os parâmetros propostos pelo PARU e a segunda foi realizada no mês de maio para registros fotográficos. Nos pontos do rio Branco foi realizada apenas uma visita em cada praia aplicando o protocolo e registros fotográficos. As primeiras visitas foram feitas em um final de semana e as outras foram durante a semana. Foram realizadas durante verão roraimense, que engloba o período de janeiro a abril. Em 2023, este período foi bastante atípico, pois mesmo no verão as chuvas eram constantes, então algumas praias estavam submersas, sendo necessária uma segunda visita em período com uma sequência de dias menos chuvosos. As chuvas foram constantes de janeiro a abril de 2023, sendo assim apresentou precipitações acima do normal em Boa Vista, Roraima (figura 3).

Figura 4 - Precipitação em Roraima.

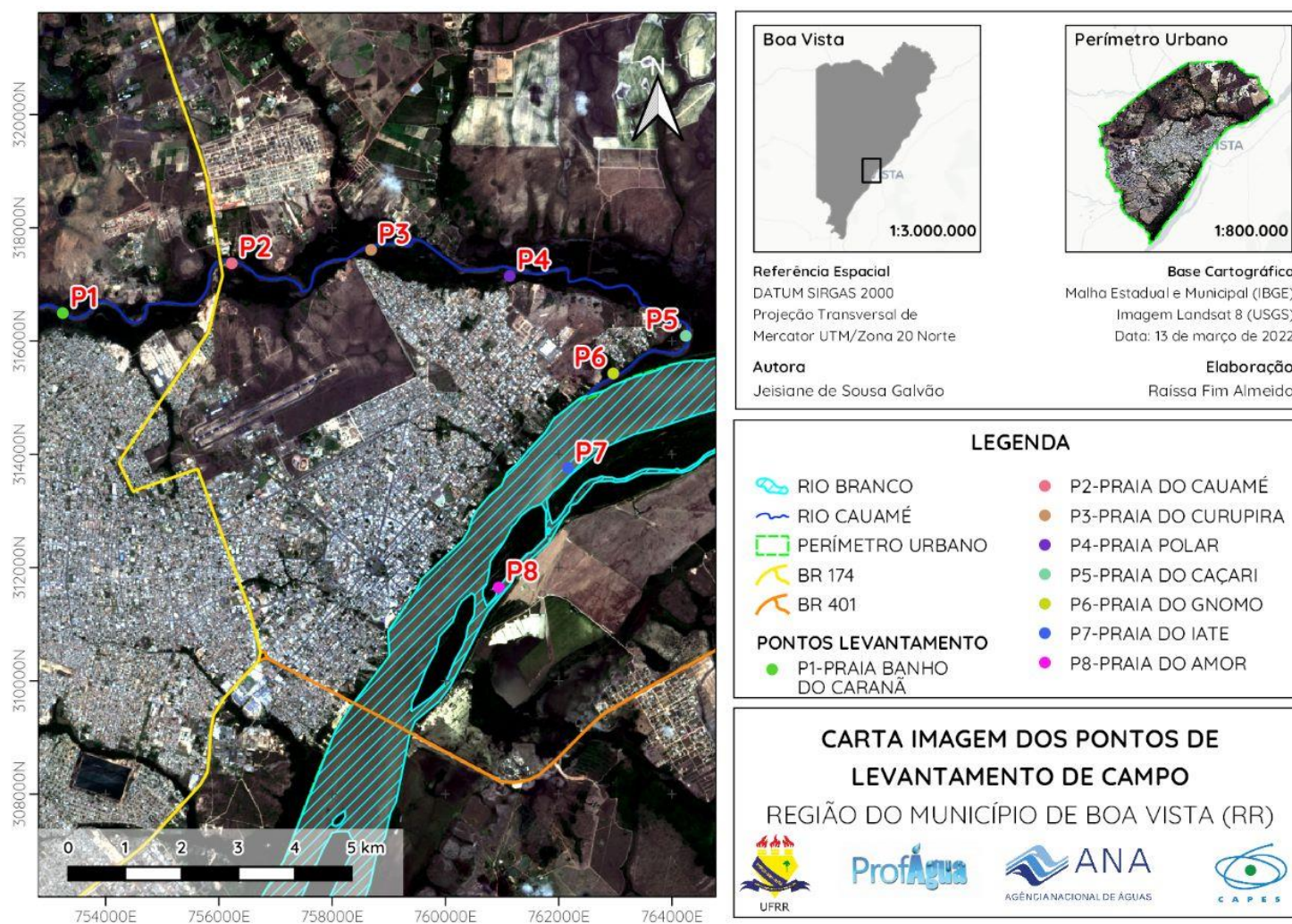


Fonte: Adaptado de INMET (2023).

Os dados do Instituto Nacional de Meteorologia mostram que os modelos climáticos no extremo norte do Amazonas e Roraima foram chuvosos acima dos valores climatológicos característicos do período seco na região. Os dados mostram também uma possível influência do fenômeno La Niña nestes verões atípicos.

Após o levantamento de campo foram identificadas oito praias nas extensões dos rios Branco e Cauamé. As praias foram identificadas como P1 (praia Banho do Caranã); P2 (praia do Cauamé); P3 (praia do Curupira); P4 (praia da Polar); P5 (praia do Caçari); P6 (praia do Gnomon); P7 (praia do Iate); P8 (praia do Amor), como mostra a figura 4.

Figura 5 – Carta Imagem de levantamento dos pontos coletados.



## 5.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO PARU

### 5.1.1 Rio Cauamé

Na extensão do rio Cauamé foram encontradas seis praias utilizadas pela população, sendo estas de fácil acesso, principalmente por transporte terrestre, mas podendo também serem acessadas por transporte fluvial.

#### 5.1.1.1 Praia banho do Caranã

A praia banho Caranã (ponto P1) apresenta uma margem moderadamente estável, com erosão em menos da metade do trecho observado. A vegetação ocupa boa parte da margem apresentando espécies arbóreas e arbustivas. Sua ocupação é composta por mata ciliar, independentemente do tipo de vegetação.

Existem resíduos sólidos em pequenas quantidades na margem, os lixos encontrados em geral eram materiais plásticos e estavam concentrados em pequenas porções e dispersos durante toda a margem e rio. Vale ressaltar que houve ação de limpeza da prefeitura na praia antes do período de coleta.

Esse ponto recebe todo o efluente que é despejado pelos bairros no igarapé do Caranã. Essa área passa pelos bairros localizados na zona oeste do município, sendo eles: Laura Moreira, Murilo Teixeira, Equatorial, Alvorada, Dr Silvio Leite, Jardim Primavera, Cidade Satélite, União e finaliza no bairro Jardim Caranã, onde a foz do Igarapé é encontrada e despejada no rio Cauamé. Todo o esgoto é concentrado na foz do Caranã, a bacia está eutrofizada apresentando aspecto turvo e sua borda apresenta muito lodo acumulado e deságua no rio Cauamé, onde acaba contaminando a área utilizada pelos banhistas. Apresentam evidências de canalização na margem, muita espuma na água, odor muito forte característico de esgoto doméstico e grande mancha escura na água.

Pouca modificação presente, no local existia palco para eventos que aconteciam com bastante frequência e atualmente restou apenas a estrutura. Os bancos de areia são extensos, mas não interferem no escoamento da água no rio. Existem muitos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas. Observam-se poucos peixes, insetos aquáticos, anfíbios no rio e nas margens.

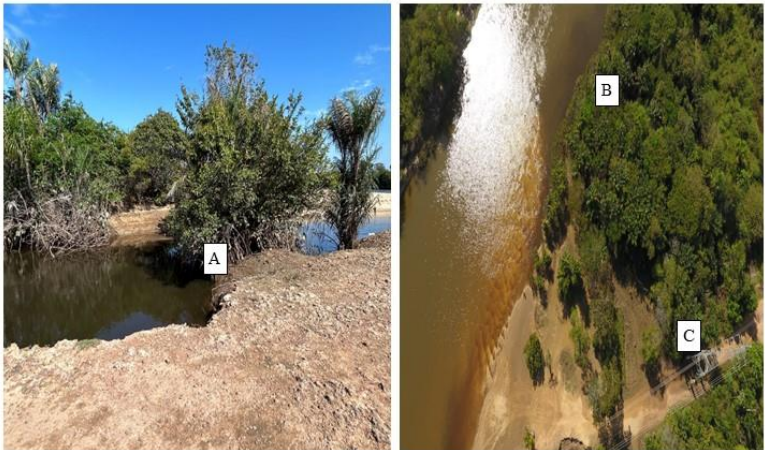
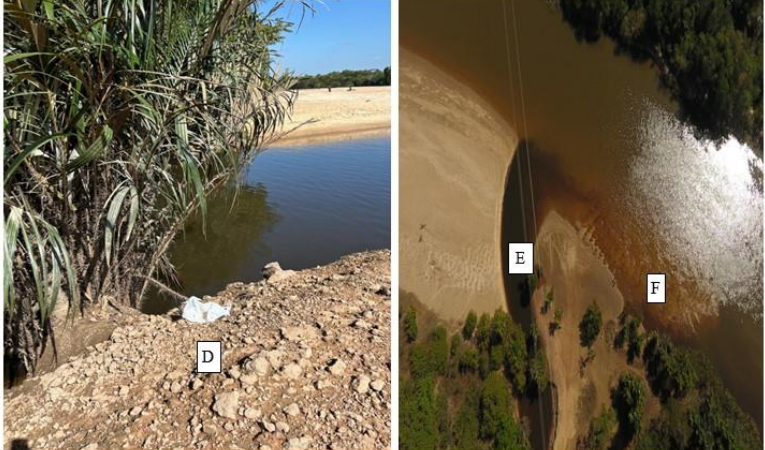

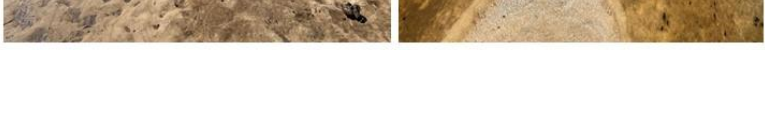
São realizadas atividades recreativas como: banho livre, passeios de lanchas, jet ski, kitesurf e luau. A praia banho do Caranã é bastante frequentada e seu acesso se dá por meio de transportes terrestres e aquáticos.

De acordo com os parâmetros do PARU, a praia do banho do Caranã apresentou uma condição regular indicando um rio muito impactado, como mostra o Quadro 3, com os parâmetros



analisados, as pontuações atribuídas e condição geral da praia.

Quadro 3 – Dados da avaliação do ponto P1 (Praia banho do Caranã).

Critério	Nota	Imagens	
Estabilidade das margens (A)	5		
Conservação da mata ciliar (B).	5		
Ocupação das margens do rio (C).	5		
Resíduos Sólidos (D).	5		
Esgoto doméstico e efluente industrial (E).	0		
Alterações antrópicas no canal fluvial.	6		
Deposição de sedimentos (F).	5		
Substratos e habitats disponíveis.	6		
Soterramento (G).	5		
Animais (H).	6		
<b>Total</b>	<b>42</b>		
<b>Condição Geral</b>	<b>Regular</b>		

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.



### 5.1.1.2 Praia do Cauamé

A praia do Cauamé (ponto P2) tem margem com solo exposto apresentando evidências de erosão, é ocupado por pouca vegetação e por grandes estruturas urbanas, incluindo área de apoio, como comércio, e sistema viário.




Foi observada uma grande quantidade de resíduos sólidos no rio e nas margens, os lixos encontrados foram materiais plásticos, latinhas de bebidas e carvão. Havia presença de espuma na água em partes do rio com odor característico de esgoto doméstico. A praia apresenta uma ponte com grande estrutura de sustentação podendo dificultar o fluxo de água no rio.

Os bancos de areia não eram evidentes. Apesar da pouca vegetação, há uma diversidade de árvores, existem poucos galhos, troncos, cascalhos, folhas e ausência de plantas aquáticas. Boa parte do fundo do rio está coberto por areia e lama. Devido ao grande fluxo de banhistas observam-se poucos peixes, insetos aquáticos no rio e na margem e há presença de aves. Os banhistas levam animais domésticos.

São realizadas atividades recreativas como: banho livre, passeios de lanchas, jet ski, kitesurf e luau. A praia do Cauamé é bastante frequentada, e seu acesso se dá por meio de transportes terrestres e aquáticos.

De acordo com os parâmetros do PARU, a praia apresentou uma condição regular indicando um rio impactado, como mostra o Quadro 4, apresentando os parâmetros analisados com as pontuações e condição geral da praia.

Quadro 4 – Dados da avaliação do ponto P2 (Balneário do Cauamé)

Critério	Nota	Imagens
Estabilidade das margens (A).	5	
Conservação da mata ciliar (G).	5	
Ocupação das margens do rio (B).	5	
Resíduos Sólidos (C).	1	
Esgoto doméstico e efluente industrial (D).	5	
Alterações antrópicas no canal fluvial (E).	5	
Deposição de sedimentos.	6	
Substratos e habitats disponíveis.	5	
Soterramento (F.)	4	
Animais.	5	
<b>Total</b>	<b>46</b>	
<b>Condição Geral</b>	<b>Regular</b>	

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.

### 5.1.1.3 Praia do Curupira

A pontuação também foi baixa na praia do Curupira (ponto P3), pois apresenta uma margem instável, com vários deslizamentos, evidências de erosões em mais da metade de sua extensão. A vegetação ocupa metade da margem. Boa parte tem solo exposto e é ocupada por mata ciliar.

A praia está com uma grande quantidade de resíduos sólidos na margem e no rio, encontram-se lixos também dispersos por todo o acesso à praia. Os lixos encontrados na praia do Curupira foram materiais plásticos, latinhas, descarte de papeis, presença de carvão de fogueira de luau ou para churrasco e também resquícios de lixos eletrodomésticos.






Existe canalização no local apresentando odor característico de esgoto doméstico e odor forte de animais mortos.

Não existe nenhuma estrutura no local ou alterações antrópicas no canal fluvial. Há pequenos bancos de areia recentes, mas não afetam as condições de escoamento da água. Existe uma grande diversidade de árvores no ambiente visitado, muitos galhos e troncos, cascalhos e folhas. O fundo do rio apresenta bastante lama e areia cobrindo alguns habitats disponíveis. Como a praia é bastante visitada, os animais não vistos com facilidade. É possível observar apenas aves no rio e nas margens.

São realizadas atividades recreativas como: banho livre, passeios de lanchas, jet ski, kitesurf e luau. A praia do Curupira é bastante frequentada e seu acesso se dá por meio de transportes terrestres e aquáticos.

De acordo com os parâmetros do PARU, a praia apresentou uma condição regular indicando um rio impactado, como mostra o Quadro 5 com os parâmetros analisados, as pontuações e condição geral da praia.

Quadro 5 – Dados da avaliação do ponto P3 (Praia do Curupira)

Critério	Nota	Imagens
Estabilidade das margens (A).	4	
Conservação da mata ciliar (B).	5	
Ocupação das margens do rio (C).	5	
Resíduos Sólidos (D).	1	
Esgoto doméstico e efluente industrial (E).	3	
Alterações antrópicas no canal fluvial.	9	
Deposição de sedimentos.	7	
Substratos e habitats disponíveis.	7	
Soterramento (F).	4	
Animais.	5	
<b>Total</b>	<b>50</b>	
<b>Condição Geral</b>	<b>Regular</b>	

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.

#### 5.1.1.4 Praia da Polar

Devido a cheia do rio Cauamé a praia da Polar (P4) estava submersa nos dias de coleta de campo. A margem estava estável, seu estado de conservação consta com espécies arbóreas e arbustivas sem sinais de degradação por atividades humanas, sua ocupação tem mata ciliar e estruturas urbanas.

A praia conta com infraestrutura de apoio ao visitante e existem lixeiras da prefeitura para a coleta dos resíduos. Mesmo sem visitas no período da coleta foram encontrados alguns lixos na praia e resíduos sólidos como sacolas plásticas, garrafas pet e latinhas de cerveja. Esses lixos foram encontrados em pequenas quantidades na margem e estão dispersos por toda a praia. Não se observam canalizações, nem odor ou presença de espuma, mancha escura, óleo e na água e sedimento. Pouca modificação presente, somente a infraestrutura para visitantes, que devido a praia estar submersa estava também em parte submersa pela água.

Não apresenta banco de areia no rio, e existem muitas árvores e vários tipos e tamanhos de substratos e habitats estáveis para a biota aquática, como galhos e troncos, cascalhos e folhas. Boa parte do fundo do rio e da margem apresenta areia e muita lama, mas é possível observar substratos e habitats disponíveis. Observam-se apenas aves nas margens e no rio.

São realizadas atividades recreativas como: banho livre, passeios de lanchas, jet ski, kitesurf e luau. A praia da Polar é bastante frequentada e seu acesso se dá por meio de transportes terrestres e aquáticos.

De acordo com os parâmetros do PARU, a praia apresentou uma condição boa, indicando um rio alterado, como mostra o Quadro 6. Provavelmente se a praia estivesse no período de seca sua condição diminuiria, pois é uma praia de fácil acesso e a demanda de visitantes é grande. O quadro mostra os parâmetros analisados com as pontuações e condição geral da praia.



Quadro 6 – Dados da avaliação do ponto P4 (Praia da Polar)

Critério	Nota	Imagens
Estabilidade das margens.	8	
Conservação da mata ciliar (A).	5	
Ocupação das margens do rio (B).	5	
Resíduos Sólidos (D, E).	5	
Esgoto doméstico e efluente industrial.	9	
Alterações antrópicas no canal fluvial (F).	8	
Deposição de sedimentos.	9	
Substratos e habitats disponíveis.	9	
Soterramento (C).	5	
Animais.	5	
<b>Total</b>	<b>68</b>	
<b>Condição Geral</b>	<b>Boa</b>	

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.








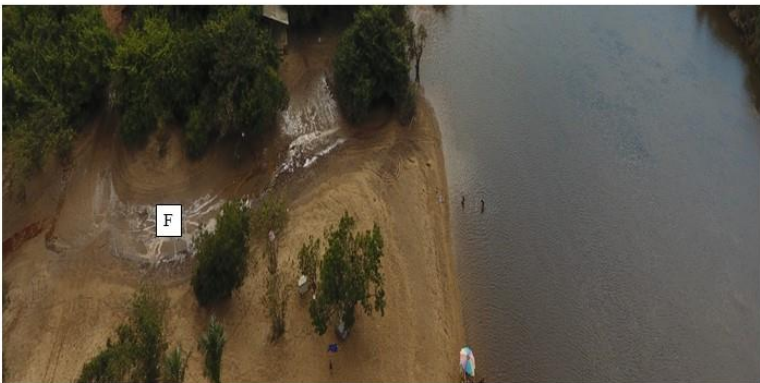
#### 5.1.1.5 Praia do Caçari

A praia do Caçari (ponto P5) consegue atrair muitos banhistas no verão sendo assim torna-se uma das principais opções de lazer do turista e visitantes. A margem é modernamente estável, foi possível observar desmatamento em algumas partes da praia, ocorrência de erosão laminar causando o escoamento superficial das águas das chuvas retirando a cobertura superficial, desgastando o solo e pela interferência antrópica com carros estacionados próximos das margens. A margem apresenta espécies arbustivas e arbóreas, no entanto, boa parte tem solo exposto e é ocupada por estruturas urbanas como residências e comércios para apoio ao visitante. É possível observar a presença de espumas na água e bastante resíduos sólidos dispersos por toda a praia, em grande proporção são resíduos recicláveis, como embalagens plásticas, latas e vidro, mas havia também resíduos como bituca de cigarro e restos de alimentos. De acordo com os barqueiros da região, a prefeitura não faz coleta desses resíduos, então eles assumem essa responsabilidade. Os visitantes levam animais domésticos, existem muitas aves e animais aquáticos, mas não são observados com facilidade.

Nesse ponto são realizadas atividades recreativas como: banho livre, passeios de lanchas, jet ski, kitesurf e luau.

De acordo com os parâmetros do PARU, a praia do Caçari denominada como P1 apresentou uma condição regular, como mostra o Quadro 3, que mostra os parâmetros analisados com as pontuações e condição geral da praia do Caçari.

Quadro 7 – Dados da avaliação do ponto P5 (Praia do Caçari)

Critério	Nota	Imagens
Estabilidade das margens (A).	5	
Conservação da mata ciliar (B).	5	
Ocupação das margens do rio (C).	5	
Resíduos Sólidos (D).	2	 
Esgoto doméstico e efluente industrial (E).	5	
Alterações antrópicas no canal fluvial.	6	 
Deposição de sedimentos.	8	
Substratos e habitats disponíveis.	5	  
Soterramento (F)	4	
Animais.	5	
<b>Total</b>	<b>50</b>	
<b>Condição Geral</b>	<b>Regular</b>	

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.



#### 5.1.1.6 Praia do Gnomo

A margem estava estável e em boa parte da praia a mata ciliar é bem conservada, a vegetação é composta por diversas árvores sem sinais de degradação causadas por atividades antrópicas. É importante ressaltar que na coleta de dados o nível do rio Cauamé estava alto e esta praia não estava totalmente exposta e não havia visitantes no período de coleta. A vegetação ocupa mais da metade da margem e as espécies arbóreas e arbustivas são predominantes.

Apesar da ausência de fluxo de visitantes ainda foi possível observar resíduos sólidos em pequenas quantidades nas margens que aparentemente não alcançaram o canal fluvial, esses resíduos eram materiais plásticos e latinhas. Os resíduos estavam dispersos pela margem. Não foram observadas canalizações, nem odor ou presença de espuma na água, ausência de mancha escura e óleo na água ou sedimento. Não existem alterações antrópicas no canal fluvial.





Há pequenos bancos de areia, mas não afetam as condições de escoamento da água. Existe uma grande quantidade de árvores, muitos galhos e troncos. Boa parte está com lama no fundo do rio e areia, mas ainda consegue-se observar os substratos e habitats disponíveis.

No local existem animais silvestres e aquáticos, mas no período de coleta foi possível observar apenas aves no rio e nas margens. A avaliação na praia do Gnomo teve um aumento na sua pontuação devido ao período de cheia do rio.

O acesso à praia do Gnomo se dá por meio de transportes terrestres e aquáticos, e são realizadas diversas atividades recreativas, dentre elas estão: passeios de barco e luau.

De acordo com os parâmetros do PARU, a praia do Gnomo apresentou uma condição boa, como mostra o Quadro 8, contendo os parâmetros analisados com as pontuações e condição geral da praia.

Quadro 8 – Dados da avaliação do ponto P6 (Praia do Gnomo).

Critério	Nota	Imagens
Estabilidade das margens (A).	8	
Conservação da mata ciliar (B).	8	
Ocupação das margens do rio.	8	
Resíduos Sólidos. (C)	5	
Esgoto doméstico e efluente industrial.	10	
Alterações antrópicas no canal fluvial.	10	
Deposição de sedimentos.	7	
Substratos e habitats disponíveis.	10	
Soterramento (D).	4	
Animais.	5	
<b>Total</b>	<b>75</b>	
<b>Condição Geral</b>	<b>Boa</b>	

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.

### 5.1.2 Rio Branco

No rio Branco foram encontradas duas praias utilizadas pela população. Existem outras praias em sua extensão, mas devido ao período de cheia nos rios, apenas duas foram encontradas.

#### 5.1.2.1 Praia do Iate

O ponto P7 é a praia mais extensa que existe nas proximidades da cidade, conhecida como praia do Iate, tem suas margens e vegetação bem conservadas, sem evidências de erosão. A vegetação ocupa boa parte da margem, apresentando espécies arbustivas e arbóreas, sem sinais de degradação por atividades humanas. A mata ciliar compreende boa parte da margem do rio e é composta por diversos tipos de árvores.






Os resíduos sólidos são encontrados em pequenas quantidades, dispersos pela margem do rio, lixos como materiais plásticos foram encontrados, na maioria das vezes os visitantes coletam seus lixos. Não existem placas e nem lixeiras da prefeitura na praia. Existe espuma e sedimento na água. Não há alteração antrópica no canal fluvial. Existem vários tipos e tamanhos de substratos e habitats estáveis para a biota aquática, como galhos e troncos.

Boa parte há pequenos bancos de areia que não afetam as condições de escoamento da água; Boa parte do fundo do rio está coberto por areia e lama, mas é possível ver os substratos e habitats disponíveis e é possível observar apenas aves no rio ou nas margens. Boa parte do fundo está coberto por lama e areia.

São realizadas atividades recreativas como: banho livre, passeios de lanchas, jet ski, kitesurf e luau. A praia é bastante frequentada, no momento da coleta a atividade de “Kitesurf” estava sendo realizada e não existem alterações antrópicas. O acesso à praia do Iate se dá por meio de transportes aquáticos.

De acordo com os parâmetros do PARU, a praia do Iate apresentou uma condição boa indicando um rio alterado/modificado, como mostra o Quadro 9, com os parâmetros analisados, as pontuações atribuídas e condição geral da praia.

Quadro 9 – Dados da avaliação do ponto P7 (Praia do Iate).

Critério	Nota	Imagens
Estabilidade das margens (A).	10	
Conservação da mata ciliar (B).	10	
Ocupação das margens do rio (C).	10	
Resíduos Sólidos.	5	
Esgoto doméstico e efluente industrial.	8	
Alterações antrópicas no canal fluvial.	10	
Deposição de sedimentos (D).	5	
Substratos e habitats disponíveis.	10	
Soterramento (E)	4	
Animais.	5	
<b>Total</b>	<b>77</b>	
<b>Condição Geral</b>	<b>Boa</b>	

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.

### 5.1.2.2 Praia do Amor

A praia do Amor (ponto P8) é a praia que está mais conservada de acordo com os parâmetros do PARU. Apresenta uma margem modernamente estável com erosões em pequenas partes da margem. A praia apresenta uma vegetação ocupando quase toda a margem e é composta por espécies arbustivas e arbóreas, sem sinais de degradação causados por atividades humanas, apenas por ações da natureza, como chuvas mais intensas e ventos fortes.




É possível observar a presença de resíduos sólidos em pouca quantidade nas margens, os resíduos encontrados eram apenas materiais descartáveis, mas que aparentemente ainda não alcançaram o canal fluvial. Não se observam canalizações nem odor ou presença de espuma, mancha escura ou óleo na água ou sedimento. Não há alterações antrópicas no canal fluvial, é uma praia bastante natural, sendo a praia considerada uma ilha dentro do rio Branco.

Pequenos bancos de areia são vistos com facilidade, mas não afetam as condições de escoamento da água; existem vários tipos e tamanhos árvores, substratos e habitats estáveis para a biota aquática, como galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas. O fundo do rio apresenta bastante lama e areia. Observam-se com facilidade peixes, insetos aquáticos, anfíbios e há presença de animais silvestres, foram encontradas nesta praia fezes de capivara e presença de iguana.

São realizadas atividades recreativas como: banho livre, passeios de lanchas, jet ski, kitesurf e luau. A praia é bastante frequentada, no momento da coleta a atividade de “Kitesurf” estava sendo realizada e não existem alterações antrópicas. O acesso à praia do Amor se dá por meio de transportes aquáticos. De acordo com os parâmetros do PARU, a praia apresentou uma condição ótima indicando um rio recuperado/preservado, como mostra o Quadro 10, que apresenta os parâmetros analisados com as pontuações e condição geral da praia.



Quadro 10 – Dados da avaliação do ponto P8 (Praia do Amor)

<b>Critério</b>	<b>Nota</b>	<b>Imagens</b>
Estabilidade das margens (A).	8	
Conservação da mata ciliar (B).	10	
Ocupação das margens do rio (C).	10	
Resíduos Sólidos (D).	5	
Esgoto doméstico e efluente industrial.	10	
Alterações antrópicas no canal fluvial.	10	
Deposição de sedimentos.	8	
Substratos e habitats disponíveis (E).	10	
Soterramento (F).	5	
Animais.	5	
<b>Total</b>	<b>81</b>	
<b>Condição Geral</b>	<b>Ótima</b>	

Fonte: elaborado pela autora

Fotos: R.C. Caleffi, Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas entre janeiro e abril de 2023.

Sendo assim, os resultados da aplicação do PARU mostraram que quatro praias podem ser consideradas como de condição boa, uma como de condição ótima e três com a condição regular, como mostra o Quadro 11.

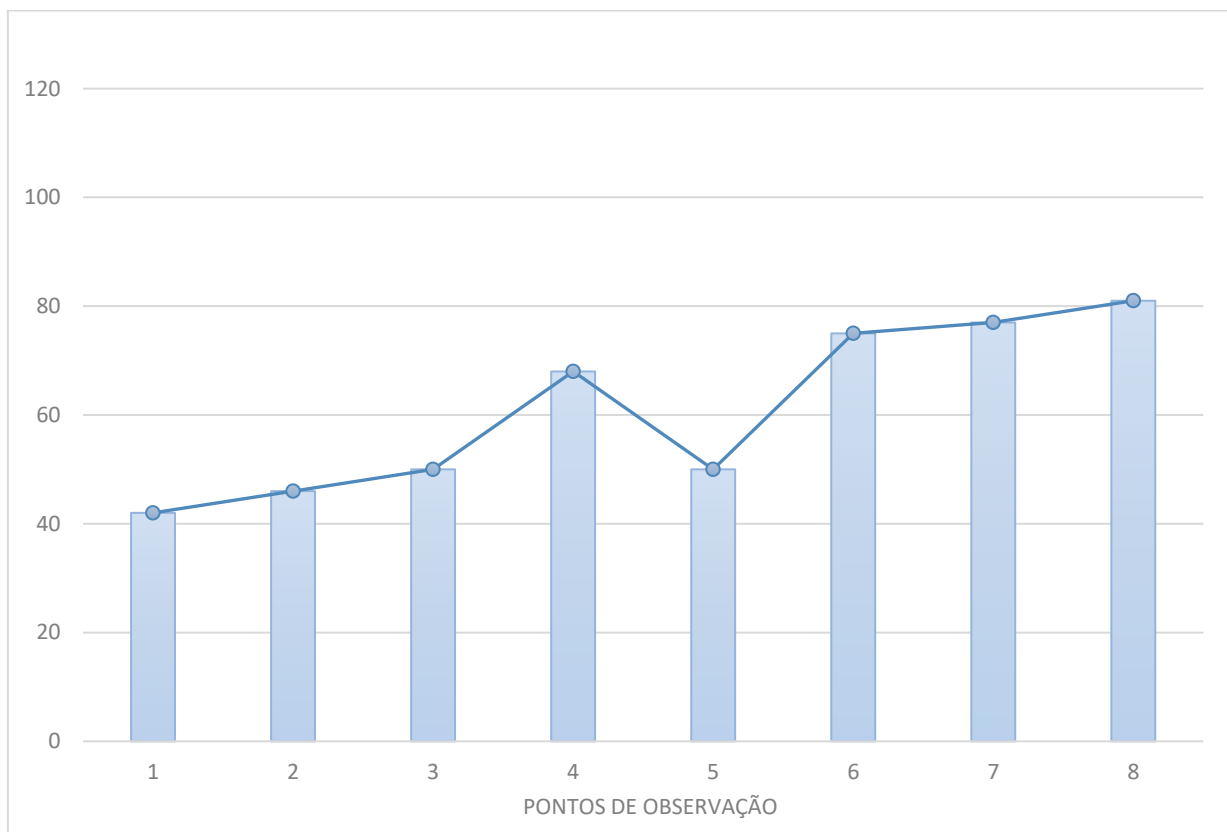
Quadro 11 – Dados gerais da aplicação do PARU nas praias.

Critério	Pontos de Observação							
	P1 Banho Caranã	P2 Praia Cauamé	P3 Praia Curupira	P4 Praia Polar	P5 Praia Caçari	P6 Praia Gnomô	P7 Praia Iate	P8 Praia Amor
Estabilidade das margens.	5	5	4	8	5	8	10	8
Conservação da mata ciliar.	5	5	5	5	5	8	10	10
Ocupação das margens do rio.	5	5	5	5	5	8	10	10
Resíduos Sólidos.	5	1	1	5	2	5	5	5
Esgoto doméstico e efluente industrial.	0	5	3	9	5	10	8	10
Alterações antrópicas no canal fluvial.	6	5	9	8	6	10	10	10
Deposição de sedimentos.	5	6	7	9	8	7	5	8
Substratos e habitats disponíveis.	6	5	7	9	5	10	10	10
Soterramento.	5	4	4	5	4	4	4	5
Animais.	6	5	5	5	5	5	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>68</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>81</b>
<b>CONDIÇÃO GERAL</b>	<b>Regular</b>	<b>Regular</b>	<b>Regular</b>	<b>Boa</b>	<b>Regular</b>	<b>Boa</b>	<b>Boa</b>	<b>Ótima</b>

Fonte: elaborado pela autora.

O resultado do PARU demonstra diferenças nos pontos visitados de acordo com as áreas identificadas como mostra a Figura 5. A condição geral oscila de um ponto para o outro, sendo que as praias que apresentam melhores condições são as praias localizadas na extensão do rio Branco (pontos P7 e P8). As piores condições são de praias do rio Cauamé, como mostra os pontos P1, P2, P3 e P5. Diante disso, foi possível corroborar a hipótese inicial de que já existe impacto das ações dos visitantes nestas praias urbanas do município de Boa Vista. Estes impactos podem estar vigentes pela falta de ações sustentáveis e de educação ambiental do poder público.

Figura 5 – Condição Geral dos rios Branco e Cauamé.



Fonte: elaborado pela autora.

## 5.2 DISCUSSÃO

Em quase todos os pontos as margens estavam conservadas sem evidências de erosão ou pouca. De acordo com Vasconcelos e Mota (2020), preservar áreas situadas nas margens dos corpos d'água tem como finalidade proteger a vegetação e a água. Essas áreas atuam no controle de inundação, área de recarga e descarga de águas subterrâneas, redução da erosão do solo e prevenção da poluição da água, além de constituírem habitat de diversas espécies e



influenciarem de maneira positiva ao clima da região.

As áreas mais próximas a urbanização são as áreas com maior índice de impacto. Os pontos mais críticos foram o P1, P2, P3 e P4, praias na extensão do Rio Cauamé, considerados pontos com maior demanda de visitantes por serem bem próximas do perímetro urbano e de fácil acesso. Em todos os pontos presentes no rio Cauamé há muito lixo. Na praia do Curupira, por exemplo, foram observados restos de eletrodomésticos, lançamento de efluentes líquidos, descarte de papel e restos de comidas em sacolas plásticas. Em algumas partes é possível observar desmatamento da mata ciliar.

Figura 6 – Descarte de lixos na praia do Curupira. A) restos de eletrodomésticos; B) descarte de papel; C) lixos em sacolas plásticas; D) efluente doméstico.



Fonte: elaborado pela autora

Fotos: Elizete Holanda e Raíssa Almeida. Tiradas em janeiro de 2023.

As áreas urbanas são bastante povoadas e influenciam de forma negativa na qualidade da água. De acordo com Pinheiro et al. (2012), as situações de risco ambiental ao longo do rio Cauamé estão diretamente ligadas a localização da área de expansão urbana e os principais problemas ambientais dizem respeito a ocupação irregular do solo, a especulação imobiliária, a

degradação ambiental ocasionada pela retirada da mata ciliar e a poluição doméstica por conta da falta de saneamento. Esses problemas interferem na qualidade da água e conseqüentemente, no ecossistema local e na qualidade de vida da população da cidade.

O maior problema encontrado nos pontos foram os resíduos sólidos, em todos esses pontos foi possível observar um aumento na quantidade de resíduos, provavelmente devido a intensificação do uso dos locais pelos banhistas. Nem todos os pontos apresentam lixeira de propriedade da prefeitura de Boa Vista, e quando presentes, são de tamanho ou em números insuficientes para comportar a quantidade de lixo produzido aos finais de semana, período de maior visitação. Os principais tipos de resíduos sólidos encontrados foram sacolas plásticas e materiais descartáveis, que representam grande ameaça ambiental. Marques (2011) afirma que os materiais plásticos apresentam baixa capacidade de degradação, então permanece por períodos longos no ambiente, portanto seu acúmulo em praias gera prejuízos estéticos, econômicos e sociais.

Como essas regiões são espaços públicos supõem-se que o poder público deveria ser mais presente, tanto com a manutenção como com a preocupação em transmitir o uso correto da área através de ações de educação ambiental.

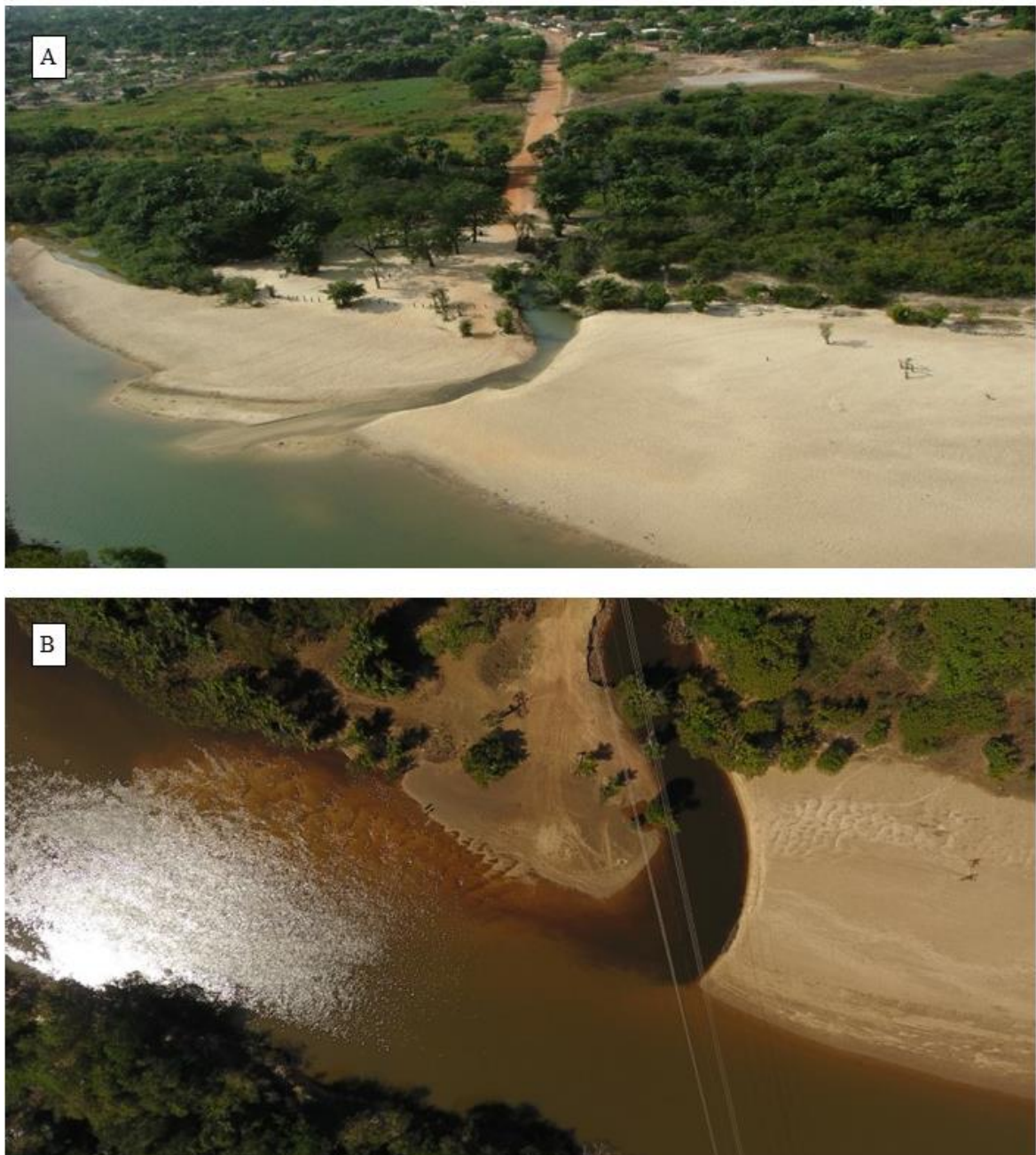
Além dos resíduos, outro critério bem preocupante é o efluente lançado no rio Cauamé através do igarapé Caranã. O balneário é dividido em uma parte mais limpa e outra, que é justamente onde o igarapé Caranã deságua, que está totalmente impactado, podendo gerar uma série de doenças causadas com o uso dessa água para recreação. Souza et al (2018) afirmam que a maioria das doenças é transmitida principalmente por meio da água poluída e esgoto não tratado que, por diversas formas, entram em contato com a população. As soluções para este problema de saúde pública necessitam ações de políticas públicas de diferentes áreas da governança. As doenças são transmitidas através do contato com a água contaminada, sendo ingerida ou em contato com a pele. Alguns exemplos de doenças pela contaminação de esgoto em rios incluem: diarreia, hepatite, febre, cólera e esquistossomose. Além dessas doenças, a contaminação de rios por esgoto também pode contribuir para a disseminação de outras infecções, como infecções respiratórias e dermatológicas devido a exposição a águas poluídas. Então é essencial que sejam implantadas medidas eficazes de tratamento de esgoto e proteção dos recursos hídricos para prevenir doenças.

O impacto desse esgoto através do igarapé Caranã pode percorrer todo o rio Cauamé afetando as outras praias que estão mais adiante, ou seja, as praias dos pontos P1, P2, P5, P6 e P7, que podem também estarem sendo impactadas.

Um estudo realizado por Sander et al (2012) mostraram que as águas do igarapé Caranã

estão contaminadas pelo impacto que a urbanização gerou na bacia do Caranã, apresentando uma redução significativa de sua descarga e não havendo um sistema de coleta e tratamento de esgotos, são utilizadas fossas sépticas ou lançamento direto nos canais fluviais. Os impactos são problemáticos por estarem diretamente relacionados a contaminação dos mananciais e na transmissão de doenças às pessoas que tem contato com este recurso.

Figura 7 – Presença de efluente doméstico na praia Banho do Caranã. A) em 2007. B) em 2023.



Fonte: elaborado pela autora  
Fotos: R.C. Caleffi.



O crescimento da urbanização afetou o balneário Caranã, como mostram as imagens da Figura 6. É perceptível que atualmente o local está muito mais alterado e os impactos aumentaram. A Figura 6B mostra uma mancha escura no lago que deságua no rio Cauamé, essa mancha é o resultado de todo o efluente doméstico vindo dos bairros próximos ao balneário, sendo assim, os visitantes que utilizam desse espaço para banho são afetados diretamente por esse impacto.

Em apenas um dos pontos (Quadro 7), conhecido como praia da Polar, não foi possível analisar todos os critérios propostos pelo PARU. Devido a cheia do rio essa praia estava completamente inundada. Conforme Barroso (2022), as inundações em áreas urbanas representam uma problemática recorrente nos municípios brasileiros. E apesar de ser um fenômeno natural incontrolável, também pode estar diretamente relacionado com as ações dos seres humanos, onde o processo de urbanização descontrolado e predatório surge como um dos principais modificadores ambientais.

Vale ressaltar que na primeira visita realizada nas praias no período de janeiro não havia lixeiras da prefeitura em todas as praias, apenas duas estavam contempladas com lixeiras (praia do Cauamé e praia da Polar). Não havia sinalizações educativas e ilustrativas sobre os balneários. Por outro lado, na segunda visita realizada no mês de abril, as praias já estavam contempladas com placas ilustrativas, chamando atenção dos visitantes sobre os riscos como áreas sujeitas a ataques de piranhas, proibição de carros na área da praia e atenção a riscos de afogamentos (Fig. 8).

Boa Vista é um município com o potencial turístico gigantesco, em todos os locais da área de estudo a prática de atividades recreativas, se for bem planejada e organizada, podem não colaborar com a degradação do ambiente. Farias e Carneiro (2001) reforçam a necessidade do planejamento como forma de reduzir a possibilidade de danos ao ambiente e a do decréscimo da demanda naturalmente observado após a implantação das atividades turísticas ou recreativas em uma localidade. O uso recreativo ligado ao turismo sustentável colabora com a economia do estado e aumenta o nível de conexão dos seres humanos com a natureza.

Figura 8 – Placas ilustrativas nas praias. A) Praia do Cauamé, B), Praia do Curupira e C) Praia banho do Caranã.



Fonte: elaborado pela autora.

A Prefeitura Municipal de Boa Vista, por meio da Lei Complementar nº 018 de 1974, estabelece as normas para o uso e ocupação dessas áreas de balneário. Conforme artigo 127 do Código de Postura do Município (Lei Complementar Nº 018, 1974) é proibido em balneários ou praias: banhar animais; retirar areia ou outro material que prejudique a sua finalidade; armar barracas por mais de 24 horas ou fora dos locais determinados, sem prévia licença da Prefeitura; fazer fogueiras nos matos ou bosques adjacentes; lançar pedra, vidros ou outros objetos que

possam causar danos aos banhistas; danificar, remover ou alterar as cabines ou outros melhoramentos realizados pela Prefeitura; praticar jogos esportivos que atentem contra a saúde e a segurança dos outros banhistas; praticar esportes aquáticos, com barcos motorizados, nas áreas de maior frequência dos banhistas; às embarcações, motores e esquiadores nas praias e exibirem num raio de área de 500 metros de extensão a partir da praia.

Durante as visitas em campo foi observado que essas leis não são cumpridas e nem fiscalizadas, devido a grande quantidade de lixo e pela pouca quantidade de lixeiras da prefeitura disponíveis; havendo também a presença de lanchas e motos aquáticas no canal fluvial; em algumas praias foi possível observar a presença de animais domésticos e indicativo de fogueiras.

O uso de praias está relacionado a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), pois sua gestão adequada e sustentável é fundamental para a preservação e manutenção de praias como áreas de lazer, turismo e conservação ambiental. A PNRH abrange um conjunto de diretrizes, instrumentos e medidas para garantir a disponibilidade e o uso sustentável da água incluindo as praias.

Um dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos é que a água é um bem de domínio público, e tem como objetivo assegurar as gerações atuais e futuras a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos usos e a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável, prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997).

Atividades na água que envolvem o contato primário podem ser comprometidas em diversos ambientes aquáticos. O uso das águas como fim recreacional deve atender às condições de balneabilidade, considerando o risco oferecido à saúde humana pela exposição direta e prolongada a organismos patogênicos, cianotoxinas, insetos vetores, metais pesados, óleos e graxas, presentes em corpos hídricos contaminados (LOPES et al., 2013).

A PNRH desempenha um papel essencial na preservação das praias, garantido seu uso sustentável e qualidade da água para as atividades turísticas e recreativas. Sua implementação contribui para a manutenção das praias como importantes áreas de lazer e conservação ambiental.

De acordo com o Núcleo de Meio Ambiente da Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Roraima – CAER, a companhia realiza mutirões de limpeza nas praias. Um dos projetos realizados se trata de uma caminhada ecológica criada para envolver os colaboradores da empresa e a sociedade numa ação voluntária para coleta de resíduos sólidos das margens dos

rios do município de Boa Vista, entre eles, o rio Branco, principal manancial de onde a Caer capta água para tratar e distribuir à população. O projeto conta com parceria de várias instituições públicas e privadas que colaboram com suas equipes de voluntários. A campanha Caminhada Ecológica já está na sua 6ª Edição. É realizado um trabalho de conscientização ambiental pelas equipes que percorrem os balneários.

Outro projeto proporcionado pela companhia é “Projeto Caer nos rios. Rios limpos, Sociedade Integrada” onde existe a necessidade de mobilizar e sensibilizar a população e é realizada quatro vezes ao ano. Foram feitas 15 campanhas, entre 2015 e 2019, que resultou mais de 17 toneladas de resíduos, entre plástico, alumínio e vidro. São materiais recicláveis e que geram renda para os catadores das Associações e Cooperativas de materiais recicláveis da capital. Por este motivo, as associações são convidadas a participarem do projeto. No final de cada campanha, os resíduos são segregados pelos catadores e eles vendem o material para as fábricas de reciclagem instaladas na cidade de Manaus (CAER, 2019).

### 5.3 PRODUTO

Como produto desta pesquisa foi elaborado um material didático de educação ambiental voltado para a prática do turismo sustentável em balneários, contendo informações sobre o acesso, infraestrutura dos locais e informações básicas sobre o que fazer, atividades que podem ser realizadas, além de dados fotográficos e principalmente abordando o aspecto de como usufruir deste recurso natural paralelo a sua preservação (Apêndice B).

Os balneários mapeados nessa pesquisa estão descritos no material didático e, portanto, ele servirá como meio de divulgação desses ambientes para que as pessoas possam conhecer e desfrutar das riquezas naturais que cada um oferece, e diante disso realizarem a prática do ecoturismo. Sendo assim, serão incentivadas algumas atividades que podem ser realizadas na terra, na água, e no ar de forma sustentável.

Este material tem como objetivo trazer orientações para conscientizar os visitantes sobre práticas sustentáveis visando a conservação dos recursos naturais e do meio ambiente, mostrando como deve ser feita destinação final dos resíduos, preservando a água e o solo.

O material didático foi elaborado no aplicativo Canva, na versão online gratuita. O aplicativo foi escolhido pela sua facilidade de uso, diversidade de opções e variedades de imagens e elementos. Teve como base uma cartilha de Ecoturismo e Turismo de Aventura do Parque Nacional da Amazônia e comunidades do entorno, elaborada por alunas e servidoras do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (campus Itaituba), tendo como

parceria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, e projeto Turismo no Tapajós elaborados no ano de 2017.



## 6 CONCLUSÃO

Foi possível observar durante a pesquisa que as atividades recreativas geram impacto no meio ambiente. O impacto mais grave encontrado neste trabalho está relacionado a grande quantidade de resíduos sólidos encontrados em todas as praias. Nos pontos visitados não existiam coleta adequada dos resíduos, e campanhas de limpeza e coleta não são executadas pelos órgãos responsáveis regularmente. Apenas em duas praias foram encontradas lixeiras da prefeitura para coleta dos lixos.

As principais causas desses impactos podem estar relacionadas a falta de sinalização, coletores de lixo, locais apropriados para acampamento, manutenção, limpeza, comportamento inadequado dos visitantes e donos de estabelecimentos existentes nos locais. Há necessidade de intervenção visando a orientar a população sobre a preservação ambiental.

Os despejos de efluentes líquidos em algumas praias também é preocupante, principalmente na praia do Caranã, pois é um ponto que tem uma demanda de visitantes muito grande e o rio Caranã deságua em direção as outras praias na extensão do Cauamé, levando essa contaminação para outros pontos de visitação utilizados pela população.

Os rios vêm passando por grandes alterações, principalmente o rio Cauamé, que tem trechos mais próximos das áreas urbanas e fica mais vulnerável a ações antrópicas. As praias do Cauamé são as que tem o acesso mais fácil, o que a demanda de visitantes alta, e como consequência, os impactos ambientais são maiores.

As duas praias estudadas no rio Branco estão com alto grau de conservação da natureza, mas ainda assim é possível encontrar resíduos sólidos, mesmo que em pouca quantidade. Não existem placas e nem lixeiras da prefeitura nessas praias.

Sendo assim o impacto nesses corpos hídricos em Boa Vista acontece principalmente pelo crescimento desorganizado da cidade, gerando problemas no ambiente, como a destruição das matas ciliares, alteração do solo e poluição dos rios.

A visitação pública em balneários é uma prática benéfica e popular que contribui para o desenvolvimento econômico das comunidades locais e proporciona momentos de lazer e descanso aos visitantes. No entanto, é fundamental que essa atividade seja gerida de forma responsável e sustentável, levando em consideração a preservação ambiental, a segurança dos turistas e o equilíbrio entre o desenvolvimento turístico e a qualidade de vida das comunidades locais.

É necessária a presença mais atuante dos órgãos responsáveis pelo turismo e meio ambiente através da preparação da área para coleta dos resíduos, com ações de fiscalização e programas de educação ambiental, sensibilização e conscientização dos visitantes sobre a

importância da limpeza dessas áreas para que garantam a sustentabilidade ambiental e econômica. Sendo assim, esses impactos não comprometerão a utilização turística e recreativa e os níveis de degradação serão amenizados.

Diante disso, os resultados desse estudo permitiram a elaboração de um material didático de educação ambiental para que esses espaços sejam utilizados de forma sustentável, e que possam ser utilizados para criação de projetos que visem minimizar os impactos ambientais, demonstrando aos usuários que eles possuem uma parcela de responsabilidade sobre essas áreas. Através dessa proposta é esperado que as áreas naturais possam ser exploradas de forma mais consciente, favorecendo tanto o meio ambiente como o bem-estar social dos visitantes.

A pesquisa atende ao objetivo de desenvolvimento sustentável 6 “Água potável e Saneamento”, visando contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, a redução das desigualdades, a promoção da saúde pública e a proteção do meio ambiente, buscando um desenvolvimento sustentável em escala global.

## REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. (2015). ODS – **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 13/06/2023.

AGNES, D. A importância do planejamento para a prática de atividade turística em Áreas de Proteção Ambiental. **Revista Turismo Rio Grande do Sul**. 2003.

ALBUQUERQUE, B. P. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental**. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.

ALEXANDRE, L. M. M.; MACEDO, H.S.; ARAÚJO, H. M. Os impactos socioculturais do turismo no ambiente costeiro: um olhar para o litoral sul sergipano. **Confins** (on-line) v.41, 2019.

ALÍPAZ, S. M. F. Quantificação e valoração econômica dos serviços ambientais redutores de sedimentação na Bacia do Ribeirão Pípiripau. Dissertação de Mestrado da Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2010

ALVES, G. L. M; GRANADO, D. C. Turismo e impactos ambientais no balneário municipal de rosana – SP. Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 19 a 22 de outubro, 2015.

ANA. Agência Nacional de Águas. O turismo e o lazer e sua interface com o setor de Recursos Hídricos. **Caderno de Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2005.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Alternativas organizacionais para gestão de recursos hídricos**. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos v.3. Brasília: ANA, 2013a.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. 2013. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2013b.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Manual de usos consuntivos da água**. Brasília ANA, 2019a.

ANA. Agência Nacional de Águas. **ODS 6 no Brasil. Visão da ANA sobre os indicadores**. Brasília: ANA, 2019b.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. 2ª ed. Washington, D.C: Environmental Protection Agency, Office of Water, 1999. **Relatório Técnico.**

BARROS FILHO, F. R; SILVA, H. L. **Resíduo Urbano:** Os impactos ambientais e os riscos a sustentabilidade do planeta. JICEX, v. 4, n. 4, 2014.

BARROSO, C. F. S. **Zoneamento de áreas inundáveis no baixo Cauamé, Boa Vista, Roraima.** 2022. 82p. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2022.

BARROSO, J.A.V. **Diagnóstico ecológico-econômico da bacia do Rio Cauamé no estado de Roraima, com a utilização de sistema de informações geográficas para o desenvolvimento sustentável.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Roraima, 2009.

BOA VISTA. Lei nº 018 de agosto de 1974. Artigo 127 do Código de Postura do Município. **Dispõe sobre o código de postura da prefeitura municipal de boa vista e dá outras providências.** Disponível em <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=250536>>. Acesso: 19/05/2023.

BRASIL. **Lei n 9.344/97.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: 03/06/2022.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Turismo de Aventura: orientações básicas.** / Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. – Brasília: Ministério do Turismo, 2010a.

BRASIL, M. M. E. Bacia Hidrográfica do Rio Branco/RR: **Estudos de Inventário Hidrelétrico.** Tomo, v. 1, n. 4, p. 2010b.

BRIGLIA-FERREIRA, S. R.; PEREIRA, S. L. A.; PEQUENO, P. A. C. L.; BARBOSA, R. I. A pesca artesanal na bacia do rio Branco: dos antecedentes históricos ao abandono das

estatísticas pesqueiras em Roraima. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**. Vol. 14 nº 3. 45p. set/dez 2021.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica Brasileira**, v. 34, p. 91-97, 2002.

CAMPOS, J. S.; CUNHA, H. F. A. **Análise comparativa de parâmetros de balneabilidade em Fazendinha**, v. 5. Macapá-AP: Biota Amazônia, 2015. 110-118 p.

CAMPOS, J. C.; NUCCI, J. C. Proposta de um protocolo de avaliação rápida para rios urbanos. **Revista Geografar**, v. 14, n. 2, p. 267-286, 2019.

CARVALHO, D.; MELLO, J.; SILVA, L. **Hidrologia: irrigação e drenagem**. 2007. IT 115 – Irrigação e Drenagem. 10p. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/LICA%20Parte%201.pdf>. Acesso em: 20/01/2022.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, 2000. Resolução nº 274, 29 de novembro de 2000.

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO ESTADO DE RORAIMA – CAER. Núcleo de Meio Ambiente. **Relatório técnico: CAER nos rios: Rios limpos, Sociedade Integrada e Caminhada Ecológica**. Boa Vista, RR: CAER 2019.

COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Editora da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 1991. 2ed.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL-CETESB. **Relatório de balneabilidade das praias paulistas 2002**. São Paulo: CETESB, 2003. 206p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB 2012. **Relatório de qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo 2011**. São Paulo.

FARIAS, D. S.; CARNEIRO, K. S. 2001. **Sustentabilidade Ecológica no Turismo**. ed UNB, Brasília,

FERNANDES, L. G.; SANSOLO, D. G. Percepção ambiental dos moradores da cidade de São Vicente sobre resíduos sólidos na praia do Gonzaguinha, SP, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**. Portugal. v 13. p 279-389. Set 2013.

FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ, 2022. **Nota Técnica**: Avaliação de Risco à Saúde Atribuível ao Consumo de Pescado Contaminado por Metilmercúrio na Bacia do Rio Branco, Roraima, Amazônia, Brasil. Disponível em: <https://informe.ensp.fiocruz.br/assets/anexos/ff51a29762190d78a7da62fa06d2751e.PDF>. Acesso: 14/06/2023.

GOULART, J. P. M. Caracterização de chaminés de gás nas Bacias do Parnaíba, Paraná e Tacutu: uma nova ferramenta exploratória. **Dissertação** (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica na área de concentração de Geofísica). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

GUIMARÃES, A; RODRIGUES, A. S. L; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**: v.7, n. 3, 2012.

GRANADO, D. C.; ROMERO, L. R. Lazer e turismo na represa de Jurumirim. In: HENRY, R. Represa de Jurumirim: ecologia, modelagem e aspectos sociais. Ribeirão Preto, SP: **Holos**, 2014, p.367-376.

HOLANDA, J. L. R.; PFALTZGRAFF, P. A. S. Geodiversidade. **Geodiversidade do estado de Roraima**, Programa Geologia do Brasil Levantamento da Geodiversidade 2014, p.12.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2022**. População e domicílios.

KINKER, S. Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais. Campina – SP: **Papirus**, 2002.

KRIPPENDORF, J. **Sociologia do turismo**: para uma nova compreensão do lazer e das viagens. São Paulo: Aleph, 2000.

LANZER, R. M.; RAMOS, B. V. C.; MARCHETT, C. A. Impactos ambientais do turismo em lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. **Caderno Virtual de Turismo**. Rio de Janeiro, v.13, n.1, p.134-149, abr. 2013.

LOPES, F. W. A.; CARVALHO, A.; MAGALHÃES Jr, A.P. Levantamento e avaliação dos impactos ambientais em áreas de uso recreacional das águas na bacia do Alto Rio das Velhas. **Caderno Virtual de Turismo**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p.177-190 ago. 2010.

LOPES, F. W.; MAGALHÃES JR, A. P.; VON SPERLING, E. Balneabilidade em águas doces no Brasil: riscos à saúde, limitações metodológicas e operacionais. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 9, n. 16, p. 28, 2013.

MAGALHÃES, R.M.; WANKLER, F. L.; SANDER, C. **Dinâmica fluvial na transição do ciclo de estiagem-cheia do rio Cauamé, em Boa Vista/RR, com base em dados de uma estação telemétrica hidrometeorológica**. VII Workshop Internacional sobre Planejamento e Desenvolvimento Sustentável em Bacias Hidrográficas. 02 a 05 de outubro de 2019, Manaus/AM, Brasil.

MARUJO, M.N.; CARVALHO, P. Turismo, planejamento e desenvolvimento sustentável. **Turismo & Sociedade**, Curitiba, v.3, n.2, p.147-161, out. 2010.

MARQUES, R. Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais. 2011. 96 f. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Lavras. 2011.

MEDINA JUNIOR, P. B. **Avaliação dos Impactos da Visitação Pública no rio Formoso, Bonito, Brasil**: Subsídios à Gestão Ambiental do Turismo em Áreas Naturais. Tese (Doutorado-Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2007.

MINATTI-FERREIRA, D. D.; BEAUMORD, A.C. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: Aspectos físicos. **Revista Saúde e Ambiente**, Joinville (SC), v.7, n.1, 2006. p. 39-47.

MIRANDA, N. M.; SOUZA, L. B. Percepção ambiental em propriedades rurais: Palmas (TO), Brasil. Mercator – **Revista de Geografia da UFC**, vol.10, n. 23, pg. 171-186, set-dez, 2011.

NASCIMENTO, S. O.; TAVARES JUNIOR, S. S.; BESERRA NETA, L. C. Mapeamento geomorfológico da região do gráben do Tacutu, por meio de análise de morfoestruturas. 10 **Sinago**. Geomorfologia, ambiente e sustentabilidade. Manaus, 2014.

NETO, R.A.R.; COSTA, J. A. V. Mapeamentos de unidades geomorfológicas da bacia hidrográfica do rio Cauamé – RR. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Brasília, v.11, n.2, p.3-10. 2010.

OLIVEIRA, J. S.; CARVALHO, T.M. Vulnerabilidades aos impactos ambientais da bacia hidrográfica do Rio Cauamé em decorrência da expansão urbana e uso para lazer de suas praias. **Revista Geográfica Acadêmica**, v.8, n.1, p.61-80, vii, 2014.

OLIVEIRA, F. M.; NUNES, T. S. Aplicação de protocolo de avaliação rápida para caracterização da qualidade ambiental do manancial de captação (Rio Pequeno) do município de Linhares, ES. **Natureza on line**. v. 13, n. 2, p. 86-91, 2015.

PELEJA, J. R. P. Estudo das Condições de Balneabilidade das Praias de Alter do Chão: **Relatório Técnico Científico**. Santarém, Universidade Federal do Oeste do Pará, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. **Guia de desenvolvimento do turismo sustentável**. Traduzido por: Sandra Netz. Porto Alegre: Bookman, 2003. Tradução de: Guide for Local Authorities on Developing Sustainable Tourism.

PINHEIRO, M. N. M.; NEVES, C. R. L.; FALCÃO, M. T.; OLIVEIRA, S. K. S. O padrão urbano como determinante do grau de risco das áreas ocupadas nas proximidades do rio Cauamé: praia da Ponte, do Curupira, da Polar e do Caçari. **Revista Geonorte**. Manaus, n. 4, v. 3, p. 880 – 889, jan./jun. 2012. Disponível em: <<https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revistageonorte/article/view/1882>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

PORTAL RORAIMA, 2022. Disponível em: <<https://roraima1.com.br/2022/09/21/fenomeno-la-nina-ainda-deve-trazer-chuvas-durante-o-verao-amazonico/#>>. Acesso em 15/05/2023. Fenômeno La Niña ainda deve trazer chuvas durante o verão amazônico.

PLAFKIN, J. L.; BARBOUR, M. T.; GROSS, S. K.; HUGHES, R. M. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: Benthic macroinvertebrates and fish. Washington, EPA 440-4-89-001. 1989

PLATTS, W.S., MEGAHAN, W. F., MINSHALL, W. G. Methods for evaluating stream, riparian, and biotic conditions. Ogden, General Technical Report INT – 138, USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 1983

QUINTELA, M. M. Saberes e práticas termais: uma perspectiva comparada em Portugal (Termas de S. Pedro do Sul) e no Brasil (Caldas da Imperatriz). **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, v. 11 (suplemento 1): p. 239-260, 2004.



REIS NETO, R.A. **Geomorfologia e neotectônica da bacia do Rio Cauamé**. 2007, 86f: il. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2007.

REIS, N. J.; FRAGA, L. MARIA B.; ALMEIDA, M. E. Arcabouço Geológico. **Geodiversidade do estado de Roraima**, Programa Geologia do Brasil Levantamento da Geodiversidade 2014, p.17.

RODRIGUES, A. S. L. Adequação de um Protocolo de Avaliação Rápida para o Monitoramento e Avaliação Ambiental de Cursos D'Água Inseridos em Campos Rupestres. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2008. 104p

RODRIGUES, A.S.L.; CASTRO, P.T.A. Protocolos de Avaliação Rápida: Instrumentos Complementares no Monitoramento dos Recursos Hídricos. RBRH – **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, n. 1, 2008. p. 161-170.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; EVANGELISTA, R. A. O.; SANTOS, M. L.; FERNANDEZ, O. V. Q. F. Intervenções antrópicas em canais fluviais em áreas urbanizadas: rede de drenagem do igarapé Caraná, Boa Vista – RR. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v.6, n.12, mai./ago. de 2012, p.59-84.

SEIXAS, S. R. et al. Conservação de recursos naturais e práticas turísticas sustentáveis em Vargem (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 3, n. 2, 2010, p.191-214.

SILVA, C. F.; SANTOS, E. A. V. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em três ecossistemas aquáticos no semiárido paraibano. Anais II CONIDIS. Campina Grande: **Realize Editora**, 2017. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/33145>>. Acesso em: 08/09/2022.

SILVA, P. F; MARTINS, D. R. Poluição versus sustentabilidade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente e Sustentabilidade (REBEMAS)**, v. 1, n. 2, p. 56-62, 2016.

SILVA, D. A.; SANDER, C.; ARAUJO JUNIOR, A. C. R.; WANKLER, F. L. Análise dos ciclos de precipitação na região de Boa Vista – RR nos anos de 1910 a 2014. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 9, n.2, p. 34-49, 2015.

SILVA, A. B. Biodiversidade da Bacia do Tacutu: Um estudo sobre as espécies de flora e fauna presentes na região. **Revista de Biologia da Amazônia**. 2020, 87-102.

SILVEIRA, M. P. Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios. Jaguariúna, SP: EMBRAPA Meio Ambiente, 2004.

SOUZA, L. G. R.; MIRANDA, A. C.; MEDEIROS, H. B. O lixo, o esgoto na Baía de Guanabara e os programas de despoluição: a mídia versus os dados. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**. v. 10, n. 2, p. 183-198, 2014.

STAEVIE, P.M. Expansão urbana e exclusão social em Boa Vista – Roraima. **Oculum Ensaios**: revista de arquitetura e urbanismo, Campinas, n. 13, 2011, p. 68-87.

STUCKER, D.; NETA, L.C.B.; JÚNIOR, S. S. T. Compartimentação da Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Cauamé, RR: uma análise da fragilidade à erosão do solo. A bacia Hidrográfica do rio Cauamé/ Fábio Luiz Wankler et al. São Carlos, SP. **RiMa** Editorial, 2022.

VARGAS JRA, JÚNIOR PDF. Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização da Qualidade Ambiental de Duas Microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, p. 161-168, 2012.

VASCONCELOS, F. D. M.; MOTA, F. S. Gestão ambiental, legislação e os recursos hídricos na cidade de Fortaleza (CE), Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, v.55, n.3, p. 313-330, set. 2020. Disponível em: < [http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes\\_RBCIAMB/article/view/579](http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/579) >. Acesso em: 27 jan. 2023.

**APÊNDICE A** -Avaliações feitas de acordo com os parâmetros propostos pelo PARU por praia.

<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia do Caçari</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem moderadamente estável, com deslizamentos nas curvas ou erosão em menos da metade do trecho observado.</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa mais da metade da margem e a vegetação herbácea é abundante</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem tem solo exposto e é ocupada por estruturas urbanas, como residências e comércios.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existe uma grande quantidade resíduos sólidos no fundo e/ou nas margens do rio.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Existe evidência: espuma na água e sedimento.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Ausência de alterações antrópicas no canal fluvial, como dragagens, pontes, diques e estabilização artificial das margens.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Há pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água.</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem poucos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Observam-se apenas aves no rio ou nas margens.</i>

<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia do Gnomo</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem moderadamente estável, com pequena evidência de erosão somente nas curvas e em menos de 1/4 do trecho observado.</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa mais de 3/4 da margem e as espécies arbóreas e arbustivas são predominantes em relação às herbáceas.</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem é composta por mata ciliar, independentemente do tipo de vegetação.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existem resíduos sólidos em pequena quantidade no fundo do rio e nas margens. Estão concentrados em pequenas porções e dispersos.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Não se observam canalizações, nem odor ou presença de espuma, mancha escura ou óleo na água ou sedimento.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Ausência de alterações antrópicas no canal fluvial, como dragagens, pontes, diques e estabilização artificial das margens.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Há pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água.</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem vários tipos e tamanhos de substratos e habitats estáveis para a biota aquática, tais como galhos e troncos, cascalhos e folhas.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Não é visível nenhum animal aquático ou silvestre no rio ou margens.</i>

<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia do Iate</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem estável, sem evidência de erosão.</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa quase toda a margem e é composta predominantemente por espécies arbustivas e arbóreas, sem sinais de degradação causados por atividades humanas.</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem é composta por mata ciliar, independentemente do tipo de vegetação.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existem resíduos sólidos em pequena quantidade no fundo do rio ou nas margens. Podem estar concentrados em pequenas porções ou dispersos.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Existe evidência de espuma e sedimento na água.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Ausência de alterações antrópicas no canal fluvial, como dragagens, pontes, diques e estabilização artificial das margens.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Os bancos de areia são extensos e podem interferir no escoamento da água no rio. A deposição de novos sedimentos mostra que os bancos estão se desenvolvendo</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem vários tipos e tamanhos de substratos e habitats estáveis para a biota aquática, tais como galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Observam-se apenas aves no rio ou nas margens.</i>

<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia do Amor</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem moderadamente estável, com pequena evidência de erosão em menos de 1/4 do trecho observado.</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa mais de 3/4 da margem e as espécies arbóreas e arbustivas são predominantes em relação às herbáceas.</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem é composta por mata ciliar, independentemente do tipo de vegetação.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existem resíduos sólidos em pouca quantidade nas margens, que aparentemente ainda não alcançaram o canal fluvial.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Não se observam canalizações, nem odor ou presença de espuma, mancha escura ou óleo na água ou sedimento.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Ausência de alterações antrópicas no canal fluvial, como dragagens, pontes, diques e estabilização artificial das margens.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Há pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água.</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem vários tipos e tamanhos de substratos e habitats estáveis para a biota aquática, tais como galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Observam-se apenas aves no rio ou nas margens.</i>

<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia do Cauamé</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem moderadamente estável, com deslizamentos nas curvas ou erosão em menos da metade do trecho observado.</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa mais da metade da margem e a vegetação herbácea é abundante.</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem tem solo exposto e é ocupada por estruturas urbanas como comércios e sistema viário.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existem resíduos sólidos em pequena quantidade no fundo do rio ou nas margens. Podem estar concentrados em pequenas porções ou dispersos.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Existem evidência de espuma na água e sedimento.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Presença de estrutura como área de apoio e ponte com grande estrutura de sustentação.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Há pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água.</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem poucos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, e não estão totalmente disponíveis.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Observam-se apenas aves no rio ou nas margens.</i>

<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia do Curupira</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem moderadamente estável, com deslizamentos nas curvas e erosão em menos da metade do trecho observado.</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa mais da metade da margem e a vegetação herbácea é abundante.</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem é composta por mata ciliar, independentemente do tipo de vegetação.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existe uma grande quantidade resíduos sólidos nas margens do rio.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Existem evidências de canalizações nas margens, espuma na água, sedimento e odor característico de esgoto doméstico.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Ausência de alterações antrópicas no canal fluvial, como dragagens, pontes, diques e estabilização artificial das margens.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Há pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água.</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem muitos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, mas estão totalmente disponíveis.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Observam-se apenas aves no rio ou nas margens.</i>



<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia da Polar</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem moderadamente estável, com pequena evidência de erosão somente nas curvas.</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa mais da metade da margem e a vegetação herbácea é abundante.</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem tem solo exposto, é ocupada por estruturas urbanas, como comércio servindo de área de apoio ao visitante.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existem resíduos sólidos em pouca quantidade nas margens, que aparentemente ainda não alcançaram o canal fluvial.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Não se observam canalizações, nem odor ou presença de espuma, mancha escura ou óleo na água ou sedimento.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Pouca modificação presente, em geral em área de apoio.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Há pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem muitos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, mas estão totalmente disponíveis.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Observam-se apenas aves no rio ou nas margens.</i>

<b><i>Critério</i></b>	<b><i>Praia banho do Caranã</i></b>
<b><i>Estabilidade das Margens</i></b>	<i>Margem moderadamente estável, com deslizamentos nas curvas ou erosão em menos da metade do trecho observado</i>
<b><i>Presença e estado de conservação da mata ciliar</i></b>	<i>A vegetação ocupa mais da metade da margem e a vegetação herbácea é abundante.</i>
<b><i>Ocupação das margens do rio</i></b>	<i>Mais da metade da margem tem solo exposto ou é ocupada por estruturas urbanas.</i>
<b><i>Resíduos sólidos (lixo)</i></b>	<i>Existem resíduos sólidos em pequena quantidade no fundo do rio ou nas margens. Estão concentrados em pequenas porções ou dispersos.</i>
<b><i>Esgoto doméstico e efluente industrial</i></b>	<i>Existem as seguintes evidências: canalizações nas margens; espuma na água ou sedimento; odor característico de esgoto doméstico; mancha escura ou óleo na água ou sedimento.</i>
<b><i>Alterações antrópicas no canal fluvial</i></b>	<i>Pouca modificação presente, em geral em área de apoio de pequenas pontes ou evidência de canalizações antigas, mas com ausência de canalizações recentes.</i>
<b><i>Deposição de sedimentos</i></b>	<i>Os bancos de areia são extensos e podem interferir no escoamento da água no rio.</i>
<b><i>Substratos e/ou habitat disponíveis</i></b>	<i>Existem muitos galhos e troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, mas estão totalmente disponíveis.</i>
<b><i>Soterramento</i></b>	<i>Boa parte do fundo do rio está coberto por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis.</i>
<b><i>Animais</i></b>	<i>Observam-se poucos peixes, insetos aquáticos, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas).</i>

## Apêndice B

**Material Didático de Educação Ambiental produzida neste trabalho.**

QR Code

