



## IMPACTOS AMBIENTAIS DE RIOS COM NASCENTES EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS RIOS MUTARI E JARDIM, SANTA CRUZ CABRÁLIA, BAHIA

DOI: 10.19177/rgsa.v8e32019389-417

Michele da Silva Ferreira Bandeira<sup>1</sup>  
Leonardo Dias Nascimento<sup>2</sup>, Rafael Frazão dos Santos<sup>3</sup>  
Cristiane Tessmann<sup>4</sup>, Allison Gonçalves Silva<sup>5</sup>  
Marcus Luciano Souza de Ferreira Bandeira<sup>6</sup>

### RESUMO

Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com diversas finalidades. No entanto, esse precioso recurso vem sendo ameaçado pelas ações indevidas do homem, o que acaba resultando em prejuízo para a própria humanidade. Em função desse quadro de deterioração dos sistemas aquáticos a questão motivadora deste trabalho foi prospectar os principais impactos ambientais ao longo dos rios Jardim e Mutari, localizados nos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália, Bahia. Foi realizada avaliação preliminar dos impactos ambientais, a partir da tomada de medidas dos parâmetros físico-químicos bem como da observação e registro fotográfico em campo. A pesquisa diagnosticou duas paisagens ao longo dos rios estudados: dentro da Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Estação Veracel, onde encontram-se as nascentes dos rios estudados, estando as mesmas protegidas dos impactos ambientais antrópicos e no distrito de Coroa Vermelha, onde há ocupação desordenada nas margens dos rios, afetando o equilíbrio ambiental dos sistemas naturais. A análise dos parâmetros físico-químicos permitiu verificar que, os valores encontrados nos pontos amostrados são condizentes com os da classe 2, segundo a resolução CONAMA 357/2005. Os pontos (CV-J3; CV-J4 e CV-J5) registraram valores médios abaixo do recomendado pela legislação para o parâmetro OD, respectivamente 4,83; 4,50 e 3,68 mg.L<sup>-1</sup>. O pH esteve abaixo do estabelecido pelo CONAMA em todos os pontos amostrados. As observações, através de registros fotográficos, identificaram pontos de lançamento de resíduos e efluentes domésticos, em Coroa Vermelha bem como de extração de areia próximo à Estação Veracel.

**Palavras-Chave:** Recursos hídricos. Impactos ambientais. Parâmetros físico-químicos. RPPN.

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (2006). Especialista em Gerenciamento Ambiental pela Universidade Católica do Salvador (2009). Licenciada Ciências Biológicas pela Faculdade de Ciências da Bahia (2010) e Especialista em Ciência e Tecnologia Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Campus Porto Seguro. E-mail: mitchele\_silva@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade Norte do Paraná (2013). Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2015). Técnico em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Campus Porto Seguro. E-mail: leonardo.dias@ifba.edu.br

<sup>3</sup> Licenciando em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Campus Porto Seguro. E-mail: rfsfrazao@gmail.com

<sup>4</sup> Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pelotas (2000). Mestrado em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas (2002). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Campus Porto Seguro. E-mail: cristianetessmann@ifba.edu.br

<sup>5</sup> Químico; Doutorado em Química pela Universidade Federal da Bahia; Docente no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA – Campus Porto Seguro) BA, Brasil. E-mail: allisongoncalves@ifba.edu.br

<sup>6</sup> Bacharel em Química pela Universidade Federal da Bahia (1997). Mestrado em Química Universidade Federal da Bahia (2002) e doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia (2009). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA. . <http://orcid.org/0000-0002-9613-2854> E-mail: marcusbandeira@ifba.edu.br

## **ENVIRONMENTAL IMPACTS OF RIVERS WITH NASCENTS IN CONSERVATION UNIT: PRELIMINARY EVALUATION OF RIVERS MUTARI AND JARDIM, SANTA CRUZ CABRÁLIA, BAHIA**

### **ABSTRACT**

Aquatic environments are used around the world for various purposes. However, this precious resource has been threatened by the undue actions of man, which ends up resulting in harm to humanity itself. Due to this deterioration of the aquatic systems, the main motivation of this work was to investigate the main environmental impacts along the rivers Jardim and Mutari, located in the municipalities of Porto Seguro and Santa Cruz Cabrália. A preliminary environmental impact assessment was carried out, based on the measurements of physical and chemical parameters as well as observation and photographic record in the field. The research diagnosed two landscapes along the studied rivers: inside the Natural Heritage Private Reserve - RPPN Veracel Station, where the sources of the studied rivers are located, being protected from the anthropic environmental impacts and in the district of Coroa Vermelha, where there are disorganized occupation on riverbanks, affecting the environmental balance of natural systems. The analysis of the physical-chemical parameters allowed verifying that, the values found in the points sampled are in agreement with those of class 2, according to resolution CONAMA 357/2005. The points (CV-J3, CV-J4 and CV-J5) registered average values lower than those recommended by the legislation for the OD parameter, respectively 4.83 mg.L<sup>-1</sup>; 4.50 mg.L<sup>-1</sup> and 3.68 mg.L<sup>-1</sup>. The pH was below that established by CONAMA in all the points sampled. The observations, through photographic records, identified points of release of waste and domestic effluents, in Coroa Vermelha as well as of sand extraction near the Veracel Station.

**Key-words:** Water resources. Environmental impacts. Physico-chemical parameters. RPPN.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas  
R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 389-417, jul/set. 2019.

finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a aquicultura e a harmonia paisagística (SPERLING, 1993). No entanto, nas últimas décadas, esse precioso recurso vem sendo ameaçado pelas ações indevidas do homem, o que acaba resultando em prejuízo para a própria humanidade (MORAES; JORDÃO, 2002).

Atividades como desmatamentos, queimadas, práticas agrícolas perniciosas, entre outras decorrentes da ocupação do homem de forma desordenada vem ocasionando uma cadeia de impactos ambientais às bacias hidrográficas no planeta (RODRIGUES et al., 2009).

Segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 001 (1986), impacto ambiental é tratado como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- IV - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1996).

Em função desse quadro de deterioração dos sistemas aquáticos, houve a necessidade de se criar medidas para assegurar a proteção e o uso sustentável dos mesmos. Neste sentido, em 1997 a Lei Federal nº 9.433 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, a qual traz dentre seus instrumentos o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes. Este enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes (BRASIL, 1997).

Em 2005, o enquadramento dos corpos de água segundo suas classes foi reformulado com o intuito de alcançar as condições adequadas de qualidade a ser utilizada nas mais diversas finalidades, conforme estabelecido pelas Resoluções do CONAMA nº 274 (BRASIL, 2000) e nº 357 (BRASIL, 2005).

Os municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália integram a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, com áreas declaradas como Patrimônio Mundial Natural. Estão inseridas no Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA) e possuem Unidades de Conservações que compõem o Mosaico de Áreas

Protegidas do Extremo Sul da Bahia (BAHIA, 2016).

Diante do que foi exposto a questão motivadora deste trabalho foi prospectar os principais impactos ambientais ao longo dos rios Jardim e Mutari. Tendo em vista a importância da região e escassez de dados sobre os impactos ambientais nesses recursos hídricos, o artigo buscou gerar conhecimentos iniciais sobre o tema para servirem de base a pesquisas futuras. O referido estudo identificou e forneceu informações que podem ajudar no uso, controle e gerenciamento dos referidos recursos hídricos.

Serão apresentados os tópicos: Água e seus usos múltiplos; Impacto ambiental e qualidade das águas; Materiais e Métodos; Resultados e discussão, nos quais encontramos o Diagnóstico dos impactos ambientais a partir das variáveis físico-químicas e o Diagnóstico dos impactos ambientais a partir das observações realizadas durante as visitas de campo; e as Considerações finais.

## **A ÁGUA E SEUS USOS MÚLTIPLOS**

A água é um dos compostos de maior distribuição e importância na crosta terrestre, em sua maioria, água salgada - cobre cerca de 71% da superfície terrestre (MILLER Jr, 2007). É um recurso renovável essencial à vida no planeta Terra, seu ciclo tem continuado por séculos e milênios, sustentando a biodiversidade e mantendo em funcionamento ciclos nos ecossistemas (TUNDISI, 2014). Desempenha um papel importante ao esculpir a superfície terrestre, controlar o clima e remover e diluir poluentes e resíduos solúveis em água. Dentre os recursos naturais, é o que apresenta os usos mais variados e constantes na história da humanidade. No passado, a pequena demanda hídrica correspondia ao uso doméstico, a criação de animais, ao uso agrícola e a dessedentação (consumo de água para suprir as necessidades do organismo humano ou de animais de criação) (PINHEIRO et al., 2007).

Do ponto de vista cultural, a água também exerce papel importante fazendo parte da construção e crescimento de civilizações, a exemplo das mesopotâmicas e egípcias que se desenvolveram ao longo dos rios Tigre e Eufrates e rio Nilo, respectivamente (SOUZA et al., 2014).

A água é utilizada pela humanidade para diferentes fins, principalmente para o abastecimento humano, mas também tem sua utilidade na irrigação,

geração de energia, criação de animais, navegação, atividades de recreação e paisagismo, entre outras (MARCENA et al., 2017).

Segundo Pinheiro et al. (2007), a sociedade moderna ampliou a diversidade dos usos da água, assim como intensificou a exploração do recurso. Com o aumento da variedade e a intensificação dos usos praticados, originaram-se os usos múltiplos, ou seja, aqueles que atendem às diversas demandas e não se restringem a um único uso. Dentre os usos múltiplos dos recursos hídricos estão: consumo industrial, irrigação, geração de energia elétrica, transporte e diluição de despejos. Estes usos, bem como as ocupações desordenadas do solo, contribuem para o aumento da vulnerabilidade ambiental (RESENDE; KAISER; PEIXOTO, 2018).

De acordo com Esteves (2011), os usos da água são classificados como de forma consuntiva e não consuntiva. Esta classificação ocorre em função da quantidade hídrica demandada e as perdas quali-quantitativas geradas após os usos.

Segundo Carvalho et al. (2007), o uso consuntivo é aquele em que é retirada uma determinada quantidade de água dos mananciais, que depois de utilizada, é devolvida em quantidade menor e/ou com qualidade inferior, provocando prejuízos quali-quantitativos. Já os usos não consuntivos utilizam a água em seus próprios mananciais sem precisar retirá-la do sistema de captação; ou após sua captação, retornam integralmente aos seus mananciais.

São exemplos de usos não consuntivos a geração de energia elétrica, a navegação, a diluição de efluentes e a pesca (REBOUÇAS, 2002).

## **2 IMPACTO AMBIENTAL E QUALIDADE DAS ÁGUAS**

Para Oliveira et al. (2011), os ambientes aquáticos sempre foram e serão um dos recursos naturais mais explorados devido às suas diversas finalidades. O impacto do crescimento acelerado da população e do maior uso da água, imposto pelos padrões de conforto e bem estar da vida moderna junto à degradação alarmante sobre as fontes, intensifica em especial a escassez de água em algumas partes do globo terrestre (REBOUÇAS, 1999).

A quantidade de água potável, no entanto, pode ser ainda mais reduzida visto que sofre grandes alterações quanto à sua qualidade, principalmente a

jusante das cidades (NOGUEIRA; COSTA; PEREIRA, 2015). Nesse sentido, a importância da qualidade da água está bem-conceituada na PNRH, que define, dentre seus objetivos, “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 1997).

Criada como desdobramento da Lei nº 9.443/97 (também conhecida como Lei das Águas), à Agência Nacional de Águas - ANA, cabe disciplinar a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos de gestão criados pela PNRH. Por isso, a ANA desempenha diversas ações, dentre elas, de monitoramento de rios e reservatórios, com o objetivo de estimular a adequada gestão e o uso racional e sustentável dos recursos hídricos.

A importância do estudo dos corpos d'água reside principalmente nas questões inerentes a gestão ambiental dos recursos hídricos, especificamente na sua unidade de planejamento, a bacia hidrográfica. Para cada uso da água, são definidos limites máximos de impurezas que a mesma pode conter. Esses limites, quando estabelecidos por organismos oficiais, são chamados de padrões de qualidade (MOTA, 1995).

Os padrões de qualidade da água são estabelecidos pelo CONAMA, que estabelece o sistema de classificação e o instituiu a regulamentação com a Resolução nº 357, de 2005, onde define o enquadramento dos corpos de água como o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento do corpo de água ao longo do tempo (BRASIL, 2005).

O enquadramento busca “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” e a “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (BRASIL, 1997).

Para avaliar se um determinado corpo d'água apresenta condições satisfatórias e assegurar os seus usos potenciais, conforme classificação da Resolução CONAMA 357/2005 é necessário efetuar a caracterização físico-química e bacteriológica da água, ou seja, avaliar a sua qualidade.

No estado da Bahia, o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA, tem por finalidade "promover a gestão das águas superficiais e

subterrâneas de domínio do Estado" (BAHIA, 2011). Atualmente o monitoramento realizado pelo INEMA abrange 134 rios, além de outros corpos d'água, num total de 315 pontos de amostragem que analisam de 3 a 50 parâmetros de qualidade da água (INEMA, 2018). Os rios Jardim e Mutari, objetos do estudo, não são monitorados por este órgão. Devido à escassez de dados sobre a qualidade das águas superficiais destes recursos hídricos, a pesquisa pretende fornecer informações para a compreensão da situação atual através da prospecção de possíveis impactos ambientais de origem antropogênica.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **a. ÁREA DE ESTUDO**

Os municípios de Porto Seguro (2.388,35 km<sup>2</sup>) e Santa Cruz Cabrália (1.546,70 km<sup>2</sup>), totalizam uma área de 3.935,05 km<sup>2</sup> (LOPES; BOMFIM, 2000). Constituem-se no mais importante pólo turístico do interior da Bahia, inseridos na chamada Costa do Descobrimento (BAHIA, 2016).

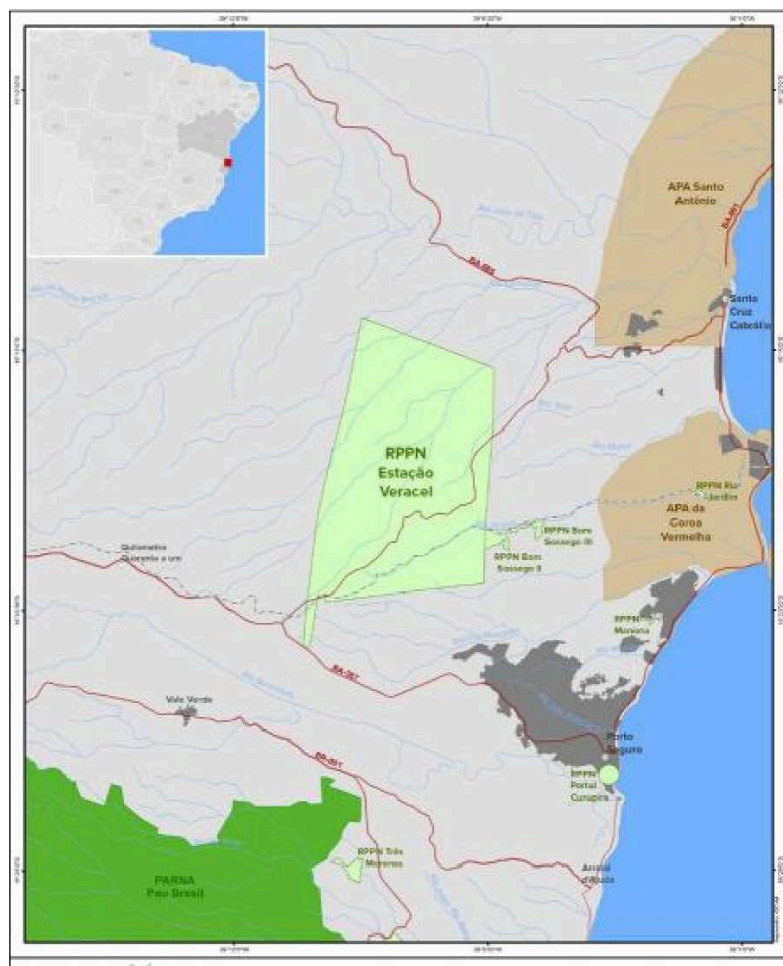
Acham-se localizados, aproximadamente, entre os paralelos de 16° e 17° de latitude sul e 39° e 39°30' de longitude oeste, inserindo-se em faixa zonal de baixa latitude, o que lhes confere caráter tropical (LOPES; BOMFIM, 2000).

#### **i. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estação Veracel**

A Estação Veracel está situada na mesorregião geográfica Sul Baiano, microrregião Porto Seguro. Localiza-se a 15 km do centro histórico de Porto Seguro, às margens da BR 367, estrada que liga os municípios de Eunápolis e Porto Seguro. Ocupa 6.069 hectares que se estendem pelos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália (figura 1), entre as coordenadas 8199228/ 8186195 N e 481290/ 488301 E (RPPN ESTAÇÃO VERACEL, 2016).

A drenagem na região onde a RPPN está inserida é densa e configura padrão paralelo, tanto localmente, quanto em relação aos canais principais. A mesma segue as linhas estruturais e a inclinação geral dos tabuleiros para o mar. Aproximadamente 23% da área da RPPN (setores S/SE) são drenados na sua maioria pelo rio Jardim e, em menor proporção, pelos rios dos Mangues e Mutari.

Figura 1 - Localização da RPPN Estação Veracel e de APA Coroa Vermelha.



Fonte: RPPN ESTAÇÃO VERACEL, 2016.

Estes rios correm paralelos em direção ao mar, sendo que os rios Mutari e Jardim se encontram no município de Porto Seguro, 300m antes de desaguar no mar (RPPN ESTAÇÃO VERACEL, 2007).



## ii. Coroa Vermelha - Santa Cruz Cabrália

A Área de Preservação Ambiental (APA) de Coroa Vermelha (figura 1) foi criada pelo Decreto Estadual nº 2.184/93 com o objetivo de assegurar o disciplinamento do uso do solo e sua ocupação, bem como proteger os recursos naturais (BAHIA, 1993). É uma unidade de conservação de uso sustentável com área total de 4.100 hectares, que abrange a zona costeira dos municípios de Santa Cruz Cabrália e Porto Seguro. Delimita-se ao norte com o rio Mutari (no município de Santa Cruz Cabrália, ao sul com o rio dos mangues (município de Porto Seguro), a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com uma faixa de 6 km de preamar (BAHIA, 2016).

A APA Coroa Vermelha localiza-se em quatro sistemas naturais que apresentam grande fragilidade ambiental: os recifes de coral que estão associados aos mangues da planície costeira, a restinga que recobre os terraços marinhos e a Mata Atlântica que predomina nos tabuleiros costeiros (AMORIN; OLIVEIRA, 2013).

### LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS



O trabalho de campo foi conduzido ao longo dos rios Jardim e Mutari, contemplando nove pontos amostrais, sendo cinco no rio Jardim (EVC-J1, EVC-J2, CV-J3, CV-J4 e CV-J5) e quatro no Mutari (EVC-M1, EVC-M2, CV-M3 e CV-M4). Os pontos foram escolhidos em função do seu acesso e ordenados no sentido nascente - foz. A localização de cada ponto de coleta foi obtida com Global Positioning System - GPS marca Garmin e estão apresentados na tabela 1 e na figura 2.

Tabela 1 - Localização e descrição dos pontos amostrais nos rios Jardim e Mutari.

Pontos de coleta	Coordenadas Geográficas	Município	Descrição
EVC-J1	S 16° 21.778' W 0390 06.717'	Porto Seguro	RPPN EVC
EVC-J2	S 16° 21.652' W 039° 06.649'	Porto Seguro	RPPN EVC

<b>CV-J3</b>	S 160 20.906' W 039° 01.014'	Sta. Cruz Cabrália	Rua do Telégrafo
<b>CV-J4</b>	S 16° 20.093' W 0390 00.922'	Sta. Cruz Cabrália	Ponte BR 367
<b>CV-J5</b>	S 16° 19.875' W 0390 01.049'	Sta. Cruz Cabrália	Ponte aldeia Indígena CV
<b>EVC-M1</b>	S 16° 20.968' W 039° 06.765'	Porto Seguro	RPPN EVC
<b>EVC-M2</b>	S 16° 21.059' W 0390 06.564'	Porto Seguro	RPPN EVC
<b>CV-M3</b>	S 16° 19.533' W 039° 01.480'	Sta. Cruz Cabrália	RPPN Brasil Colônia
<b>CV-M4</b>	S 16° 19.615' W 039° 01.271'	Sta. Cruz Cabrália	Ponte BR 367

Fonte: Elaborado pelos autores.  
EVC - Estação Veracel Celulose

CV - Coroa Vermelha

Figura 2 – Pontos de amostragem na Estação Veracel e em Coroa Vermelha.



Fonte: Google Maps, 2018.

## AMOSTRAGEM

Foram realizadas seis campanhas amostrais (sendo três em maio e uma em março, julho e setembro) em 2017. Em campo, foram tomadas três leituras de cada ponto e dos parâmetros: potencial hidrogeniônico (pH), condutividade, sólido total dissolvido (STD), salinidade, oxigênio dissolvido (OD) e temperatura. O aparelho utilizado foi uma sonda multiparâmetro, marca Hanna, modelo HI9828, que foi devidamente calibrada em laboratório

Para diagnosticar os impactos ambientais, o principal indicador foram as visitas à campo onde realizou-se observações ao longo dos rios e no seu entorno, através de registros fotográficos das atividades antrópicas que estejam influenciando negativamente na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

Os dados referentes à precipitação foram obtidos no site do banco de dados climatológicos do Instituto do Controle do Espaço Aéreo - ICEA.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

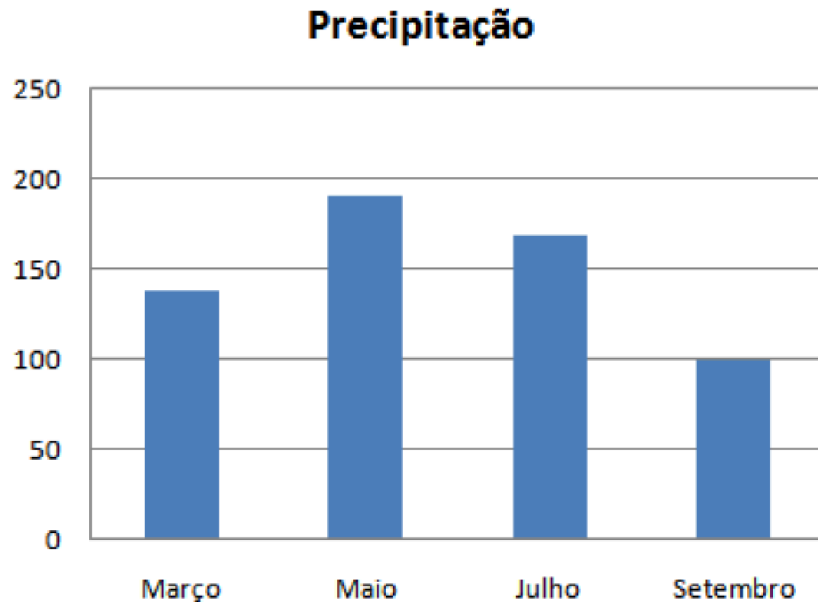
A pesquisa diagnosticou duas paisagens distintas ao longo dos rios estudados. Dentro da RPPN Estação Veracel, que apresenta um dos principais remanescentes de floresta atlântica no Extremo Sul da Bahia e dentre os ativos importantes, está a grande riqueza de recursos hídricos. Em sua área, encontram-se nascentes de importantes rios da região, inclusive do Jardim e do Mutari, objetos de estudo. Outros, como o rio dos Mangues, que abastece Porto Seguro, passam pela Estação e são alimentados por vários córregos que ali nascem (RPPN ESTAÇÃO VERACEL, 2016).

Já na APA Coroa Vermelha observa-se uma paisagem onde o processo de uso e ocupação do solo desordenado vem causando impactos ambientais como despejo de esgoto doméstico sem tratamento, retirada de mata ciliar e deposição inadequada de resíduos sólidos.

#### **VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS**

Ao analisar os dados de precipitação, a figura 3, demonstra que os meses amostrados foram marcados por elevados e diferentes valores mensais de precipitação. Maio e julho foram caracterizados pelos maiores valores pluviométricos, com 191,1 mm e 169,1 mm respectivamente, tendo ocorrido chuva em dias anteriores ao trabalho de campo. Março também registrou chuva dois dias antes ao trabalho e findou o mês com 138,2 mm, enquanto que setembro as chuvas ocorreram durante todo o mês totalizando 100,1 mm (ICEA, 2018).

Figura 3 - Precipitação (mm) em 2017 Porto Seguro nos meses de coleta.



Fonte: Clima ICEA.

A região onde os rios Jardim e Mutari estão inseridos é caracterizada pelo elevado nível pluviométrico e pela sua constância ao longo de todo o ano. O trimestre mais chuvoso acontece entre abril e junho, o que corrobora com o que foi amostrado. O período de estiagem ocorre normalmente de dezembro a janeiro (LOPES; BOMFIM, 2000).

Para Calvetti et al. (2018) precipitação é o desenvolvimento de fenômenos atmosféricos de todas as naturezas, o fator da localidade e o contato superficial através das trocas de calor e umidade (evaporação e evapotranspiração). A abundância das precipitações representa um elemento fundamental na definição do quadro natural, condicionando a cobertura vegetal, a rede hidrográfica e a ocupação do solo (LOPES; BOMFIM, 2000).

Leli et al. (2010) destacam que, apenas uma parte da água da chuva que ocorre sobre uma bacia escoar por sua superfície. O volume que é retido pela cobertura vegetal evapora diretamente sem atingir o chão. Outra parte, atinge o solo e é absorvida pelas plantas e animais e não prossegue seu trajeto para o canal. E ainda conforme os autores, parte significativa do volume precipitado se infiltra no solo e prossegue seu caminho, muito mais lentamente, em

subsuperfície. O restante do volume de água precipitado escoa pela superfície das vertentes e se concentra nos canais de drenagem.

As características espaço-temporais de um rio dependem das interações com a bacia hidrográfica e das flutuações na hidrografia regional onde está inserido (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008). No caso dos rios Mutari e Jardim, é necessário um acompanhamento sistematizado para verificar se a conversão da mata ciliar em áreas de habitação juntamente com elevado nível pluviométrico, influenciam na dinâmica e características físicas e químicas das águas.

De modo geral, constatou-se que os valores dos parâmetros físico-químicos dos pontos de coleta variaram de acordo com as paisagens diagnosticadas anteriormente (tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Resultados das médias das análises físico químicas das águas do rio Jardim em Coroa Vermelha e na RPPN Veracel.

Parâmetros Analisados	Resultados					Valor Máximo Permitido <sup>(1)</sup>
	EVC-J1	EVC-J2	CV-J3	CV-J4	CV-J5	
Oxigênio Dissolvido (mg L <sup>-1</sup> )	6,19	5,63	4,83	4,5	3,68	> 5
Temperatura (°C)	22,73	22,97	26,65	25,83	24,51	(Obs. 2)
pH	5,08	5,05	4,79	5,35	5,98	6,0 – 9,0
Condutividade (µS cm <sup>-1</sup> )	38,16	52,67	68	84	67,6	(Obs. 2)
Sólidos dissolvidos totais (mg L <sup>-1</sup> )	19,1	26	34	41,66	32,77	500
Salinidade (‰)	0,015	0,02	0,03	0,04	0,03	(Obs. 2)

Obs: (1) = Valores máximos permitidos de acordo com a resolução do CONAMA N° 357 DE 17 de março de 2005 – Art° 15° - Para águas de classe 2.

(2) – Parâmetros não encontrados nessa resolução.

(3) – Os valores presentes na tabela são valores da média de todas as coletas realizadas ao longo do ano.

Tabela 3. Resultados das médias das análises físico químicas das águas do rio Mutari em Coroa Vermelha e na RPPN Veracel.

Parâmetros Analisados	Resultados (3)				Valor Máximo Permitido
	EVC-M1	EVC-M2	CV-M3	CV-M4	

Oxigênio Dissolvido (mg L <sup>-1</sup> )	5,55	5,14	6,37	6,03	> 5
	24,83	23,69	23,95	25,47	(Obs. 2)
Temperatura (°C)					
	3,84	4,40	5,88	5,12	6,0 – 9,0
pH					
Conductividade (μS cm <sup>-1</sup> )	82,00	53,00	50,17	57,33	(Obs. 2)
	41,00	26,00	25,33	28,83	500
Sólidos dissolvidos totais (mg L <sup>-1</sup> )					
	0,04	0,02	0,02	0,025	(Obs. 2)
<b>Salinidade (‰)</b>					

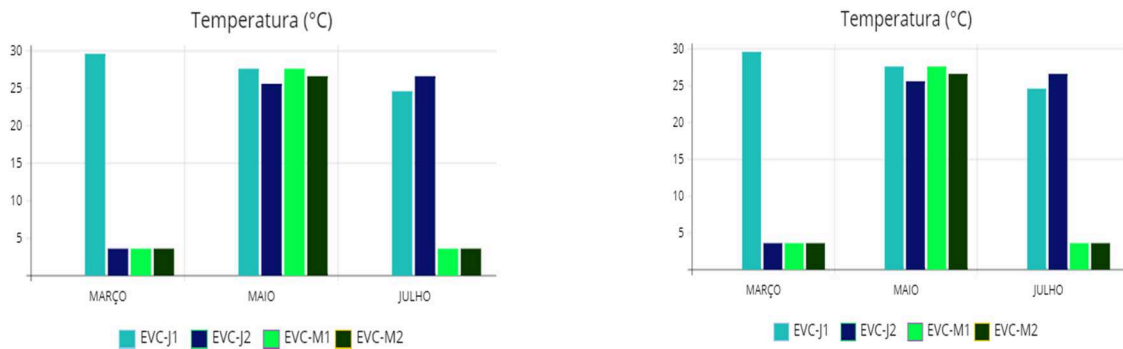
Obs: (1) = Valores máximos permitidos de acordo com a resolução do CONAMA N° 357 DE 17 de março de 2005 – Art° 15° - Para águas de classe 2.

(2) – Parâmetros não encontrados nessa resolução.

(3) – Os valores presentes na tabela são valores da média de todas as coletas realizadas ao longo do ano.

A temperatura da água (figura 4) esteve diretamente relacionada aos horários de coleta em todos os pontos, pressupondo que a mesma tenha aumentado com a temperatura do ar e com as condições climáticas. Nos pontos onde as coletas foram realizadas no período da manhã, entre as 8 e 11:30h, os valores foram sempre menores quando comparados com as coletas que ocorreram à tarde, das 14 às 16h. Maio foi o mês a apresentar os maiores valores da temperatura da água, variando entre 22,8°C a 29,8°C, provavelmente por ter sido o mês com maior número de dias amostrados (três), sendo um deles no período da tarde. Valores próximos foram encontrados por Souza et al. (2014) no rio Almada - Ilhéus, por Santos, Oliveira e Palmeira (2016) no rio Cachoeira - Itabuna e por Silva (2016) no Rio Buranhém, em Porto Seguro.

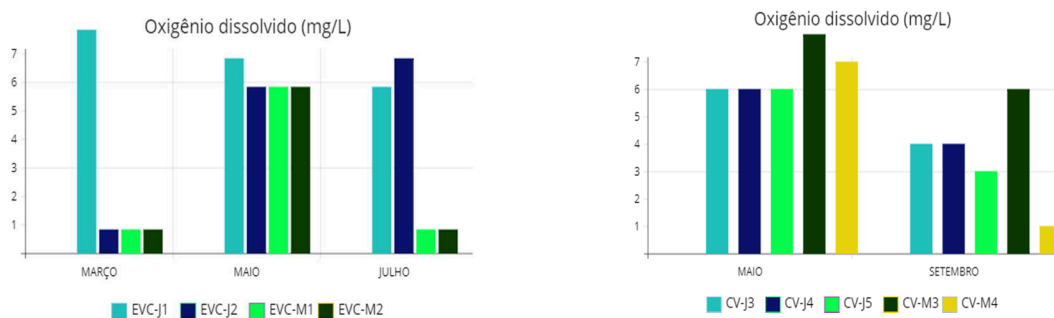
Figura 4 - Temperatura água dos rios Jardim e Mutari.



Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com a figura 5, observa-se que para os pontos de coleta CV-J3, CV-J4 e CV-J5 os valores médios de OD na água, respectivamente 3,68 mgL<sup>-1</sup>, 4,5 mgL<sup>-1</sup> e 4,83 mgL<sup>-1</sup>, foram inferiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005) para águas doces de classe 2 (5 mgL<sup>-1</sup>). Tais resultados podem estar associados ao potencial poluente de fontes de efluentes domésticos, que consomem em grande quantidade o oxigênio disponível para o processo de oxidação da matéria orgânica e inorgânica. O ponto CV-M3, apresentou as concentrações mais altas desta variável, 6,37 mgL<sup>-1</sup>, onde há fluxo de água fazendo com que o mecanismo de aeração proporcione a elevação dos valores de OD. Para o rio Mutari os valores estão dentro do estabelecido, provavelmente por apresentar sistemas aquáticos lótico, caracterizados pela ocorrência de águas com correntes.

Figura 5 - Oxigênio dissolvido na água dos rios Jardim e Mutari.



Fonte: Elaborado pelos autores.

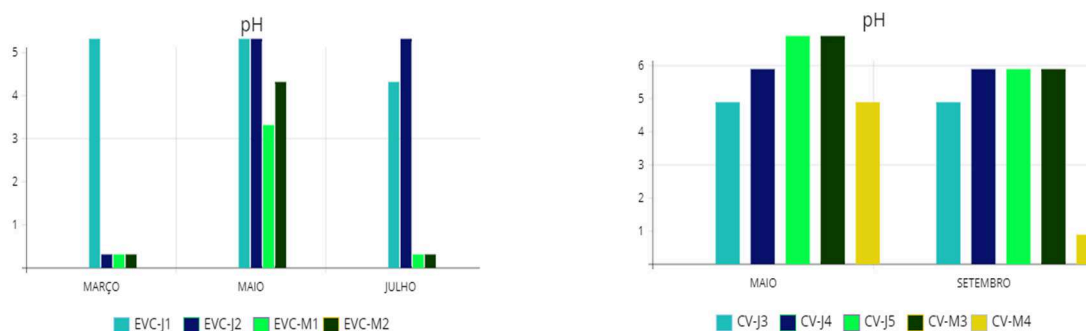
Os valores de pH (figura 6) em todos os pontos amostrados encontravam-se abaixo dos padrões recomendados pela Resolução CONAMA 357/2005, uma vez que, para este parâmetro, o valor pode oscilar entre 6 e 9 (BRASIL, 2005).

Para Gasparoto (2011) as alterações de pH podem ter origem natural (fotossíntese, dissolução de rochas) ou antropogênica (despejos domésticos e industriais). Messias (2008), considera o pH como uma das variáveis ambientais mais importantes, e uma das mais difíceis de se interpretar. Tal complexidade é resultante dos inúmeros fatores que podem influenciá-lo, podendo estar relacionado a fontes de poluição difusa ou pontual.





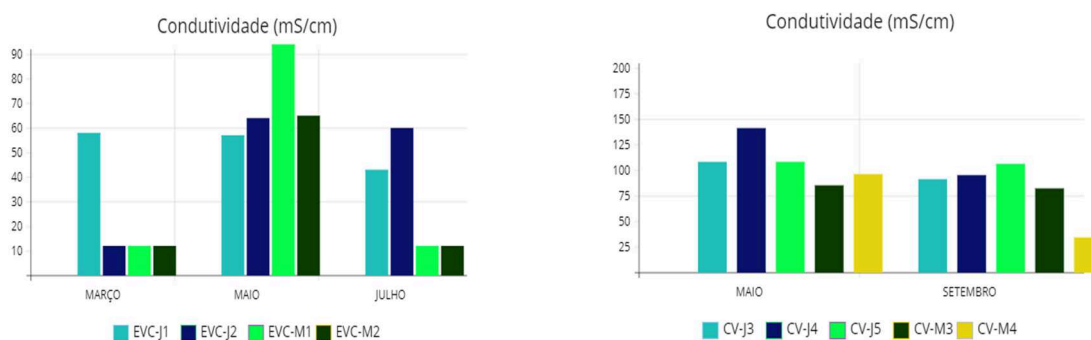
Figura 6 - Valores médios de pH nos rios Jardim e Mutari.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto à condutividade elétrica (figura 7), observa-se uma variação dentro da Estação Veracel de 38,16  $\mu\text{Scm}^{-1}$  a 82  $\mu\text{Scm}^{-1}$ , enquanto que em Coroa Vermelha variou de 50,17  $\mu\text{Scm}^{-1}$  a 84  $\mu\text{Scm}^{-1}$ . Sendo os pontos EVC-M1 e CV-J4 a apresentarem os maiores valores, no mês de maio e em dias ensolarados. Souza et al. (2014) encontram para o rio Almada, altas amplitudes nos valores de condutividade elétrica que possivelmente estivessem associadas aos aspectos sazonais, elevando desta forma os teores de sais e matéria orgânica.

Figura 7- Valores médios de condutividade elétrica nos rios Jardim e Mutari.



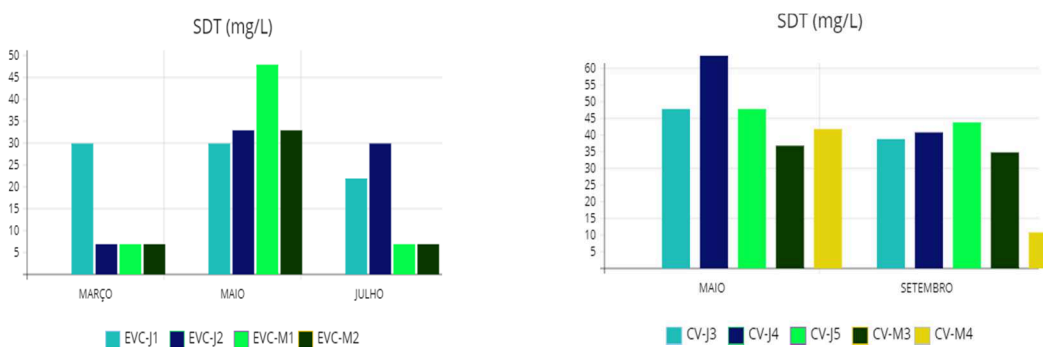
Fonte: Elaborado pelos autores.

Apesar da resolução CONAMA 357/05 não especificar valores máximos para a condutividade, o alto valor deste ponto (CV-J4) comparado aos demais significa anormalidade do recurso hídrico neste trecho.

Para sólidos totais dissolvidos (figura 8), a Resolução CONAMA 357/2005 determina, o valor máximo para esse parâmetro de 500  $\text{mgL}^{-1}$ , para as Classes I, II e III. Todos os pontos amostrados estão abaixo do regulamentado. Dentro da

Estação Veracel STD variou de 23 a 82 mgL<sup>-1</sup>, respectivamente no EVC-J1 e EVC-M1. Em Coroa Vermelha também houveram valores bastante variados, de 24,67 a 53,33 mgL<sup>-1</sup>, respectivamente CV-M3 e CV-J4. Os STD são importante parâmetro para definir as condições ambientais baseadas na premissa de que estes sólidos podem causar danos a vida aquática (GASPAROTO, 2011).

Figura 8 - Valores médios de sólidos totais nos rios Jardim e Mutari.



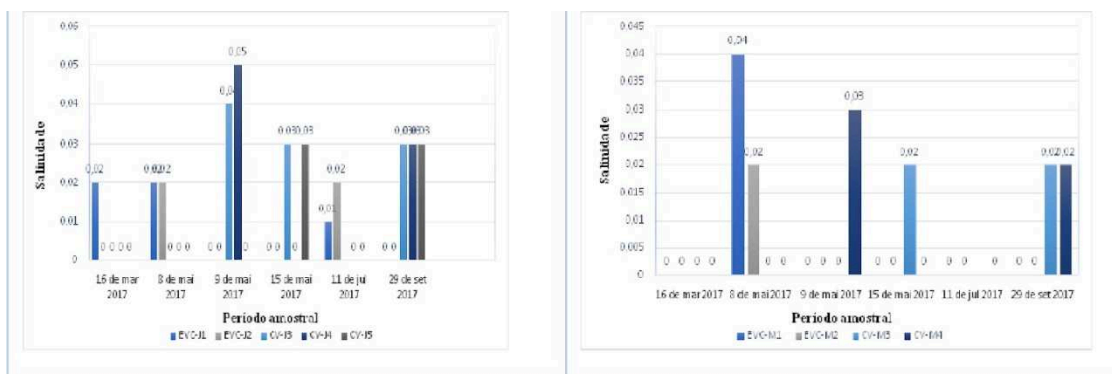
Fonte: Elaborado pelos autores.

A salinidade (figura 9), dentro da Estação Veracel se manteve em torno de 0,02 ‰ e 0,04 ‰ e nos pontos em Coroa Vermelha entre 0,02 ‰ e 0,05 ‰. De acordo com a Resolução CONAMA nº357/2005, é classificado como água doce aquele tem salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰.

Considerando a necessidade de se criar instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação às classes estabelecidas no enquadramento, de forma a facilitar a fixação e controle de metas visando atingir gradativamente os objetivos propostos (CONAMA, 2005).

Coroa Vermelha está geograficamente mais próximo ao mar, logo, com possibilidade de receber maior influência marinha.

Figura 9 - Valores médios de salinidade para os rios Jardim e Mutari.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em geral os parâmetros físico-químicos fornecem uma análise instantânea das condições do corpo hídrico e das sazonalidades temporais (pluviosidade, regime de mares, atividades agrícolas, dentre outras). Permitindo avaliar os efeitos destas contribuições ao longo do tempo (SCHILLER et al., 2018).

## 5 IMPACTOS AMBIENTAIS

Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália estão inseridas na unidade territorial Costa do Descobrimento, que carrega este nome por ter sido nestas terras que desembarcaram os primeiros portugueses em 1500 (ARAÚJO, 2004). A ocupação da zona costeira no Extremo Sul Baiano remete aos povos indígenas, que viviam aqui antes da invasão Portuguesa na região.

O estudo realizado na área demonstra uma paisagem bastante transformada, em função da ação antrópica imposta à paisagem natural. Os rios Jardim e Mutari encontram-se em processo de degradação ambiental causado por diversos problemas que ocasionam a descaracterização dos corpos d'água.

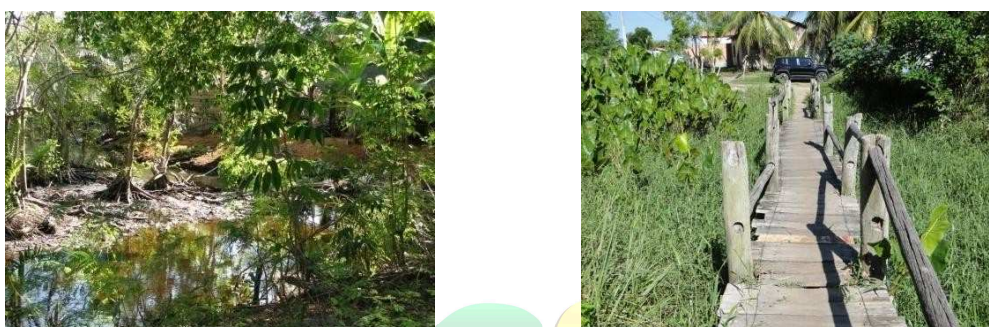
Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália sofreram nas últimas décadas um forte crescimento populacional e passaram em pouco tempo a um contingente maior da sua população. Os municípios têm população estimada para 2017 de 149.324 e 28.552 habitantes, respectivamente (IBGE, 2018).

Apesar de possuírem elementos que impediam o processo de expansão, a exemplo da APA Coroa Vermelha, as cidades cresceram de forma desordenada o que gerou pressões sobre os atrativos naturais decorrentes da falta de planejamento e infraestrutura das habitações.

Para Aragão (2013), a expansão das cidades se dá através da produção de sistemas de transportes, habitação, comércio, entre outras, cujas

transformações são sentidas nos rios, nos diferentes usos e modos de ocupação dos solos, bem como na retirada das coberturas vegetais originais. Na figura 10 pode-se evidenciar a ocupação da população nas margens do rio Jardim.

Figura 10 - Habitações nas margens do Rio Jardim em Coroa Vermelha - Santa Cruz Cabrália, BA.



Autora: Michele Bandeira.

A ocupação dessas áreas próximas as margens dos rios que são áreas de vegetação de mata ciliar, é feita em sua maioria com o auxílio da prática do desmatamento e do aterro. Dentre as inúmeras funções atribuídas a essa formação vegetal, estão às possibilidades de habitat, refúgio e sustento para a fauna; o desempenho como corredores ecológicos; a conservação do microclima e da qualidade da água; e a contenção de processos erosivos (SILVA, 2015).

Nas comunidades ribeirinhas ao longo dos rios existem dificuldades de atendimento com coleta de lixo, pois estão assentadas de forma irregular dificultando o acesso. Em muitos casos estes resíduos são amontoados e queimados próximo ao rio ou deixados a sua margem (figura 11), sendo levado quando a maré sobe gerando uma deterioração da qualidade dos recursos hídricos.

Figura 11 - Lixo nas margens do Rio Jardim em Coroa Vermelha - Santa Cruz Cabrália, BA.



Autora: Michele Bandeira.

As comunidades que moram nas margens dos corpos d'água estudado lançam seus esgotos domésticos nas águas dos rios e no solo uma vez que não existe sistema de esgotamento sanitário e a adoção de soluções individuais como a fossa séptica é inviável devido ao elevado custo de implantação. O destino impróprio dos esgotos no meio ambiente, pode causar uma depleção de oxigênio dissolvido nos rios, gerando a proliferação de germes patogênicos que podem transmitir doenças de veiculação hídrica (RODRIGUES et al., 2009)

A população que vive nas áreas próximas aos pontos CV-J3, CV-J4, CV-J5, CV-M4, utiliza as águas dos rios para higienização (banho), lavar roupas ou recreação das crianças se expondo ao risco de doenças envolvendo um aspecto sanitário de mais alta significação.

Vale pontuar que dentre os impactos relacionados anteriormente, ocupações nas margens dos rios, lançamento de esgotos domésticos e lixo, se deram somente dentro de Coroa Vermelha.

Outras possíveis fontes de impactos ambientais existentes no entorno dos rios, tem relação às atividades agrícola e pecuária.

Extensas áreas são utilizadas como pastagem em ambos os municípios (figura 12). A remoção da cobertura vegetal para formar as pastagens, além de comprometer a biodiversidade, também compromete o ciclo da água, pois reduz a infiltração e o armazenamento, liberando gás carbônico para a atmosfera, contribuindo para a mudança climática, aumentando a velocidade de lixiviação, assim causando a compactação e erosão no solo (FAO, 2006).

Figura 12 - Fazenda Bom Retiro - Santa Cruz Cabrália.



Autora: Michele Bandeira.

É possível identificar grandes áreas destinadas a plantação de mamão, café, banana e coco no entorno da RPPN EVC (figura 13). A atividade agropecuária aparece como grande responsável pela degradação intensa das águas (DE DEUS; BAKONYI, 2012).

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

Figura 13 - Plantação de café e mamão em fazendas vizinhas a RPPN EVC.



Autora: Michele Bandeira.

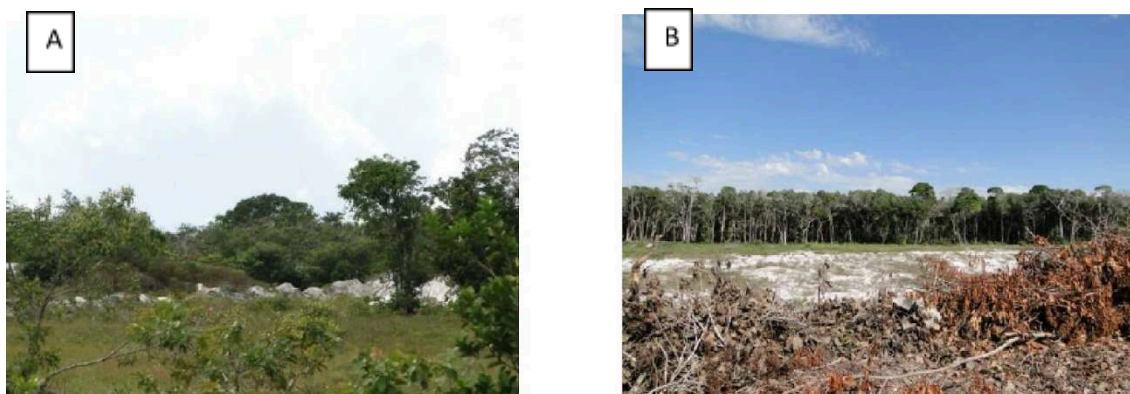
Atividades produtivas e modos de produção impactantes, principalmente pelo uso excessivo de agrotóxicos, no entorno da Reserva têm gerado transformações no ambiente. Além disso, as estradas e acessos abertos nas fazendas existentes, são responsáveis por criar áreas de bordas<sup>1</sup> que aumentam a susceptibilidade do ecossistema local e facilita processos

erosivos.

Para os impactos ligados a remoção de cobertura vegetal para áreas de pastagem e agricultura os pontos EVC-J1, EVC-J2, EVC-M1 e EVC-M2 são os que podem sofrer influência, apesar de encontrarem-se dentro da RPPN Estação Veracel. Assentamento Imbiruçu de Dentro, Projeto São Miguel, Carlos de Martins são exemplos de grandes áreas destinadas a plantações que estão próximas a unidade de conservação.

Através das observações *in loco* também é possível identificar a presença impactos ambientais ligados a extração de areia em regiões próximas aos rios estudados (figura 14).

Figura 14 - Áreas de extração de areia entorno RPPN EVC(A) e Coroa Vermelha, BA(B).



Autora: Michele Bandeira.

A mineração é uma atividade econômica ainda pouco estudada e fiscalizada. Baseado nas observações dos atores locais e informações junto à prefeitura, que a exploração de areia, argila e cascalho em diversas localidades vem intensificando-se. Há registros de extração de areia em áreas de Tabuleiro da Formação Barreiras, provocando clareiras na mata, além da formação de buracos e depressões que aceleram o processo de erosão (BAHIA, 2016).

---

<sup>1</sup> A criação de fragmentos implica na formação de uma borda florestal, definida como uma região de contato entre a área ocupada (matriz antrópica) e o fragmento de vegetação natural (Williams-Linera et al. 1997; Primak; Rodrigues 2001), promovendo alteração nos parâmetros físicos, químicos e biológicos do sistema, como disponibilidade energética e fluxo de organismos entre tais ambientes (Wiens et al. 1993).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho tratou de uma avaliação preliminar dos impactos ambientais das águas ao longo dos rios Jardim e Mutari. A pesquisa diagnosticou duas paisagens distintas: dentro da RPPN Estação Veracel, onde se encontram as nascentes dos rios estudados, estando as mesmas protegidas dos impactos ambientais e; no distrito de Coroa Vermelha, uma APA, onde há ocupação desordenada nas margens rios afetando o equilíbrio ambiental dos sistemas naturais.

Não foi possível comprovar a hipótese inicial dos principais impactos ambientais, através dos parâmetros físico-químicos, uma vez que é necessário um grande número de amostragens para que se obtenha uma maior acuidade nos resultados.

A análise dos parâmetros físico-químicos da água permitiu verificar que, a maioria dos valores encontrados, para todos os pontos amostrados, são condizentes com os da classe 2, segundo a resolução CONAMA 357/2005. Os parâmetros pH e OD apresentaram valores abaixo do que a legislação recomenda em pontos na região de Coroa Vermelha.

Quanto as observações através de registros fotográficos pode-se identificar pontos de lançamento de resíduos sólidos e efluentes domésticos, descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos, atividades de agricultura e pecuária, bem como de extração de areia no entorno dos rios.

Recomenda-se uma análise mais aprofundada sobre a qualidade dos cursos d'água e também coletas realizadas em um espaço maior de tempo, a fim de compreender a influência da sazonalidade e dos fatores temporais sobre a qualidade das águas.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. Zoneamento Ambiental, Subsídio ao Planejamento no Uso e Ocupação das Terras da Costa do Descobrimento. **Mercator**, Fortaleza, v. 12, n. 29, p. 211-231, set./dez. 2013.

ARAGÃO, J. P. G. de V. **Margens de Rios em Cidades: Análise de Dilemas**

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 389-417, jul/set. 2019.



**Ambientais a Partir de Recortes de Paisagens na Cidade de Limoeiro - Pernambuco.** Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013, 124p.

ARAÚJO, C. P. de. **Porto (In) Seguro: A perda do paraíso. Os reflexos do turismo da sua paisagem.** Dissertação. (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.173p.

BAHIA (Estado). **Decreto Nº 2.184 de 07 de junho de 1993.** Cria a Área de Proteção Ambiental da Coroa Vermelha, nos Municípios de Porto Seguro e Santa Cruz de Cabrália, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1993/dec\\_ba\\_2184\\_1993\\_uc\\_criaapacoroavermelha\\_ba\\_altrd\\_res\\_1768\\_1998.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1993/dec_ba_2184_1993_uc_criaapacoroavermelha_ba_altrd_res_1768_1998.pdf)> Acesso em: 15 mar. 2018.

BAHIA (Estado). **Lei Nº 12.212 de 04 de maio de 2011.** Modifica a estrutura organizacional e de cargos em comissão da Administração Pública do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/LEI%20N%C2%BA%2012.212%20DE%2004%20DE%20MAIO%20DE%202011.pdf>> Acesso em: 01 mar. 2018.

BAHIA (Estado). **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Santa Cruz Cabrália.** 2016. Disponível em: <[http://www.gamba.org.br/wp-content/uploads/2016/06/PMMA\\_St-Cruz-Cabralia\\_vers%C3%A3o-digital.pdf](http://www.gamba.org.br/wp-content/uploads/2016/06/PMMA_St-Cruz-Cabralia_vers%C3%A3o-digital.pdf)> Acesso em: 03 abr. 2018.

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9433 de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000.** Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

CALVETTI, L.; BENETI, C.; GONÇALVES, J. E.; MOREIRA, I. A.; DUQUIA, C.; BREDAS, A.; ALVES, T. A. **Definição de classes de precipitação para utilização em previsões por categoria e hidrológica**. Centro Politécnico da UFPR, Curitiba-PR. Disponível em: <http://www.cbmet.com/cbmfiles/14-4fe4679ff7c6bb48f49254678b0a4345.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2018.

CARVALHO, D. F.; MELLO, J. L. P.; SILVA, L. D. B. **Hidrologia: irrigação e drenagem**. 2007. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/jorge/downloads/APOSTILA/LICA%20Parte%201.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

DE DEUS, R. M.; BAKONYI, S. M. C. O impacto da agricultura sobre o meio ambiente. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 7, n. 7, p. 1306-1315, mar./ ago., 2012.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Yearbook of Fishery Statistics*. Summary table. 2006. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/fi/STAT/summary/default.htm#aqua>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

GASPAROTTO, F. A. **Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP**. Dissertação. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2011. 90p.

GOOGLE. Google Earth. Version 2.6. 2018. Porto Seguro. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-16.3545867,-39.1551006,23334m/data=!3m1!1e3>>. Acesso em: 02 abr 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas de População**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>> Acesso em: 20 mar. 2018.

ICEA - Instituto do Controle do Espaço Aéreo. Sistema de Geração e Disponibilização de Informações Climatológicas. **Banco de Dados Climatológicos**. Disponível em: <[http://clima.icea.gov.br/clima/RelPreciptQtd\\_MesesSeguidos-Grafico.php](http://clima.icea.gov.br/clima/RelPreciptQtd_MesesSeguidos-Grafico.php)>. Acesso em: 29 -abr. 2018.

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Qualidade dos rios**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-dos-rios/>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

LOPES, H. B. V.; BONFIM, L. F. C. Uso do Solo e Cobertura Vegetal. In H. B.V. Lopes & L. F. C. Bomfim, (eds.). **Projeto Porto Seguro – Santa Cruz Cabralia: Hidrogeologia**. Programa Informações Para Gestão Territorial – GATE. Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Prefeituras Municipais de Porto Seguro e Santa Cruz Cabralia, Salvador, volume 5, 2000. 1-43p.

LELI, I. T.; STEVAUX, J. C.; NÓBREGA, M. T. Produção e transporte da carga suspensa fluvial: teoria e método para rios de médio porte. **Boletim de Geografia**. v. 28, n. 1, p. 43-58, 2010.

MARCENA, E. M.; SILVA, E. S.; GIACOMINI, M. H.; DOS SANTOS, L. C.; GARCIA, R. D'A. Água de Uso Doméstico, Captação e Reutilização. Integrada **Revista Científica FACOL/ ISEOL**, v. IV, Junho, 2017, ISSN 2359-0645.

MESSIAS, T.G. **Influência da toxicidade da água e do sedimento dos rios São Joaquim e Ribeirão Claro na bacia do Corumbataí**. Dissertação (Mestrado em Química na Agricultura e no Meio Ambiente) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. 125 f.

MILLER JR, G. T. **Ciência Ambiental**. "Tradução da 11 edição norte-americana". São Paulo: Thomson, 2007, 501p.

MORAES, D. S; JORDÃO, B. Q. Degradação ambiental e saúde humana **Rev Saúde Pública** 2002;36(3):370-4.

MOTA, S. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200p.

NOGUEIRA, F. F.; COSTA, I. A.; PEREIRA, U. A. **Análise de parâmetros físico-químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis – Goiás**. Monografia. Universidade Federal de Goiás - Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Goiânia, julho de 2015.

OLIVEIRA, L. C. DE; PEREIRA, R.; VIEIRA, J. R. G. Análise da degradação ambiental da mata ciliar em um trecho do rio Maxaranguape, RN: Uma contribuição à gestão dos recursos hídricos do Rio Grande do Norte - Brasil. **Holos Environment**, v.5, p.49-66, 2011.

PINHEIRO, M. R. de C.; BRANDÃO, M.; OLIVEIRA, V. de P. S.; FERREIRA, M. I. P. Desafios da integração entre os usos múltiplos e a qualidade da água para a bacia hidrográfica do Rio Macaé. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamago**, v. 1 n. 2, jul./ dez. 2007.

DOI: <http://dx.doi.org/10.19180/2177-4560.20070017>.

REBOUÇAS, A. C. **Águas Doce no Mundo e no Brasil**. In: Águas Doces Do Brasil. Aldo da Cunha Rebouças [et al.] (Org). Escrituras Editora, 1999.

REBOUÇAS, A. da C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. DA C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil capitais ecológicas usos e conservação**. 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 269-324.

RESENDE, L.; KAISER, I. M.; PEIXOTO, A. S. P. Vulnerabilidade Ambiental das margens do Rio Tietê. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 136-166, fev. 2018. ISSN 2238-8753. Disponível em: <[http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/5987](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5987)>. Acesso em: 22 abr. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018136-166>.

RODRIGUES, I.; RODRIGUES, T. P. T.; FARIAS, M. S. S de; ARAÚJO, A. de F. Diagnóstico dos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas na margem do rio Sanhauá e Paraíba. Centro Científico Conhecer - **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, vol.5, n.8, 2009.

RPPN Estação Veracel. **Plano de Manejo**. Veracel Celulose, Gerência de Sustentabilidade e Conservação Internacional. 2007, 308p. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano\\_de\\_manejo\\_rppn\\_estacao\\_veracel.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_rppn_estacao_veracel.pdf)> Acesso em: 02 abr. 2018.

RPPN Estação Veracel. **Plano de Manejo**. Veracel Celulose, Gerência de Sustentabilidade e Conservação Internacional. Eunápolis, 2016, 101p. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano\\_de\\_manejo\\_rppn\\_estacao\\_veracel.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_rppn_estacao_veracel.pdf)> Acesso em: 02 abr. 2018.

SANTOS, V. DE J.; OLIVEIRA, F. B. S.; PALMEIRA, E. S. Contribuição Individual dos Parâmetros de Qualidade da Água para o IQA do Rio Cachoeira, Região Sul da Bahia. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**. v. 4, n. 2 (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/gesta.v4i2.14886>.

SILVA, D. A. **Avaliação dos impactos ambientais da área de preservação permanente do córrego dos macacos, município de Teresópolis, Goiás**. Monografia. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2015.

SCHILLER, A. DA P.; KUNH, A.; MANFRIN, J.; FERRONATO, M. C.; SCHWANTES, D.; LEISMANN, E. A. V.; GONÇALVES JR. A. C. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta de impacto ambiental de uma bacia hidrográfica. **Revista gestão sustentabilidade ambiental**, v. 6, n. 3, p. 165-180 (2017). DOI: [10.19177/rgsa.v6e32017165-180](https://doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017165-180)

SILVA, A. C. R. de S. **Hidrodinâmica do Estuário Do Rio Buranhém, Porto Seguro – Bahia**. Dissertação. Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais, outubro de 2016.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **Rede - Revista Eletrônica do Prodema**, v.8, n.1, p. 26-45, abr. 2014, Fortaleza, Brasil, ISSN: 1982-5528.

SPERLING, E. V.; SPERLING, E. Considerações sobre a saúde de ambientes aquáticos. **Bio**, v. 2 n.3, p. 53-6, 1993.

TUNDISI, J. G. **RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL** problemas, desafios e estratégias para o futuro. Academia Brasileira de Ciências – Recursos Hídricos no Brasil. Rio de Janeiro, 2014. 76p. ISBN: 978-85-85761-36-3. Disponível em:< <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-5923.pdf>> Acesso em: 10 marc. 2018.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; PARESCHI, D. C. A bacia hidrográfica do Tiete-Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 159 – 172, 2008.

WIENS, J. A.; STENSETH, N. C.; VAN HORNE, B.; MS, R. A. 1993. Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos* 66: 369-380.

WILLIAMS-LINERA, G.; DOMÍNGUEZ-GASTELÚ, V. & GARCÍA-ZURITA, M.E. 1997. Microenvironment and floristics of different edges in a fragmented tropical rainforest. **Conservation Biology** 12: 1091-1102

