

~ Luiz Ricardo Oliveira Santos ~ Jailton de Jesus Costa

ORGANIZADORES

Aguas de Sergipe

MEANDROS INTERDISCIPLINARES





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

REITOR

Valter Joviniano de Santana Filho

VICE-REITOR

Rosalvo Ferreira Santos

EDITORA UFS

COORDENADORA DO PROGRAMA EDITORIAL

Maíra Carneiro Bittencourt Maia

COORDENAÇÃO GRÁFICA

Luís Américo Silva Bonfim

CONSELHO EDITORIAL

Alisson Marcel Souza de Oliveira

Ana Beatriz Garcia Costa Rodrigues

Carla Patrícia Hernandez Alves Ribeiro César

Cristina de Almeida Valença Cunha Barroso

Fernando Bittencourt dos Santos

Flávia Lopes Pacheco

Jacqueline Rego da Silva Rodrigues

Joaquim Tavares da Conceição

Luís Américo Silva Bonfim

Maíra Carneiro Bittencourt Maia (Presidente)

Ricardo Nascimento Abreu

Yzila Liziane Farias Maia de Araújo



Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos

CEP 49.100 – 000 – São Cristóvão – SE.

Telefone: 2105 – 6922/6923. e-mail: editora@ufs.br

www.editora.ufs.br



Luiz Ricardo Oliveira Santos

Jailton de Jesus Costa

ORGANIZADORES

Águas de Sergipe

MEANDROS

INTERDISCIPLINARES



Editora UF5

São Cristóvão/SE

2021



Obra selecionada e publicada com recursos públicos advindos do Edital 001/2020 do Programa Editorial da UFS.

Este livro segue as normas do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, adotado no Brasil em 2009.

PROJETO GRÁFICO, CAPA E DIAGRAMAÇÃO

Alana Gonçalves de Carvalho Martins

FOTOGRAFIA DE CAPA E FOLHA DE ROSTO

Márcio Martins Pinho dos Santos

FOTOGRAFIA DE ABERTURA DE CAPÍTULO

Organizadores

FICHA CATALOGráfICA

Biblioteca Central – Universidade Federal de Sergipe

A282

Águas de Sergipe [recurso eletrônico] : meandros interdisciplinares / Luiz Ricardo Oliveira Santos, Jailton de Jesus Costa, organizadores. – São Cristóvão, SE : Editora UFS, 2021.
115 p. : il.

e-ISBN 978-65-86195-36-1

1. Recursos hídricos. 2. Bacias hidrográficas – Sergipe. 3. Pesca artesanal. 4. Educação ambiental. I. Santos, Luiz Ricardo Oliveira. II. Costa, Jailton de Jesus.

CDU 556.18(813.7)

Prefácio

Vivemos em um planeta com água em abundância. Apesar de a maior parte ser salgada ou estar congelada nas geleiras, ainda assim, na maioria dos locais do planeta, há uma ampla disponibilidade de água doce. O problema é que nós, humanos, estamos poluindo este recurso natural tão importante para a vida, o que impede, ou ao menos dificulta, a sua reutilização. Essa poluição decorre, na maioria das vezes, do descarte inapropriado de efluentes contaminados que, por sua vez, provocam alterações na qualidade química, física e biológica da água, tornando-a imprópria para consumo e/ou utilização, a depender do nível de poluição. A destruição das florestas e a impermeabilização do solo, por sua vez, afetam o processo natural da ciclagem da água, diminuindo ainda mais a disponibilidade de recursos hídricos para utilização humana. Portanto, um recurso que poderíamos ter em qualidade e abundância vem se tornando mais escasso e de baixa qualidade. Apesar do surgimento, nas últimas décadas, de equipamentos e técnicas cada vez mais eficientes no

tratamento da água, capazes de tornar a água salgada ou até mesmo a água de esgotos extremamente poluídos em água potável, propícia para o consumo humano, as mesmas ainda são bastante caras, de difícil acesso e possuem um elevado custo associado.

Portanto, é fundamental o emprego de medidas que busquem a proteção da água. Sociedade, governo e academia devem agir em conjunto, desenvolvendo e adotando estratégias no sentido de reverter o seu atual processo de degradação. Considerando que a água exerce influência em praticamente todos os aspectos da vida humana, torna-se fundamental a sua análise utilizando-se um viés interdisciplinar. Entender os processos químicos que ocorrem na água a partir do momento que a mesma é poluída, por exemplo, não é suficiente. Precisamos entender por qual motivo ela foi poluída: seria a falta de saneamento básico adequado ou a falta de conscientização da população? Precisamos entender qual o efeito que essa água poluída irá exercer na biota local. Precisamos entender como essa poluição irá afetar o



ciclo biogeoquímico da água. Precisamos entender os custos econômicos negativos associados à perda deste recurso natural ou os custos associados ao processo de tratamento. Precisamos entender como a redução da disponibilidade hídrica, resultante do processo de poluição, irá afetar as relações humanas, a posse e o domínio sobre as águas. E também, precisamos entender como educar/conscientizar a população sobre a importância desse recurso e das responsabilidades de cada indivíduo.

Este livro, intitulado “Águas de Sergipe: meandros interdisciplinares”, conta com a participação de autores das mais diversas formações e visa o entendimento, de maneira simples e interdisciplinar, de algumas questões sobre os recursos hídricos do estado de Sergipe. A vantagem de um único livro ser redigido por vários autores é que nele é possível a análise de diversos subtemas relacionados à água, desde a sua influência na ocorrência de incêndios florestais até os efeitos da pandemia da COVID-19 na pesca artesanal. Embora o viés do livro seja local (Sergipe), não significa que as conclusões dos trabalhos não possam ser estendidas às demais localidades.

No primeiro capítulo, de autoria de Ingrid Carvalho Santos Oliveira, Cristiane Neyre Almeida de Jesus e Jailton de Jesus Costa, os(as) leitores(as) irão compreender o papel que as pressões antrópicas exercem na ocupação de locais destinados a Áreas

de Preservação Permanente (APP) e o consequente descarte inadequado de resíduos sólidos. Trata-se de um estudo voltado para a análise da ocupação dos espaços públicos no Bairro Coroa do Meio e sua interação com o Rio Poxim.

No segundo capítulo, de autoria de Murilo Guilherme de Melo Neto, Alan de Gois Barbosa e Ludmilson Abritta Mendes, é realizada uma avaliação do impacto exercido pelo lançamento de efluentes da cidade de Tobias Barreto/SE e do povoado Sambaíba, Itapicuru/BA, nas águas do rio Real, que marca a divisa entre Sergipe e Bahia. Trata-se de um estudo fundamental para verificar a qualidade da água local e sua conformidade com base em resoluções do CONAMA.

O capítulo três nos traz um tema bastante relevante e atual. Nele, os autores Ticiano Rodrigo Almeida Oliveira, Gênisson Lima de Almeida e Jailton de Jesus Costa descrevem, através de um estudo qualitativo, quais os desafios e impactos da pandemia da COVID-19 na pesca artesanal em Sergipe.

Eu, professor Benjamin Leonardo Alves White, escrevi o capítulo quatro. Nele, imagens de satélite e dados de precipitação pluviométrica são utilizados para estabelecer uma relação entre a quantidade de chuva e a incidência de queimadas e incêndios florestais em cada um dos 75 municípios do estado de Sergipe. A redução no número de incêndios flores-



tais e a preservação das florestas são fundamentais para a conservação de nascentes e ciclagem da água.

No capítulo cinco, de autoria de Gênisson Lima de Almeida, Elaine Vasconcelos Nascimento Leal e Ticiano Rodrigo Almeida Oliveira, são determinadas as potencialidades e limitações da pesca artesanal no município de Brejo Grande/SE. O estudo fornece dados importantes para o uso sustentável dos recursos naturais locais, garantindo assim a sobrevivência das comunidades tradicionais.

Por fim, a educação ambiental é o tema principal do capítulo seis. Nele os autores Luiz Ricardo Oliveira Santos, Luciana Gomes Machado Nascimento, Jhérsyka da Rosa Cleve, Nicole Cavalcanti da Silva e Aline Lima de Oliveira Nepomuceno realizam um diagnóstico socioambiental no povoado de Caueira/

SE e sugerem uma ação de intervenção participativa entre pesquisadores, professores, alunos e membros da comunidade visando o enfrentamento de problemáticas socioambientais locais.

Espero que todos(as) os(as) leitores(as) aproveitem bastante o conteúdo deste livro e que sirva de inspiração para a adoção de práticas que visem à conservação deste recurso tão fundamental para nossas vidas que é a água. Finalizo este prefácio com uma frase de um dos maiores escritores brasileiros de todos os tempos, Guimarães Rosa, “a água de boa qualidade é como a saúde ou a liberdade: só tem valor quando acaba”.

Dr. Benjamin Leonardo Alves White
**Professor EBTT – Instituto Federal Baiano –
Campus Xique-Xique**

Apresentação

A INTERDISCIPLINARIDADE QUE PERCORRE AS ÁGUAS

Estimado/a leitor/a,

O estado de Sergipe é conhecido por suas manifestações culturais, seu patrimônio histórico e, também, pela beleza de suas paisagens, as quais possuem relação direta com os diversos corpos hídricos, que possibilitam tais manifestações e movimentam a economia do Estado. Destarte, geograficamente, Sergipe possui oito Bacias Hidrográficas, a saber: São Francisco, Japaratuba, Sergipe, Vaza-Barris, Piauí, Real e dois grupos de Bacias Costeiras, uma ao Norte e outra ao Sul. Nesta obra, especificamente, constam estudos que versam sobre quatro dessas oito bacias, os quais relatam aspectos que vão desde a composição físico-química da água enquanto recurso natural às correlações que ela possibilita em termos de vida, trabalho, sociedade e organização do espaço.

Entretanto, ao apresentarmos as “Águas de Sergipe”, não temos a intenção de esgotar todas as possibilidades que esse título oferece, baseando-se em alguns princípios. Primeiramente porque, em

termos científicos, seria algo inalcançável, dado o grande número de estudos existentes e, também, as possibilidades futuras, permitidas pela evolução da ciência a partir do desenvolvimento de novos métodos e tecnologias. Depois, pelo fato de entendermos que essa primeira publicação se projeta enquanto reflexões e desejos iniciais de uma continuidade ponderativa acerca das problemáticas e potencialidades que abarcam esse tema. Por fim, a oportunidade de reunir diversos/as pesquisadores/as, dos mais variados campos do saber, a se debruçarem conosco nas problematizações multi e interdisciplinares que envolvem a temática da água, sob o olhar da interdisciplinaridade.

Por interdisciplinaridade, termo-chave dos nossos escritos, entendemos, embebidos nas considerações de Hilton Japiassu, como um movimento que rompe as barreiras disciplinares, não pela anulação das diversas disciplinas ou das ciências que as cons-



tituem, e sim pela busca integrativa de saberes em todos os campos. (Re)unindo manifestações que dialogam entre si, capazes de gerar novos conhecimentos, questionamentos e, acima de tudo, proposituras para enfrentamento das problemáticas existentes e emergentes, esperamos possibilitar esse nosso encontro com o fenômeno interdisciplinar. Contudo, ao mencionarmos o prefixo multi, aqui nessa apresentação, compreendemos o grau de dificuldade que, por vezes, faz-se presente ao propormos essa abordagem complexa, principalmente, devido às heranças do modelo científico moderno, que nos compartimentaliza e nos faz especialistas em nossas áreas de formação.

Essa crítica ao modelo, ainda hegemônico, do fazer pesquisa e formar-se cientista não constitui uma depreciação desse molde, mas nos remonta à necessidade de novos olhares e perspectivas para os ascendentes problemas das sociedades. Nessa seara, ao reunirmos os/as pesquisadores/as e educadores/as que, aqui, encontraram campo para divulgar seus estudos, o fizemos com o desejo de possibilitar esse diálogo entre áreas, por mais que nossa obra – ainda – esteja dividida em capítulos, a água é, por excelência, um tema que pode ser conduzido de diferentes formas nessas (nem tão) distintas áreas.

O recurso natural, assim tratado pelas ciências ditas mais duras, o bem natural, referenciado por aqueles/as que a concebem de forma mais subjetiva em seus estudos e, ainda, o elemento vital água, quando analisamos sua constituição e composição nos organismos vivos, projeta-se como algo essencial para qualquer ação humana que a mente possa questionar. Essa polissemia expressa bem o que objetivamos nesta obra, o levantar de aspectos múltiplos quanto a seus usos, mas que possuísse uma conexão interdisciplinar, ao convidar outras áreas do saber a dialogarem com os procedimentos, instrumentos e técnicas, utilizados na construção dos capítulos que, logo mais, lhes serão apresentados.

Para isso, foram convidados/as estudantes, educadores/as e pesquisadores/as que possuem linha de pesquisa voltada aos recursos/bens hídricos de algumas Universidades e Institutos Federais do país, como também tendo em vista a divulgação de estudos desenvolvidos no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Gestão, Saúde e Educação Ambiental (GESEA/CNPq/UFS), com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE) e do Conselho Nacional de



Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no que tange a dissertações, teses e demais projetos de pesquisa. Logo, a forma como os/as autores/as de cada capítulo abordam a temática central do livro é uma reunião de diversas possibilidades de dialogicidade entre áreas, seja por meio de utilização de materiais oriundos de outros campos ou pela homogeneização dessas técnicas, de modo a tornar a leitura tão fluída que a divisão científica moderna, que tratamos anteriormente, quase não seja percebida na totalidade do livro.

Outrossim, dado esse primeiro passo na tentativa de reunir alguns estudos que versam sobre as águas em nosso estado, reiteramos a vontade de proporcionarmos, futuramente, com maior amplitude, novas discussões e movimentos questionado-

res, que impulsionam o fazer (e fazer-se) ciência de maneira integrada, assim como envolver as demais bacias hidrográficas sergipanas. Portanto, esperamos que a leitura desta obra preencha a busca por materiais específicos de cada área e aguace a curiosidade dos/as especialistas em debruçar-se sobre uma (nova) forma de estudar, escrever, pesquisar e criticar, ou seja, lança-se o convite a pensar interdisciplinarmente.

Boa leitura!

Prof. Me. Luiz Ricardo Oliveira Santos
(PRODEMA/UFS)

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa
(PRODEMA/UFS)

Sumário

Ingrid Carvalho Santos Oliveira
Cristiane Neyre Almeida de Jesus
Jailton de Jesus Costa

13 ESPAÇO PÚBLICO, RIO POXIM E O BAIRRO COROA DO MEIO

Murilo Guilherme de Melo Neto
Alan de Gois Barbosa
Ludmilson Abritta Mendes

25 IMPACTO DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE UM TRECHO DO RIO REAL

Ticiano Rodrigo Almeida Oliveira
Gênisson Lima de Almeida
Jailton de Jesus Costa

41 DESAFIOS DA PESCA ARTESANAL SERGIPANA EM TEMPOS DE PANDEMIA

Benjamin Leonardo Alves White

56 ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E SUA INFLUÊNCIA NO REGISTRO DE FOCOS DE CALOR NO ESTADO DE SERGIPE

Gênisson Lima de Almeida
Elaine Vasconcelos Nascimento Leal
Ticiano Rodrigo Almeida Oliveira

71 A VIDA NO RIO-MAR: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DA PESCA ARTESANAL NO MUNICÍPIO DE BREJO GRANDE/SE

Luiz Ricardo Oliveira Santos
Luciana Gomes Machado Nascimento
Jhérsyka da Rosa Cleve
Nicole Cavalcanti Silva
Aline Lima de Oliveira Nepomuceno

87 EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE NUMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO (PARTICIP)ATIVA NO LITORAL SUL SERGIPANO





Ingrid Carvalho Santos Oliveira
Cristiane Neyre Almeida de Jesus
Jailton de Jesus Costa

ESPAÇO PÚBLICO, RIO POXIM E O BAIRRO COROA DO MEIO

INTRODUÇÃO

A existência dos espaços públicos urbanos atua como um elemento de auxílio para participação ativa dos cidadãos, pois, é através dos mesmos que ocorrem as interações de pessoas com outras pessoas e de pessoas com o ambiente. Essas interações tornam-se mais favoráveis de acordo com as boas condições físicas desses locais, conforme ratifica Gehl (2013), ao associar a qualidade física dos espaços urbanos à responsabilidade de gerar uma vida urbana dinâmica.

A importância dos espaços públicos vai além da sociabilidade proporcionada, expressa-se, também, através do potencial da paisagem urbana. De maneira que espaços públicos próximos a corpos hídricos categorizam-se não só como espaços voltados à recreação e lazer, mas também a espaços cuja função é de equilíbrio ambiental, ao delimitar o ambiente natural do ambiente construído.

Conforme as definições (de diversos autores) apresentadas por Silva, Lima e Saito (2020), esses espaços públicos são denominados como Espaços Livres (ELs), cuja função é a promoção de melhores relações socioambientais. Desta forma, para o estudo apresentado nesse artigo, os ELs trabalhados foram baseados na definição desenvolvida por Mendonça (2015).

O primeiro é intitulado de ELs públicos de equilíbrio ambiental, os quais são definidos como áreas cobertas de vegetação e que têm significativo valor ambiental, a exemplo de Áreas de Preservação Permanente (APPs) que são áreas verdes que auxiliam na proteção de corpos hídricos e de elementos que promovem a estabilidade geológica para que ocorra a minimização dos impactos socioambientais e, consequentemente, garantir a biodiversidade e o bem-estar da população. O segundo é intitulado de ELs públicos de práticas sociais, que são áreas de lazer e recreação, a exemplo de praças, parques urbanos, quadras de esporte; entre outros.

Ao fazer relação com as APPs, alguns desses ELs apresentados são construídos como elementos de contenção, para que as APPs não sofram com uma intensa degradação ambiental, mantenham-se densamente vegetadas e com o mínimo de impactos socioambientais possíveis.

Para isso, é necessário que ocorra uma melhor gestão de uso e ocupação do solo dessas áreas, levando em consideração que as intervenções ocasionadas nesses espaços são de caráter interdisciplinar conforme apresentado no estudo de Rodrigues, Silva e Gonçalves (2018). Compreendendo que os ELs possuem um papel de importância nas relações pessoa-ambiente, o objetivo do presente estudo foi analisar a situação atual dos ELs públicos ao longo das APPs do rio Poxim no bairro Coroa do Meio.

O bairro Coroa do Meio, assim como Aracaju, surgiu através de aterros de áreas alagadiças e com vegetação de mangue. De acordo com Santos (2009), a consolidação do bairro, a partir de 1979, é resultante do processo de urbanização do Arquiteto e Urbanista Jaime Lerner, que através de uma proposta de uso e ocupação do solo de caráter misto, transformou uma área que antes era ocupada por pescadores, em um bairro destinado à classe média.

Conforme a mesma autora, devido à impossibilidade da execução da última etapa do projeto de Jaime Lerner, os espaços sem construções foram ocupados por habitações de palafitas que não possuíam infraestrutura, pois localizavam-se dentro do manguezal. Desta forma, nota-se que desde a formação do bairro, já havia a degradação ambiental através da retirada da vegetação nativa para a construção de moradias (formais e informais).

Em 2005, mediante ao incentivo do Programas Habitar Brasil e Moradia Cidadã, conforme afirma o Instituto Marcelo Déda (2004), ocorreu o processo de remoção da população de baixa renda, que habitavam em palafitas, para casas de alvenaria. Esse processo foi complementado com abertura de via (Avenida Desembargador José Antônio de Andrade Góes) e delimitação do espaço para a contenção da ocupação irregular. Além dessas construções, intervenções urbanísticas que envolvem a criação de ELs públicos voltados às práticas sociais também foram realizadas.

Apesar dessas intervenções serem benéficas à estruturação urbana, o bairro ainda apresenta problemáticas referentes à preservação ambiental e dos ELs públicos, por isso justifica-se a realização desse estudo, pois é fundamental uma análise desses ELs para poder auxiliar futuras políticas públicas no local.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para auxiliar a construção desse estudo, foram adaptados os procedimentos metodológicos de Oliveira e colaboradores (2018) o qual se baseia nas pesquisas de interação pessoa-ambiente através da observação (análise do ambiente e das ações das pessoas no trecho estudado) e do mapeamento (limites e usos do espaço).

Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica, através da consulta de obras, como artigos em periódicos indexados e livros analógicos e digitais, dissertações e teses na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e de Instituições Superiores de Ensino recomendadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). As obras consultadas tiveram relação com a temática da pesquisa, especialmente as que abordaram as palavras-chave desse estudo.

O estudo foi focado no bairro Coroa do Meio (Figura 01), no trecho referente à faixa de APPs do rio Poxim. As visitas técnicas ao local foram realizadas nos anos de 2018, 2019 e 2020. Entretanto, as fotos utilizadas para a análise da área são datadas do ano de 2020, devido à fidelidade da situação da área de estudo. Os resultados foram documentados em planilhas de observação, material fotográfico e mapas.



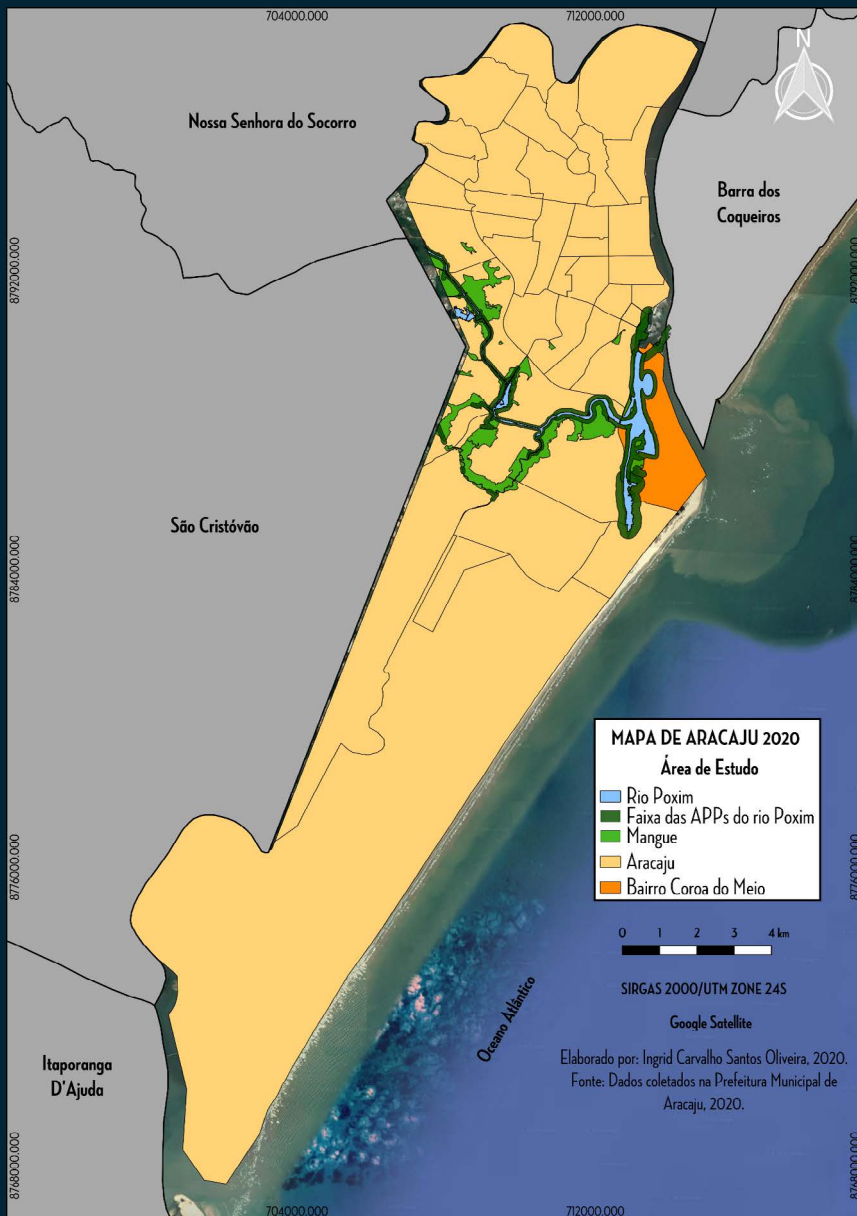


Figura 01 – Localização da área de estudo

Fonte: Dados coletados da Prefeitura Municipal de Aracaju, 2020.

Elaboração: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Observação

A partir das visitas técnicas à área estudada, foram evidenciados alguns itens que permitiram a compreensão da relação pessoa-ambiente. Corresponde às pessoas, o objetivo foi analisar quais ações das mesmas no trecho estudado; e correspondente ao ambiente estudado, o objetivo foi analisar a composição do mesmo. Desta maneira, foram confeccionadas duas planilhas de observação para auxiliar no levantamento de dados e na elaboração dos resultados. Na planilha de observação intitulada “Descrição das edificações” (Quadro 01), foram analisados os seguintes itens: tipos de construção; tipologia das edificações residenciais; gabarito de altura das edificações e o de uso das mesmas.

Quadro 01 – Modelo da planilha de observação: “Descrição das edificações”

DESCRIÇÃO DAS EDIFICAÇÕES			
ITENS OBSERVADOS	DATA:		
	HORÁRIO:		
Tipo de construção	Alvenaria	Madeira	Outro
Tipologia das edificações residenciais	Unifamiliar	Multifamiliar	
Gabarito de altura das edificações	Vertical	Horizontal	
Usos das edificações	Residencial	Comercial	Outros

Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Na planilha de observação intitulada “Descrição do trecho – ELs públicos” (Quadro 02) foram analisados os seguintes itens: construções em áreas de APPs; fiscalização e sinalização ao longo do trecho; descarte incorreto de resíduos sólidos; condições do mobiliário urbano; dos equipamentos públicos; e dos espaços para realização de atividades de lazer e recreação.

Quadro 02 – Modelo da planilha de observação: “Descrição dos ELs”

DESCRIÇÃO DOS ELs			
ITENS OBSERVADOS	DATA:		
	HORÁRIO:		
Construções em áreas de APPs	Sim	Não	
Fiscalização e sinalização ao longo do trecho	Sim	Não	
Descarte incorreto de resíduos sólidos	Sim	Não	
Condições do mobiliário urbano	Ruim	Regular	Boa
Condições dos equipamentos públicos	Ruim	Regular	Boa
Condições dos espaços para realização de atividades de lazer e recreação	Ruim	Regular	Boa

Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Mapeamento

Fez-se necessário este tipo de procedimento para delimitar a área estudada e para a elaboração do item “Construções em Áreas de APPs” do Quadro 02. Os dados apresentados na confecção do mapa foram cedidos pela Prefeitura Municipal de Aracaju, a partir disso, elaborou-se uma sobreposição de informações através do *software* livre *Quantum GIS* (QGIS). Para a delimitação das APPs, considerou-se mata ciliar e vegetação de mangue, além disso foram seguidas as medidas do Código Florestal Brasileiro de 2012 (BRASIL, 2012).

RESULTADOS

Na planilha de observação “Descrição das edificações”, foi observado que o trecho apresenta edificações residenciais cujo tipo de construção é de alvenaria; a tipologia das edificações residenciais é unifamiliar; o gabarito de altura das edificações é horizontal e encontram-se edificações de uso residencial e comercial conforme a Figura 02, a seguir:

Figura 02 – Edificações existentes ao longo do trecho analisado no bairro Coroa do Meio



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Na planilha de observação intitulada “Descrição do trecho – ELs públicos” foi observado que todo o trecho possui uma relação direta com o rio Poxim, primeiro pela localização do trecho que se encontra às margens do rio Poxim, e segundo por haver moradores que estão associados ao trabalho pesqueiro. Observando essa relação entre o rio Poxim e o trecho do bairro Coroa do Meio, analisou-se através do mapeamento que há ocupações em áreas destinadas às APPs (Figura 03). Desta forma, uma área que deveria ser permeável, transforma-se em área impermeável, podendo ocasionar problemas como enchentes.



Figura 03 – Ocupação das APPs do rio Poxim no bairro Coroa do Meio

Fonte: Dados coletados da Prefeitura Municipal de Aracaju, 2020.

Elaboração: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Observou-se também que em nenhuma parte do trecho há fiscalização e/ou sinalização ao longo do mesmo. Tal fato corrobora para o descarte incorreto de resíduos sólidos em áreas de APPs conforme observa-se na Figura 04.

Figura 04 – Descarte incorreto de resíduos sólidos ao longo das APPs do rio Poxim



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Além dessa área, há em outro trecho, bares (Figura 05) que se localizam próximo das margens do rio Poxim. Esse tipo de configuração afeta diretamente o corpo hídrico devido às pressões antrópicas existentes.

Figura 05 – Bares localizados em APPs do rio Poxim



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Outro trecho problemático em relação APPs é devido às más condições das calçadas (que atuam como elemento delimitador da área construída e da área natural) e o descarte incorreto de resíduos sólidos nas APPs (Figura 06).

Figura 06 – Más condições das calçadas que atuam como elemento delimitador das APPs



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

A condição referente aos mobiliários urbanos encontrados foi avaliada como regular. Apesar de alguns mobiliários estarem degradados e precisando de reparos para utilização (Figura 07), a maioria está em boas condições de uso (Figura 08), mesmo precisando de manutenção, a exemplo da execução de pintura devido à pichação.

Figura 07 – Mobiliários urbanos degradados



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Figura 08 – Mobiliário urbano em boas condições de uso, porém precisando de manutenção



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

A condição referente aos equipamentos públicos encontrados foi avaliada como ruim devido ao alto nível de deterioração (Figura 09) visto durante as visitas técnicas. Dessa forma, esses equipamentos estão acumulando resíduos sólidos devido ao descarte incorreto; são propícios a acidentes devido às más condições estruturais que impossibilita o uso dos mesmos, além disso, há equipamentos que, apesar de visivelmente a estrutura aparentar boas condições, estão fechados para o uso (Figura 10).

Figura 09 – Equipamentos públicos deteriorados



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Figura 10 – Equipamentos públicos fechados



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Referentes aos ELs que reúnem pessoas para atividades de lazer e recreação, observou-se que as quadras estavam bastante movimentadas nos dias das visitas técnicas (Figura 11). Isso demonstra que a população aprecia a realização dessas atividades, mesmo não possuindo ELs bem estruturados e convidativos para a sociabilização e práticas de esportes.

Figura 11 – Realização da prática de esportes em ELs



Fonte: Ingrid Carvalho Santos Oliveira, 2020.

Elaborando uma síntese desse trecho das APPs do rio Poxim, no bairro Coroa do Meio, foi possível compreender que os ELs avaliados possuem uma relação direta com o rio Poxim, dessa forma, as pressões antrópicas existentes nesses ELs afetam diretamente esse corpo d'água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, notou-se que, incorporadas às APPs, há relações socioambientais que implicam em ocupações em irregulares; descarte incorreto de resíduos sólidos; uso do espaço para atividades de lazer e recreação; entre outros. Verificou-se também que diante da realidade apresentada nas visitas técnicas, a forma para potencializar os ELs analisados é substancialmente interligada à elaboração de projetos urbanísticos que envolvam a requalificação do espaço urbano pesquisado.

Para isso, é necessário que essa requalificação englobe a realização de manutenção, fiscalização e sinalização dos ELs; e a promoção da sociabilização através da multifuncionalidade do ambiente, o qual será composto por áreas convidativas; com diversificação dos usos (comercial, cultural, ensino, entre outros); acessíveis; e atrativas (segurança, atividades diversas, locais para contemplação, entre outros) para população.

Destarte, incorporada às premissas projetuais, é necessária a integração (e preservação) da paisagem natural (APPs e o rio Poxim) para contribuir com a sustentabilidade socioambiental ao promover a integração (e sensibilização) das pessoas e do ambiente construído, para com o ambiente natural.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Brasília: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 18 abr. 2020.

GEHL, J. **Cidades para Pessoas.** 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

INSTITUTO MARCELO DÉDA. **Ministro das Cidades conhece projeto de revitalização da Coroa do Meio.** 2004. Disponível em: <http://www.institutomarcelodeda.com.br/ministro-das-cidades-conhece-projeto-de-revitalizacao-da-coroa-do-meio/>. Acesso em: 18 abr. 2020.

MENDONÇA, E. M. S. A importância metropolitana do sistema de espaços livres da região de Vitória – ES – Brasil. In: BRAGANÇA, L.; YUBA, A. N.; ALVAREZ, C. E. **EURO – ELECS 2015 LATIN – AMERICAN AND EUROPEAN CONFERENCE ON SUSTAINABLE BUILDINGS AND COMMUNITIES.** Guimarães (Portugal): Multicomp, 2015. p. 2075-2084.

OLIVEIRA, I. C. S.; JESUS, C. N. A.; SILVA, I. S. M.; COSTA, J. J. Avaliação de áreas verdes e de vazios urbanos para uma melhor gestão de uso do solo no bairro Jabotiana em Aracaju/SE. In: RAMOS, P. R.; DAHMER, N. (Org.). **Anais do IV Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar.** Juazeiro: Projeto Escola Verde, 2018. p. 861-878.

RODRIGUES, F. A. S.; SILVA, S. R. M.; GONÇALVES, L. M. Subsídios para a qualificação dos espaços públicos e abertos, aplicados em praças centrais de São Carlos (SP). **Cadernos Zygmunt Bauman**, São Luís, v. 8, n. 18, p. 131-148, jun. 2018.

SANTOS, S. C. **A análise da transformação urbana do bairro Coroa do Meio mediante teoria da sintaxe espacial – Aracaju/SE.** 2009. 138 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília/DF.

SILVA, R. G. P.; LIMA, C. L.; SAITO, C. H. Espaços verdes urbanos: revendo paradigmas: revendo paradigmas. **Geosul**, Florianópolis, v. 35, n. 74, p. 86-105, 2020.







Murilo Guilherme de Melo Neto

Alan de Gois Barbosa

Ludmilson Abritta Mendes

IMPACTO DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE UM TRECHO DO RIO REAL

INTRODUÇÃO

Desde a Conferência de Estocolmo em 1972 e, no Brasil, com a instituição da Lei n.º 9.433 (BRASIL, 1997) que o dilema entre o aumento populacional e a finitude da água para consumo humano tem ganhado destaque. Ao se analisarem as estimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) afere-se que a população no país aumentou aproximadamente 19,5 milhões de habitantes somente na última década, o que demanda a ocupação de novas zonas de assentamento, rurais ou urbanas, geralmente de forma desordenada (BISPO; LEVINO, 2011).

Para Von Sperling (2014a), a forma com que o homem utiliza e ocupa estas zonas interfere diretamente na qualidade da água, seja de forma concentrada através de despejos domésticos e industriais, ou de forma dispersa, na utilização de defensivos agrícolas. De acordo com Salla e colaboradores (2013), a situação ainda é agravada pelo crescimento da demanda de água proveniente do aumento demográfico. Neste cenário, uma das consequências da degradação ambiental ocasionada pela ocupação humana desordenada é a escassez de água em qualidade adequada. Dessa relação entre atividades antrópicas e degradação dos corpos d'água surge a necessidade pela gestão do recurso hídrico.

Modelos matemáticos que descrevem processos naturais são sugeridos por Braga e outros (1998) como ferramentas funcionais de relevante apoio à gestão. A plataforma de modelagem QUAL-UFMG, desenvolvida por Von Sperling (2014b), apresenta-se como uma dessas ferramentas. A referida plataforma é uma simplificação dos *softwares* QUAL2E (BROWN; BARNWELL, 1987) e QUAL2K (CHAPRA *et al.*, 2008), desenvolvidos em associação com a *US Environmental Protection Agency* (USEPA), que tem

mostrado aplicação satisfatória em diferentes trabalhos (GUEDES, 2009; COSTA; TEIXEIRA, 2010; SALLA *et al.*, 2013).

O QUAL-UFMG permite a modelagem dos seguintes parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Nitrogênio Total e suas frações, Fósforo Total e suas frações e Coliformes Termotolerantes. A calibração do modelo é realizada pelo ajuste de coeficientes que podem variar dentro de faixas determinadas, permitindo adequar as equações matemáticas às realidades físicas da área de estudo.

Este estudo tem como objetivo determinar o coeficiente de desoxigenação K_1 e o coeficiente K_d de remoção de DBO em um trecho do rio Real pela aplicação do QUAL-UFMG para simulação de DBO e OD. Além disso, buscou-se avaliar o impacto na qualidade das águas ao longo do rio Real devido ao lançamento de esgoto sem tratamento provindo dos municípios de Tobias Barreto/SE e Itapicuru/BA, situados a montante do trecho monitorado, a partir da conformidade aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 357 (BRASIL, 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir serão abordadas as etapas metodológicas empregadas para realização do trabalho. Primeiramente será descrita a área de estudo em que foi aplicado o modelo QUAL-UFGM, e a localização dos postos de monitoramento, posteriormente será relatado o procedimento adotado na coleta dos dados utilizados na modelagem. Por fim, serão apresentados detalhes do modelo adotado, cenários considerados e simulações.

Área de estudo

O trecho estudado do rio Real tem 136,75 km de extensão, situado entre o posto de monitoramento de qualidade da água de código REA-REA-300 (coordenadas 11°11'33,7"S; 38°0'13,4"W) e o posto de código REA-REA-500 (11°32'23,4"S; 37°34'5,0"W). Ambos são monitorados pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) da Bahia. Em toda sua extensão, o rio Real marca a divisa dos estados da Bahia e Sergipe, desde sua nascente no povoado São José, em Poço Verde/SE, até sua foz no oceano Atlântico, entre os povoados Mangue Seco, em Jandaíra/BA, e Porto do Mato, em Estância/SE. A Figura 01 mostra um mapa da região com os postos e o trecho de estudo.

O segmento analisado inicia-se imediatamente após a zona urbana de Tobias Barreto/SE, na margem esquerda, e o povoado Sambaíba, Itapicuru/BA, na margem direita, recebendo os esgotos gerados nestas duas áreas urbanas (INEMA, 2019). Segundo o Diagnóstico de Água e Esgoto de 2018 (SNIS, 2019), ambos os municípios não contam com estação de tratamento de águas residuárias, e lançam os esgotos *in natura* no rio Real.



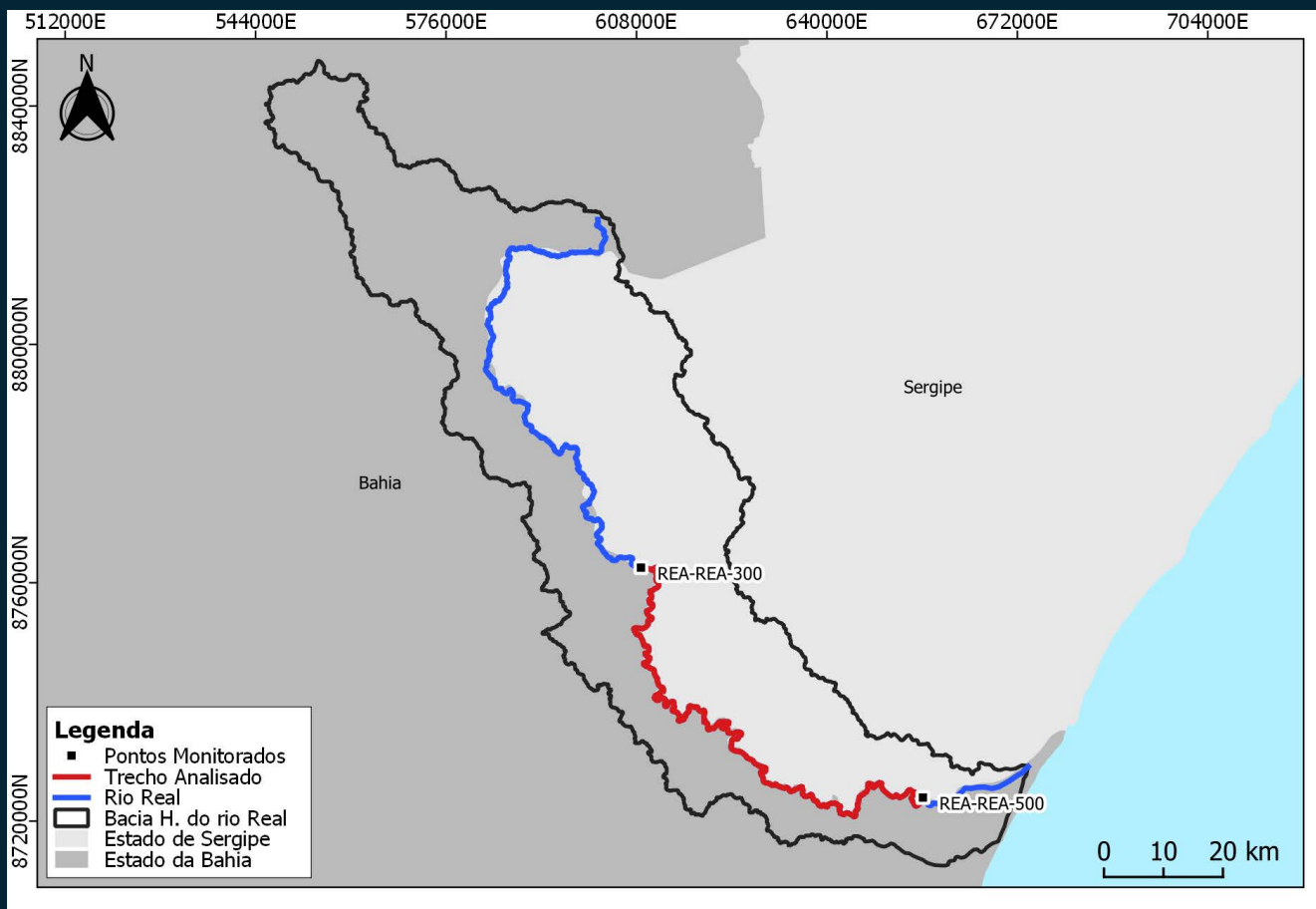


Figura 01: Mapa de localização do trecho de estudo

Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Coleta de dados

A plataforma QUAL-UFMG necessita de diferentes parâmetros de entrada. Para os parâmetros hidráulicos, o modelo estima os valores utilizando, em caso de escassez de dados físicos disponíveis, a Equação de Manning (Equação 1). Por simplificação, o curso d'água como um canal de seção transversal retangular.

$$Q = \frac{1}{n} A R_h^{2/3} i^{1/2} \quad (1)$$

em que Q é a vazão (m^3/s), A é a área da seção transversal (m^2), R_h é o raio hidráulico (m), i é a declividade do canal (m/m), n é o coeficiente de rugosidade de Manning.

Fornecendo como entrada os valores de vazão, declividade do canal e coeficiente de rugosidade, é possível obter os parâmetros hidráulicos. A série histórica de vazões fora obtida do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), o valor da declividade foi calculado a partir de dados de relevo gerados pelo GrassGIS 7.4.1 (OSGEO PROJECT, 2019), utilizando as cartas topográficas de códigos SC-24-Z-A, SC-24-Z-C e SC-24-Z-D, obtidas no sítio Brasil em Relevo, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agrônômica (EMBRAPA, 2019) e o coeficiente de rugosidade foi obtido de Azevedo-Netto e Fernandez (2015).

Pelo acesso ao Sistema Hidroweb (ANA, 2019), foram obtidos os dados de vazão dos postos de códigos 50250000 e 50290000, cujas localizações coincidem com as dos postos de monitoramento de qualidade da água REA-REA-300 e REA-REA-500, respectivamente. Os parâmetros de qualidade de cada ponto foram obtidos do banco de dados do INEMA (2019). Foram observados os dados referentes às campanhas realizadas entre os anos de 2008 e 2018. Entretanto a escassez de campanhas que apresentassem informações completas a respeito dos parâmetros e das datas de coleta das amostras submetidas às análises laboratoriais permitiu somente a utilização dos dados referentes às campanhas de 2008 e 2015.

Modelo de Streeter-Phelps

O modelo de Streeter e Phelps consolidou-se, desde seu desenvolvimento, como base para diversos modelos de qualidade da água. Ainda assim, suas hipóteses básicas foram sempre mantidas e adotadas como base para o QUAL-UFMG.

O QUAL-UFMG considera que o escoamento é permanente e uniforme, lançamento pontual constante e ocorrência de mistura completa. O equacionamento de modelo considera a influência dos fenômenos cinéticos de desoxigenação e reaeração. A cinética da reação de decaimento da matéria

orgânica, segundo uma equação de primeira ordem, é representada pela Equação 2.

$$\frac{dL}{dt} = -K_1 \cdot L \quad (2)$$

em que L é a concentração de DBO remanescente (mg/l), t é o tempo (dia), K_1 é o coeficiente de desoxigenação (dia^{-1}).

A Equação 2, assim, representa o fenômeno de desoxigenação por meio de uma taxa de oxidação da matéria orgânica em função do tempo. De acordo com Von Sperling (2014b), o coeficiente de desoxigenação K_1 depende das características da matéria orgânica, temperatura e presença de substâncias inibidoras. Na ausência da disponibilidade de dados para o cálculo, o valor de K_1 pode ser determinado pela calibração entre os dados estimados pelo modelo e os dados observados no trecho analisado, como será aplicado no presente estudo.

Existe uma diferença entre os valores dos coeficientes de desoxigenação observados em laboratório e no curso de água, devido à desconsideração, em laboratório, dos efeitos da sedimentação e da remoção de DBO pelo lodo de fundo (CHAPRA, 1997). Os valores do coeficiente efetivo de remoção de DBO no rio K_d são maiores que os de desoxigenação K_1 , uma vez que a biomassa aderida do lodo de fundo é mais efetiva na remoção da matéria orgânica (VON

SPERLING, 2016). A determinação de K_d , assim como de K_1 , foi realizada a partir da calibração destes coeficientes utilizando os dados obtidos e estimados.

Os efeitos da sedimentação foram considerados utilizando-se de valores de coeficiente de sedimentação K_s fixados, obtidos por Chapra (1997), uma vez que calibrar um terceiro coeficiente seria inviável pela escassez de dados a respeito dos parâmetros de qualidade da água para calibração e validação.

Calibração e validação do modelo

Tanto a calibração quanto a validação foram feitas para dados de qualidade em campanhas realizadas nos períodos de estiagem pela dificuldade de calibração e validação destes em períodos chuvosos, uma vez que os eventos de chuva afetam diretamente não só os parâmetros físicos, como também a concentração de oxigênio dissolvido, assim como observado nos estudos de Silva, De Angelis e Machado (2007).

Além de obter um ajuste que fornecesse a melhor representação possível da realidade física do corpo hídrico em estudo, esta etapa também teve como objetivo a obtenção dos coeficientes cinéticos de desoxigenação e decomposição efetiva da DBO no rio. Assim, estabeleceu-se uma restrição de faixas de valores nas quais ambos os coeficientes pudessem variar. Foram adotadas faixas de valores consagradas em literatura, apresentadas no Quadro 01.

Quadro 01 – Valores comumente obtidos em corpos hídricos com características hidráulicas semelhantes ao do trecho estudado recebendo esgoto bruto

INTERVALO DE VALORES	K_1	K_d
	0,30 - 0,45	0,40 - 1,00

Fonte: Adaptado de Metcalf e Eddy (2016) e Von Sperling (2014b).
Organização: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

As restrições impostas para o processamento do modelo são, assim, as apresentadas no Quadro 02.

Quadro 02 – Restrições aplicadas ao modelo durante a utilização do Solver

RESTRIÇÃO 1	$0,30 \leq K_1 \leq 0,45$
RESTRIÇÃO 2	$0,40 \leq K_d \leq 1,00$
RESTRIÇÃO 3	$K_d > K_1$

Fonte: MuriloGuilherme de Melo Neto, 2019.

Após a definição das condições de contorno, fez-se necessário definir a função objetivo, que consistiu na minimização da soma dos erros quadráticos dos parâmetros modelados, erros estes que representam a diferença entre os valores calculados pelo modelo e os observados na campanha. A função *solver* pôde, desta forma, ajustar os valores dos coeficientes cinéticos, obedecendo às condições de contorno, a fim de minimizar o valor da função objetivo.

Após obter-se o melhor ajuste para os dados coletados, necessita-se validar os valores obtidos dos coeficientes de desoxigenação e de decomposi-

ção da DBO no rio. Entretanto, o processo de validação foi feito apenas utilizando os valores de OD, uma vez que os valores da DBO no ponto a jusante encontram-se abaixo do limite de detecção, impedindo, assim, a comparação com os valores estimados pelo modelo.

Além disso, a baixa disponibilidade de campanhas apresentando valores completos dos parâmetros, assim como datas de coleta, impediram a utilização de coeficientes de eficiência para a validação. Diante disto, para avaliar a eficiência da calibração, utilizou-se o erro percentual relativo entre os valores observados e aqueles estimados pelo modelo com os coeficientes calibrados, apresentado na Equação 3.

$$ER(\%) = \frac{Estimado - Real}{Real} 100 \quad (3)$$

Simulações

As simulações com os coeficientes calibrados e validados foram feitas para três cenários, utilizando dados de entrada de qualidade da água da campanha 2 do ano de 2018, sendo esta a que apresentou as piores concentrações de OD e DBO simultaneamente em toda a série observada.

O primeiro cenário considerou a situação tal como é atualmente, isto é, sem tratamento do esgoto bruto, lançado imediatamente a montante do trecho

analisado. Por sua vez, o segundo cenário considerou a implantação de uma ETE fictícia a montante do trecho estudado, com eficiência de tratamento desconhecida, a qual geraria uma redução de 65% de matéria orgânica no ponto de monitoramento inicial. Por fim, o terceiro cenário, de forma semelhante ao anterior, considerou também uma ETE fictícia, porém com um tratamento que ocasionaria remoção de 90% da matéria orgânica no ponto de monitoramento inicial.

A vazão de referência utilizada para a simulação dos cenários foi a vazão de permanência Q_{90} , que é a vazão cujo valor é igualado ou superado em 90% do tempo na seção de medição. Não há, por parte do Comitê da Bacia do rio Real, uma determinação sobre a vazão de referência a ser utilizada para outorgas de lançamento de efluentes, conforme determinado pela Lei Federal nº 9433/97 para rios de domínio federal (BRASIL, 1997), como é o caso do rio Real. Assim, a Q_{90} foi adotada neste estudo por ser a vazão de referência para outorga estabelecida em legislação para rios de domínio estadual em Sergipe (SERGIPE, 2011) e na Bahia (BAHIA, 2005). O valor da vazão Q_{90} para os pontos de montante e de jusante foi calculado a partir da curva de permanência das vazões médias anuais, elaborada a partir dos registros dos postos fluviométricos de códigos 50250000 e 50290000.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tópicos a seguir versam sobre os resultados encontrados com o desenvolvimento das etapas citadas nos procedimentos metodológicos. Para fins de organização e sistematização dos referidos resultados seguem organizados da seguinte forma: a) determinação dos coeficientes cinéticos e b) simulações.

Determinação dos coeficientes cinéticos

A aplicação da função objetivo, associada às restrições do modelo, pela ferramenta *solver* atendeu aos requisitos e garantiu a minimização do erro, e se tratando de um erro quadrático consideravelmente baixo, procedeu-se com a etapa de validação.

A Tabela 01 apresenta os valores de DBO e OD obtidos ao final do trecho pela calibração, os valores observados na estação de monitoramento, os erros quadráticos e a soma destes.

Tabela 01 – Valores estimados e observados para a etapa de calibração

	DBO	OD
Valor estimado final (mg/l)	2,00	7,45
Valor observado final (mg/l)	2,00	7,54
Erro Quadrático	$7,09 \times 10^{-8}$	$1,30 \times 10^{-4}$
Soma dos Erros Quadráticos	0,000126	

Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Utilizando os valores de OD obtidos em duas campanhas para a etapa de validação, aplicou-se a Equação 3, a fim de ratificar os valores dos coeficientes cinéticos obtidos após o ajuste ótimo na calibração, os valores encontram-se na Tabela 02.

Tabela 02 – Valores observados e estimados de OD para a etapa de validação

OD OBSERVADA (mg/l)		OD ESTIMADA (mg/l)	ERRO RELATIVO (%)
Validação 1	6,70	7,13	6,42
Validação 2	7,96	7,49	5,90

Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Constatando que as séries apresentam erros relativos de 6,42% e 5,90%, considera-se que as duas validam os coeficientes obtidos na etapa de calibração. Os coeficientes estimados e validados pelo modelo encontram-se no Quadro 03.

Quadro 03 – Valores dos coeficientes cinéticos obtidos pelo ajuste do modelo

COEFICIENTE DE DESOXIGENAÇÃO (K_1)	0,45
COEFICIENTE DE REMOÇÃO EFETIVA (K_d)	0,55

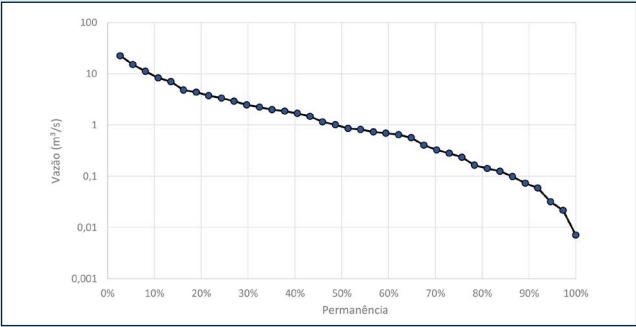
Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Simulações

Inicialmente, foi calculada a vazão de permanência em 90% do tempo (Q90) para os postos de monitoramento a montante e jusante, a fim de utilizá-la nas simulações. Para isso, empregou-se a série

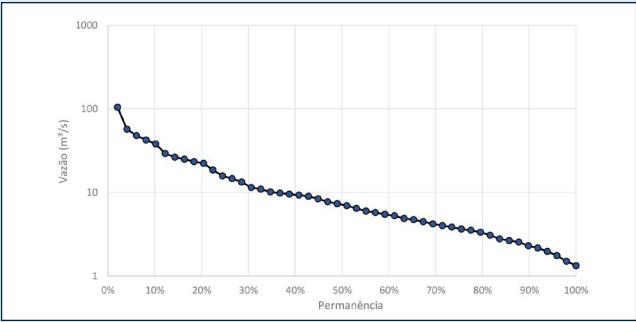
de vazões médias anuais de 1978 a 2014 para o posto 50250000, situado junto ao REA-REA-300, e de 1966 a 2014 para o posto 50290000, situado junto ao REA-REA-500. Assim, foram construídas as curvas de permanências das vazões para os referidos postos, mostradas nas Figuras 02 e 03. Os valores de obtidos de Q90 estão apresentados na Tabela 03.

Figura 02 – Curva de permanência para o posto 50250000, situado junto ao REA-REA-300



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Figura 03 – Curva de permanência para o posto 50290000, situado junto ao REA-REA-500



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Tabela 03 – Vazão com 90% de permanência dos postos

POSTO	LOCALIZAÇÃO	Q_{90} (M³/S)
50250000	Início do trecho	0,0674
50290000	Fim do trecho	2,2700

Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

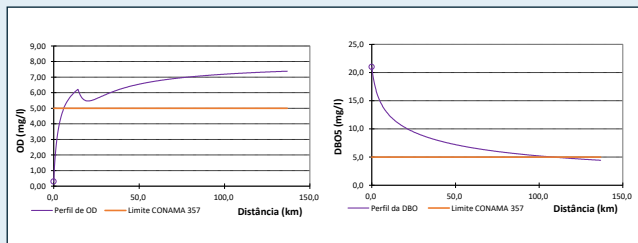
Além da obtenção da vazão de referência Q_{90} , foram inseridos no modelo os limites estabelecidos pelas classes de enquadramento da Resolução CONAMA n.º 357 (BRASIL, 2005), a fim de se avaliar o percentual de conformidade do trecho em cada simulação. Uma vez que o rio Real não tem enquadramento definido pelo seu Comitê de Bacias, é válido o enquadramento do trecho estudado como sendo água doce Classe 2, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 357 (BRASIL, 2005). Esta classe possui como limite para o parâmetro DBO o valor máximo de 5,0 mg/l e, para o parâmetro OD, o valor mínimo de 5,0 mg/l.

Simulação do cenário 1

Uma vez que as vazões utilizadas foram as mesmas para as simulações dos três cenários e que a declividade do canal não se altera, os parâmetros hidráulicos, consequentemente, não se alteram entre as simulações, sendo modificados apenas os parâmetros de qualidade influenciados pelo tratamento fictício considerado nas simulações.

Para a simulação do primeiro cenário, considerou-se a situação tal como ela é, ou seja, sem tratamento do esgoto provindo das cidades à montante do trecho analisado. Os perfis de OD e DBO encontram-se na Figura 04.

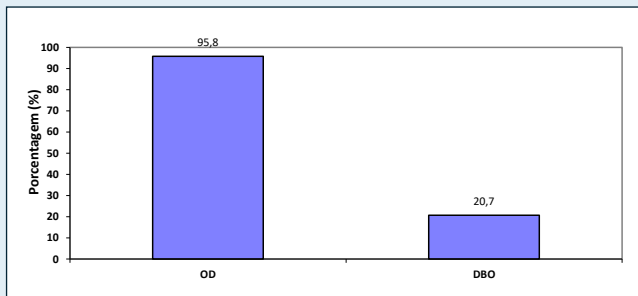
Figura 04 – Perfis das concentrações de oxigênio dissolvido (esquerda) e demanda bioquímica de oxigênio (direita) no cenário 1



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

O percentual da extensão do trecho do rio Real que atende à CONAMA n.º 357, nesta simulação, encontra-se na Figura 05.

Figura 05 – Percentual de extensão do trecho em conformidade com a Res. CONAMA 357/2005 para cenário 1



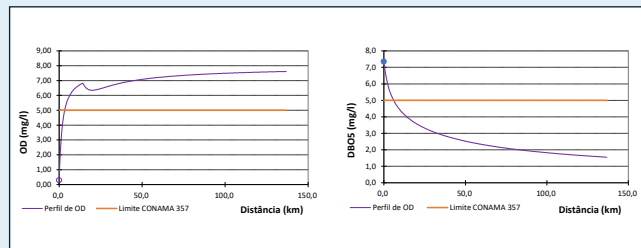
Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Simulação do cenário 2

Diante do baixo percentual de conformidade ao enquadramento mostrada na 1ª simulação, simulou-se a implantação de uma ETE fictícia que ocasionasse uma remoção de matéria orgânica de 65% no ponto inicial da simulação, a fim de analisar a viabilidade desta implementação. Os perfis de OD e DBO encontram-se na Figura 06. O percentual da extensão do rio Real em conformidade nesta simulação encontra-se na Figura 07.

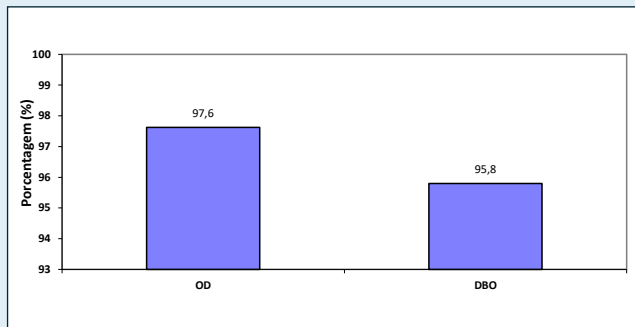
Percebe-se que com a implantação da ETE com remoção de 65% de matéria orgânica, o percentual do trecho em conformidade com os padrões da Resolução CONAMA n.º 357 (BRASIL, 2005) alcança 97,6% para OD e 95,8% para DBO. Em comparação com o cenário 1, nota-se que a implantação da ETE reduziria em 105 km a extensão do rio Real com concentração de matéria orgânica acima do limiar para Classe 2.

Figura 06 – Perfis das concentrações de oxigênio dissolvido (esquerda) e demanda bioquímica de oxigênio (direita) no cenário 2



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Figura 07 – Percentual de extensão do trecho conforme Res. CONAMA 357/2005 para o cenário 2



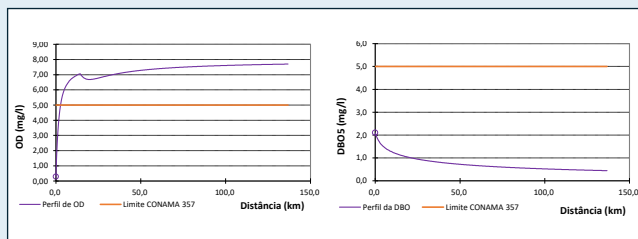
Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Simulações do cenário 3

A fim de comprovar que um aumento na eficiência de remoção de matéria orgânica faria com que o trecho atingisse 100% de conformidade à CONAMA n.º 357 (BRASIL, 2005) para a DBO, simulou-se um terceiro cenário, ampliando o grau de remoção da matéria orgânica no ponto para 90%. Os perfis de OD e DBO encontram-se na Figura 08 e o percentual da extensão do trecho em conformidade encontra-se na Figura 09.

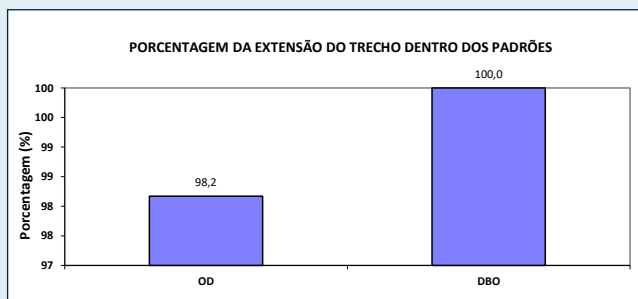


Figura 08 – Perfis das concentrações de oxigênio dissolvido (esquerda) e demanda bioquímica de oxigênio (direita) no cenário 3 – simulação 3



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Figura 09 – Percentual de extensão do trecho conforme Res. CONAMA 357/2005 para o cenário 3 – simulação 3



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

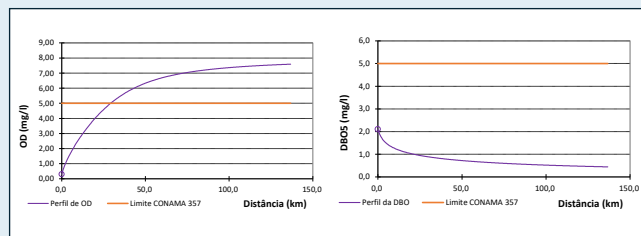
Nota-se que houve pouca melhora nas concentrações de OD devido à remoção de matéria orgânica entre as simulações feitas; em contrapartida, houve uma melhora significativa nas concentrações de DBO remanescente. Entretanto, foram obtidos significativos valores de extensão do trecho em con-

formidade quanto à concentração de OD nas três simulações, devido à rápida reaeração ao longo do trecho. Tal acontecimento pode ser justificado pelo fato do QUAL-UFMG tender a superestimar os valores de reaeração, sobretudo em simulações para rios rasos, fazendo com que valores fornecidos pela literatura gerem ajustes melhores para as simulações (VON SPERLING, 2014b).

Como solução gerou-se uma quarta simulação com o valor mínimo do coeficiente de reatuação K_2 de 0,69 com pequenos acréscimos de 0,01 mg/l por trecho de integração, utilizando-se das hipóteses do terceiro cenário na tentativa de simular os acontecimentos cinéticos reais. O valor de 0,69 foi obtido de Von Sperling (2014b) *apud* Fair e outros autores (1973) e Arceivala (1981), que recomendam o uso desta faixa de valores para grandes rios com velocidade baixa. Os resultados obtidos na simulação 4 encontram-se nas Figuras 10 e 11.

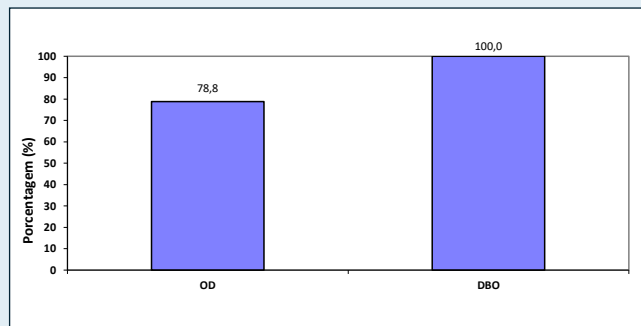
A partir dos resultados, nota-se que o percentual da extensão do trecho dentro dos padrões de conformidade para OD diminuiu, entretanto os valores finais das concentrações das simulações apresentam diferença diminuta, como é possível observar comparando o ponto final dos perfis de OD das simulações 3 e 4.

Figura 10 – Perfis das concentrações de oxigênio dissolvido (esq.) e demanda bioquímica de oxigênio (dir.) do cenário 3 – simulação 4



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Figura 11 – Percentual de extensão do trecho conforme a Res. CONAMA 357/2005 para o cenário 3 – simulação 4



Fonte: Murilo Guilherme de Melo Neto, 2019.

Dessa forma, constata-se que o erro de estimativa de K_2 afeta o valor da velocidade de reaeração, entretanto sua influência nos valores de concentração de OD no restante do trecho é mínima, assim como na concentração de DBO remanescente ao longo do trecho analisado. Isto fica evidenciado pelas assínto-

tas dos perfis de OD, notando-se um ponto de estabilização a partir do qual o gradiente é muito baixo. Tal ponto se encontra no km 35 do trecho analisado, na simulação 3, e no km 73, para a simulação 4.

CONCLUSÕES

A estimativa dos valores dos coeficientes cinéticos de desoxigenação e remoção de matéria orgânica, K_1 e K_d , foi consistente com os valores obtidos em literatura, ainda que a validação tenha sido realizada pela utilização do erro percentual relativo e os dados utilizados para este processo tenham sido escassos.

Apesar dos valores superestimados do coeficiente de reaeração K_2 , este não influenciou os valores finais obtidos na simulação de OD e DBO, uma vez que sua influência se limita à velocidade de reaeração, gerando inconsistência nos valores obtidos de OD no início do percurso, em um percentual de extensão do trecho de aproximadamente 20% na simulação feita.

Por fim, verificou-se o impacto que o lançamento de esgotos sem tratamento provoca no rio Real a partir da cidade de Tobias Barreto/SE. O rio parece não ser capaz de atingir os padrões de qualidade da água estabelecidos para Classe 2 pela Resolução CONAMA n.º 357 (BRASIL, 2005) sem o tratamento dos esgotos em grau de eficiência adequado por

uma longa distância. Pelos resultados obtidos, a implantação de uma ETE pode levar a grande diminuição do trecho do rio Real em não conformidade com as concentrações de oxigênio dissolvido e, principalmente, de matéria orgânica.

REFERÊNCIAS

ACEIVALA, S. J. **Wastewater treatment and disposal**. New York: Marcel Dekker. 1981.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Sistema Hidroweb**. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>. Acesso em: 11 jul 2019.

AZEVEDO-NETTO, J. M.; FERNANDEZ, M. F. **Manual de Hidráulica**. 9. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2015.

BAHIA. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Resolução CONERH nº. 01, de 16 de março de 2005**. Diário Oficial do Estado da Bahia. Salvador: Empresa Gráfica da Bahia, 2005.

BISPO, T. C.; LEVINO N. A. Impactos ambientais decorrentes do uso e ocupação desordenada do solo: um estudo da região da periferia de Maceió/AL. In: Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG, 2011.

BRAGA, B.; BARBOSA, P. S. F.; NAKAYAMA, P. T. Sistema de suporte à decisão em recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 73-95, jul/set, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de maio de 2005**. Diário Oficial da União. Brasília: Imprensa Oficial, 2005.

BRASIL. **Lei Federal nº. 9433, de 8 de janeiro de 1997**. Diário Oficial da União: Imprensa Oficial, 1997.

BROWN, L. C.; BARNWELL, T. O. **The Enhanced Stream Water Quality Models QUAL2E and QUAL2E-UNCAS (EPA/600/3-87-007)**. Athens, GA: U.S. Environmental Protection Agency, 1987.

CHAPRA, S. C. **Surface Water Quality Modeling**. New York: WCB/McGraw-Hill, 1997.

CHAPRA, S. C.; PELLETIER, G. J.; TAO, H. **QUAL2K: a modeling framework for simulating river and stream water quality, version 2.11: documentation and user's manual**. Medford, MA: Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, 2008. Disponível em: <http://www.qual2k.com/>

COSTA, D. J. L.; TEIXEIRA, D. Aplicação de modelo de autodepuração para avaliação da qualidade da água do ribeirão do Ouro, Araraquara-SP. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, Araraquara/SP, v. 13, n. 1, p. 49-62, jul., 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Brasil em Relevo**. Disponível em: <https://www.cnpem.br/projetos/relevobr/>. Acesso em: 29 jul 2019.

GUEDES, H. A. S. **Modelagem da qualidade da água e da capacidade de autodepuração do Rio Pomba**. 2009. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas de População**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 29 jul 2019.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia. **SEIA – Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/>. Acesso em: 30 mai 2019.

METCALF, L.; EDDY, H. P. **Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos**. 5. ed. Porto Alegre: AMG, 2016.

OSGEO PROJECT. **GRASSGIS version 7.4.1**. Disponível em: <https://grass.osgeo.org/>. Acesso em: 30 mai 2019.

SALLA, M. R. *et al.* Estudo da autodepuração do Rio Jordão, localizado na bacia hidrográfica do Rio Dourados. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 105-114, 2013.

SERGIPE. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe**: Relatório Final. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Aracaju: Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, 2011.

SILVA, A. E. P.; DE ANGELIS, C. F.; MACHADO, L. A. T. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. **In**: Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3577-3584.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto de 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos/agua-e-esgotos>. Acesso em: 21 de abril de 2020.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2014a.

VON SPERLING, M. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2014b.

VON SPERLING, M. **Lodos Ativados**. 4. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.







Ticiano Rodrigo Almeida Oliveira

Gênisson Lima de Almeida

Jailton de Jesus Costa

DESAFIOS DA PESCA ARTESANAL SERGIPANA EM TEMPOS DE PANDEMIA

INTRODUÇÃO

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS (Agenda 2030) reforçam a grande influência da pesca e aquicultura como temas fundamentais para a segurança alimentar e nutricional para os países em desenvolvimento. Dentre os 17 objetivos, destaca-se o de número 14 – Vida na Água – que versa sobre a conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015). Esse possui conexões diretas com as atividades da pesca e aquicultura. Nesse sentido, a atividade da pesca, em pequena escala, não deve apenas ser considerada a partir de abordagens ecossistêmicas, mas deve-se considerar a sua elevada importância no que se refere às relações sociais, como garantia de bem viver e reprodução das comunidades que dela vivem.

Desde o início do atual surto de coronavírus (SARS-CoV-2), causador da COVID-19, houve uma grande preocupação diante de uma doença que se espalhou rapidamente em várias regiões do mundo, com diferentes impactos. Não existiam planos estratégicos prontos para serem aplicados a uma pandemia de coronavírus – tudo era novo (FREITAS; NAPIMOGA; DONALISIO, 2020).

Ainda segundo os autores anteriormente mencionados, “o SARS-CoV-2 é um vírus respiratório, cujo comportamento ainda não foi totalmente esclarecido; além disso, a aplicação de indicadores no contexto social, político e epidemiológico de outros países pode levar a resultados diferentes do esperado” (p. 4).

A COVID-19, doença de origem viral, que teve sua eclosão na cidade de Wuhan, na China, com primeiro alerta em 31/12/2019, segue se espalhando pelo mundo. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde (2020), o primeiro caso se deu em 26 de fevereiro de 2020. Até o momento da construção deste texto, o coronavírus atingiu no mundo mais de 167 milhões de pessoas, causando óbito de mais de 3,46 milhões, e no Brasil, mais de 448 mil óbitos. Segundo dados da OMS (2020), atinge com mais força as comunidades periféricas, marginalizadas, e dentre estas, as tradicionais, em especial, neste estudo de caso, as comunidades pescadoras artesanais.

A pesca artesanal é uma atividade de fundamental importância social, econômica e histórica no país. Essa apresenta uma heterogeneidade e pluralidade de sujeitos, relações, trajetórias, tipos de apetrechos e embarcações, espécies capturadas, modos de vida, ecossistemas, dinâmicas espaciais, devido os usos e disputas que tecem seus territórios. E, ao mesmo tempo que representa fundamental relação socioeconômica aos sujeitos, que direta ou indiretamente estão envolvidos, possui um histórico marcante de entraves e injustiças ambientais, territoriais, laborais, e mesmo de invisibilização por parte do Estado brasileiro (MORENO, 2019).

Atualmente, estão registrados 1.097.384 pescadores profissionais no Brasil, sendo que praticamente todos realizam a atividade de maneira artesanal, e apenas 1% do total são industriais (BRASIL, 2016). Estima-se que do total de pescados produzidos/capturados no país, mais da metade é proveniente da atividade pesqueira artesanal (ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DO CONSELHO PASTORAL DOS PESCADORES NACIONAL, 2015), sendo que a pesca artesanal marinha é a mais expressiva, se comparada à atividade continental.

É uma população com pouco acesso às políticas públicas, que vem sofrendo com os impactos na saúde e na economia em decorrência da COVID-19. Weil (2014) discute as relações entre saúde e economia,

discutindo argumentando acerca da influência das relações socioeconômicas e do poder de compra, além do acesso aos serviços e sistemas de saúde. As comunidades de pescadores já vivem em um estado de vulnerabilidade social, agravado pelo fato de que, em sua maioria, são profissionais autônomos que vivem da economia informal e, devido à pandemia, estão com maiores dificuldades em comercializar sua produção de pescado nos mercados locais. Diante dessa situação emergencial, as comunidades pesadoras artesanais necessitam de ações mais incisivas, referentes à assistência técnica e extensão pesqueira, a fim de que os propósitos da pesca sustentável sejam alcançados.

Este capítulo pretende discutir a relação entre os difíceis processos de comercialização de pescados, por parte das comunidades pesadoras artesanais, e o atual contexto de maior demanda de ações governamentais referentes à manutenção destas comunidades, com foco na assistência técnica, mercados institucionais e apoio à comercialização. Não é intuito deste estudo se adentrar na discussão acerca da intervenção do Estado na economia, mas destaca-se que a crise social, oriunda da pandemia da COVID-19, trará o reforço da discussão Estado X Mercado, e esta será uma oportunidade de, num futuro breve, rediscutir as relações de trabalho e consumo neste período pós-pandemia, que se espera que em breve, chegará.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados para esse ensaio teórico. Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como estudo descritivo, tendo por finalidade observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, como proposto por Sampieri, Collado e Lucio (2006). Esta é uma pesquisa qualitativa em função da natureza e utilização dos dados secundários, pois apresenta caráter majoritariamente descritivo e analítico.

Para atender ao objetivo proposto, o estudo de caso foi adotado, apresentando um breve cenário acerca das políticas macroeconômicas e descrição da vigente crise, no estado de Sergipe.

O levantamento dos artigos científicos relacionados ao tema foi realizado por meio de pesquisas nas principais bases de dados científicas (SCIELO, SCOPUS e Google Acadêmico) usando as seguintes combinações de palavras-chave: pesca artesanal AND Sergipe, Coronavírus AND Pesca artesanal e Coronavírus AND *small scale fisheries*. Além disso, foi realizada pesquisa nas bases de dados das principais instituições de ensino, no sentido de captar os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), dissertações e teses. Não houve qualquer limitação de período de publicação.

As informações relacionadas ao tema foram obtidas nos trabalhos selecionados. A partir dos resultados de busca, os artigos foram avaliados quanto aos critérios de inclusão. Para que fossem incluídos na revisão, precisaram atender concomitantemente:

- 1) Relatar a relação entre a pesca artesanal e os impactos econômicos causados pelo coronavírus;
- 2) Abordar a pesca artesanal como método de pesquisa, seja como metodologia principal, seja como ponto de partida para outras técnicas.

Os dados primários foram adquiridos a partir de entrevistas e conversas informais com lideranças comunitárias de comunidades de pescadores artesanais do litoral norte de Sergipe, quinzenalmente, por meio telefônico, dada a impossibilidade de realização de visitas *in loco* neste período. Foram aplicadas 10 entrevistas, junto a pescadores artesanais dos municípios de São Cristóvão, Barra dos Coqueiros e Brejo Grande, em Sergipe, e os dados coletados foram analisados posteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesca em pequena escala, dada a sua natureza e relação com o sistema capitalista, é marginalizada e altamente vulnerável num cenário dito normal. A crise social e econômica, gerada pela COVID-19, traz um cenário ainda pior para a atividade. Comuni-

dades tradicionais ribeirinhas alegam perda de renda e de alimento para as famílias, de acordo com os dados coletados.

Setores como a pesca industrial e aquicultura estão recebendo fundos de apoio de emergência e abertura de linhas de crédito, a citar a Resolução do Banco Central do Brasil n.º 4.801, de 09 de abril de 2020, que trata do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), oferecendo crédito de custeio, podendo ser destinado até 40% (quarenta por cento) do orçamento para manutenção do beneficiário e de sua família, compra de medicamentos, agasalhos, roupas e utilidades domésticas e outros gastos indispensáveis ao bem-estar da família, com limite de crédito de até R\$ 20.000,00 por mutuário; e Apoio de Crédito à Comercialização, com a contratação de financiamentos para garantia de preços ao produtor (FGPP), com beneficiários cuja comercialização da produção tenha sido prejudicada em decorrência das medidas de distanciamento social adotadas para mitigar os impactos da pandemia provocada pela COVID-19, com limite de crédito de R\$ 65.000.000,00 por beneficiário (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020).

Ambas as medidas destinam-se a cadeias de valor que geram valores maiores de fluxo de caixa e demonstram maior capacidade de pagamento, enquanto a cadeia de valor da pesca artesanal e seus

elos permanecem invisíveis e ignorados, apesar da categoria ter recebido o acesso ao auxílio emergencial, liberado pelo governo federal, através do Decreto Presidencial n.º 10.316/2020 (BRASIL, 2020), que estabelece medidas excepcionais de proteção social a serem adotadas durante o período de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (COVID-19).

A atividade pesqueira é altamente afetada pelo processo do isolamento social, fundamental para controlar a pandemia, com a consequente queda de consumo, o que ameaça os direitos básicos de acesso aos espaços, recursos e mercados pelos pescadores. Estas populações devem ser levadas em consideração, com o devido apoio, para garantir que possam sobreviver durante a pandemia e se recuperarem processualmente dos seus impactos resultantes.

Nesse contexto de isolamento social, surgem duas vertentes: aqueles que defendem o isolamento como exagero e que afirmam que os impactos advindos da economia repercutirão mais danos à população que a própria doença e, por outro lado, aqueles que entendem que as vidas são mais importantes que a economia. O apoio que os pescadores têm recebido até o momento é mínimo ou inadequado.

Grande parte da comercialização a varejo do pescado é feita por intermediários, conhecidos como

atravessadores ou peixeiros. Poucos pescadores vendem o peixe ou o caranguejo na sua própria residência ou banca no mercado. O atravessador, tão estigmatizado como vilão do processo, que fica com maior parte dos lucros advindos da atividade, é também parte fundamental no processo de comercialização do pescado. É este sujeito que, muitas vezes, fornece o rancho (mantimentos) para a saída para o rio ou o mar, os apetrechos e, algumas vezes, a canoa.

Nessas condicionantes, a produção fica garantida e o percentual de lucro para o pescador é mínimo. Processos de beneficiamento de pescado na atividade da pesca artesanal não são muito comuns. A salga não é usual, pois não existe mercado para o produto salgado. Procedimentos de agregação de valor ao pescado, como beneficiamento do couro, produção de farinha de peixes, não são praticados em Sergipe.

O aumento do consumo de pescados tem se dado de forma gradual no Brasil, acompanhando uma tendência mundial. A procura por produtos pesqueiros cresce sem parar em todo o mundo. Em 1961, o consumo *per capita* de pescado era de 9 kg/ano. Já em 2016, esse consumo cresceu para 20,3 kg/habitante/ano, no mundo (FAO, 2018). No Brasil, esta curva praticamente dobrou nos últimos 10 anos, mas ainda está abaixo do recomendado pela FAO (12 kg/habitante/ano), chegando a 10 kg *per capita*/ano (PeixeBR, 2020).

As principais razões para este crescimento na curva de consumo são: (a) o incremento populacional; (b) o aumento da renda familiar, principalmente das classes médias emergentes de países em desenvolvimento e (c) a busca por uma alimentação mais saudável, cada vez mais presente nos países de primeiro mundo. Dado o aumento de consumo, os estoques naturais vêm diminuindo e a demanda atual já não é atendida.

O Brasil tem todas as condições para atender a esta demanda, caso os investimentos no setor fossem mantidos. Entre os anos de 2003 e 2009, a dotação orçamentária passou de R\$ 11 milhões para mais de R\$ 800 milhões, somando-se nesta cifra programas e projetos interministeriais. Em 2019, esta dotação foi de R\$ 74 milhões (SEAP, 2020).

Outros fatores declaram o atual descaso governamental com o setor pesqueiro. A aprovação da Lei n.º 11. 959/2009, conhecida como Lei da Pesca (BRASIL, 2009), que revisou o marco regulatório da atividade; e programas de apoio à comercialização, assistência técnica e extensão pesqueira (criação da Embrapa Pesca e Aquicultura) que associadamente e de forma complementar, deveriam incrementar, fortalecer e, progressivamente, consolidar o crescimento e a importância deste setor produtivo para o país, não foram à frente.

Aliado a estes fatores, o setor passou pelo maior crime/desastre ambiental dos últimos anos, o derramamento de petróleo na costa, ainda sem indicação de responsáveis, que atingiu todo o litoral nordestino, com 1009 localidades afetadas, atingindo 130 municípios do Nordeste, além de Espírito Santo e Rio de Janeiro. Em Sergipe, todos os municípios litorâneos foram atingidos, afetando 95 comunidades (IBAMA, 2020). Pescadores diretamente atingidos foram amparados pelo auxílio emergencial, que de acordo com o Artigo 1º da Medida Provisória n.º 908, de 28 de novembro de 2019, receberam o Auxílio Emergencial Pecuniário apenas os pescadores profissionais artesanais inscritos e ativos no Registro Geral da Atividade Pesqueira, com atuação em área marinha ou em área estuarina (BRASIL, 2019).

O grande problema é que o próprio Registro Geral da Atividade Pesqueira estava suspenso no país, não se tendo clareza sobre o real número de pescadores que estão regularizados na atividade no Brasil. Até abril de 2020, diversos são os relatos de pescadores atingidos pelo óleo que ainda não receberam o auxílio emergencial, e já são acometidos pela dificuldade de comercialização devido à pandemia gerada pela COVID-19.

A localização da dimensão continental do Brasil, predominantemente, em condições climáticas tro-

picais, associada à disponibilidade de superfície hídrica, apropriadas ao desenvolvimento de cultivos extensivos (a partir do repovoamento com espécies nativas e o controle rigoroso da pesca); a grande quantidade de águas de qualidade adequada em terras apropriadas à construção de viveiros escavados, além das condições climáticas favoráveis, com luminosidade alta. Aliado à diversidade de espécies nativas cultiváveis, em sistemas consorciados (policultivos), com demanda alimentar pouco ou medianamente exigente, possível de ser produzida ao nível local, com grande parte de insumos coletados e produzidos nas proximidades, ou no máximo, regionalmente, fazem com que o país pudesse ser um dos maiores produtores mundiais de pescados e outros organismos aquáticos.

As iniciativas anteriormente arroladas referem-se a infraestruturas de iniciativa familiar e de cunho agroecológico, que disputam, de forma muito desigual, com o sistema de cultivo intensivo e superintensivo da aquicultura do agronegócio, que traz os pacotes tecnológicos para poucas e exóticas espécies aquáticas, aliado às difíceis condições de trabalho dos seus (sub) empregados, que pega a maior fatia do mercado consumidor.

Segundo o anuário da Associação de Produtores de Peixes do Brasil – PeixeBR, a produção avan-

çou 4,9% e chegou a 758.006 toneladas, sendo este o maior índice entre todas as proteínas animais no país. Neste quesito, o Brasil é o 4º maior produtor de tilápia do mundo. Esta espécie representa 57% da produção nacional. A produção de peixes nativos representa 38%, e tem como foco mercados locais, enquanto a produção de tilápia atende aos mercados locais e internacionais (PeixeBR, 2020).

As iniciativas de maior sucesso no apoio à comercialização de produtos da agricultura familiar, e dentre estes, de produtos oriundos da pesca artesanal são o acesso aos dois principais programas de apoio à comercialização institucional do país. São estes o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA, criado a partir do artigo 19 da Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003, o PAA integra o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN e tem como finalidades principais a promoção do acesso à alimentação e o incentivo da agricultura familiar (BRASIL, 2003).

O outro programa de acesso à comercialização institucional é o Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE). A Lei 11.947, de 16 de junho de 2009, que representa uma conquista para a agricultura familiar brasileira, define, em seu Artigo 14, que: “do total dos recursos financeiros repassados pelo FNDE (Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação),

no âmbito do PNAE, no mínimo 30% (trinta por cento) deverão ser utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e comunidades quilombolas” (BRASIL, 2009).

Porém, apesar da demanda em expansão, a capacidade produtiva e de beneficiamento de produtos da pesca e da aquicultura ainda é muito precária, principalmente nas regiões nordeste e norte do Brasil, o que dificulta o acesso a estes programas. Mesmo que haja um significativo aumento de investimentos governamentais, principalmente para a criação, recuperação e/ou ampliação da infraestrutura no setor, com Unidades de Beneficiamento de Pescado e Fábricas de Gelo, estima-se que, para atender as demandas da alimentação escolar nas capitais do Nordeste, seriam necessárias 35 unidades de beneficiamento de pescado e 163 fábricas de gelo (AROUCHA, 2012).

Um dos maiores entraves para se poder reverter o quadro de precariedade de infraestrutura e para se ter acesso a estes recursos governamentais, além da reduzida capacidade organizacional, de significativa parte das organizações produtivas de pesca artesanal e da aquicultura associativa, é o de que a grande

maioria dos gêneros alimentícios de origem aquática, que são consumidos atualmente na Alimentação Escolar, nos Municípios onde esta experiência já é uma realidade, é oriunda das grandes empresas do setor, que se fortalecem, cada vez mais, pela permanência em serem as grandes “abocanhadoras” dos recursos governamentais para a instalação de unidades beneficiamento e outras infraestruturas e equipamentos, inclusive para adequando armazenamento e transporte, atendendo às exigências da legislação sanitária. Este privilegiado mercado institucional apresenta uma demanda, cada vez mais crescente, tanto em quantidade de estudantes que acessam as Redes Educacionais Públicas quanto em relação ao aumento progressivo dos investimentos.

A comercialização institucional seria então uma viável forma de garantia e sustentabilidade socioeconômica das comunidades, dada a manutenção dos contratos com prefeituras e secretarias estaduais de educação, mesmo em tempos de pandemia e decretos de calamidade pública. A estimativa de demanda por pescados é de 1.350 toneladas/mês, apenas nas capitais e nos municípios das regiões metropolitanas do Nordeste (FNDE, 2020). Para atender a esta procura, deveriam ser implantadas unidades de beneficiamento nos municípios interioranos, estrategicamente selecionados, com interligações territoriais.

A organização da cadeia de valor da pesca artesanal requer muito mais que uma via segura de comercialização. Para uma liderança da pesca artesanal no norte do estado de Sergipe, “(...) *os problemas e tarefas dos pescadores são muito mais assustadores. A gente precisa agora descrever, com todo o cuidado, a grave situação em que nós, pescadores artesanais, estamos, por causa das dificuldades que o isolamento, por causa do coronavírus trouxe*”. Para essa liderança, as disputas pelo território pesqueiro não param, enquanto há a pandemia.

Nesse contexto, questiona-se: as medidas sanitárias de isolamento social indicadas pelos cientistas serão mantidas ou a economia será preservada, mantendo a normalidade conhecida antes da pandemia? Espera-se que o conhecimento científico seja priorizado nesse momento de contágio.

É razoável assumir que, em comparação com a população mundial de 7,7 bilhões de pessoas, o número de infectados ou mortos é ínfimo até o momento. Mais precisamente, de 0,006% e 0,0003%, respectivamente. Estas cifras podem variar em função de que o número de pessoas contaminadas é um múltiplo daquelas que estão comprovadamente com a COVID-19. Em todo o caso, isto não altera o fato de que, até aqui, há, com efeito, um argumento estatístico de que a pandemia em curso tem uma

incidência baixa e que, portanto, não deveria ser uma desculpa para paralisar as economias (FERRARI; CUNHA, 2020).

Ainda de acordo esses autores, há diversas razões para manter o isolamento social frente à economia, com destaque para os indicadores correntes de contaminação e de óbito estão se mantendo em patamares relativamente baixos diante dos contingentes populacionais totais exatamente porque se tem aplicado como medida universal o isolamento social. Em segundo lugar, o retorno à normalidade deve considerar que os eventuais contaminados que apresentam sintomas leves ou mesmo os que não possuem sintomas talvez não tenham condições objetivas – dada a desorganização dos diversos sistemas econômicos (transporte, comunicações, abastecimento, entre outros) e sanitários – e subjetivas (impactos psicológicos) de retornar ao trabalho. E, por último, o número potencial de mortos e de pessoas infectadas que demandariam atenção especial é tão grande que, possivelmente, produziria uma desorganização ainda maior do que aquela produzida pelo isolamento atual. Esse tem ao menos a virtude de achatar a curva epidemiológica e reduzir fortemente o número de infectados, de pacientes graves e, principalmente, de mortos. Assim, a partir da mesma frieza dos números que os defensores

da “normalidade já” nos impõem, é legítimo estimar que os custos do retorno ao mundo dos negócios podem ser maiores do que os seus benefícios. Ou ainda, maiores do que os custos do isolamento atual (FERRARI; CUNHA, 2020).

Acrescenta-se nas razões acima, o baixo número de testes para COVID-19, à medida em que diversos estudos apontam que os números de contaminados e mortos no Brasil estão subnotificados. Dados da OMS (2020) apontam que o Brasil tem a estatística de apenas 13,7 testes a cada um milhão de habitantes. Os sul-coreanos, por exemplo, chegam à marca de 6.148, e os alemães ultrapassam o número de 2 mil testes. Com uma população que ultrapassa os 2 milhões de habitantes (2.068.017) – IBGE (2010), o estado de Sergipe apresentava em 27 de abril de 2020, 211 casos confirmados, 45 curados, 11 óbitos e 1.749 casos negativos, de acordo com os dados do boletim diário do Governo do Estado, ou seja, menos de 2 mil testes foram realizados, o que representa menos de 1% da população.

Frente a este quadro, diversos são os exemplos de reorganização do setor pesqueiro, por iniciativas populares. Organizando-se e trabalhando juntas, as organizações sociais, relacionadas à pesca estão se consolidando, na busca por encontrar soluções, acessar fundos e avançar, dados os

tempos difíceis. As redes locais de comercialização têm se fortalecido, as trocas têm acontecido com maior frequência, fortalecendo as experiências de economia solidária e economia circular. Exemplos destas experiências foram descritos por representantes locais de pescadores das regiões litorâneas do centro e do norte do estado de Sergipe, nos municípios de Barra dos Coqueiros e Brejo Grande, onde produtos alimentícios como milho e mandioca foram trocados por pescado fresco, no período da semana santa, época tradicional em que a comercialização de pescados é maior.

Essas organizações de pescadores e suas redes de articulação têm gerado informações e trocado experiências. Estas redes locais, intermunicipais e regionais coletam informações sobre os casos da COVID-19 entre os pescadores, descrevem os desafios enfrentados pelas comunidades e as diferentes maneiras de acessar o apoio governamental. Também são produzidos pequenos áudios educativos, com perguntas frequentes sobre saúde.

Deve-se considerar que a pesca, em pequena escala, é responsável por uma parte importante do atendimento à demanda de alimentos, que representa mais da metade das capturas nos países em desenvolvimento, onde vivem cerca de 90% dos pescadores artesanais no mundo (FAO, 2018).

Pescadores ainda saem para pescar, mas quando chegam à costa ou às margens dos rios, enfrentam condições de mercado totalmente diferentes do período anterior à pandemia da COVID-19. Pode-se destacar como exemplo, a não efetivação de compra por parte dos bares e restaurantes, que por sua vez só podem funcionar com o sistema de *delivery*. Com o fechamento dos mercados públicos, frutos do mar frescos e caros, a exemplo do camarão-de-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), comum no litoral sergipano, têm sofrido grande queda em suas vendas, o que resulta na redução geral dos preços pagos aos produtores, especialmente ao setor de pesca artesanal e de pequena escala.

Deve-se ouvir o setor, fortalecer toda a cadeia de valor e desenvolver colaborações nos setores de captura, cadeias de suprimento e, em especial, no espectro governamental, que através do apoio à infraestrutura, possa oferecer continuidade do setor, desenvolvendo soluções que incentivem as comunidades a permanecer em seus territórios de vida.

A pesca artesanal, se adequadamente apoiada e investida, pode colaborar no alcance de um verdadeiro desenvolvimento sustentável e na obtenção de uma sociedade justa.

Em síntese, não praticar o isolamento social temporário pode produzir uma catástrofe social que, por decorrência, também será econômica. E não preservar as rendas de trabalhadores e empreendedo-

res em um contexto de isolamento agravará ainda mais um quadro que já é suficientemente dramático. Serão três ou quatro meses nos quais só teremos uma certeza: não há espaço para se imaginar saídas meramente individuais. A COVID-19 está nos deixando uma mensagem dura, mas clara: ou construímos alternativas melhores em conjunto, ou pereceremos coletivamente (FERRARI; CUNHA, 2020).

A urgente crise de saúde provocada pela COVID-19 causou uma recessão com níveis históricos de privação e desemprego, criando uma crise humana sem precedentes que atinge os mais pobres, principalmente mulheres e crianças. As “Diretrizes das Nações Unidas para a resposta socioeconômica imediata à COVID-19: responsabilidade compartilhada, solidariedade global e ação urgente para as pessoas necessitadas”. “Esta não é apenas uma crise de saúde, mas uma crise humana; uma crise de emprego; uma crise humanitária e uma crise de desenvolvimento. E não é apenas sobre os mais vulneráveis. Essa pandemia mostra que estamos todos em risco, porque somos tão fortes quanto o sistema de saúde mais fraco. Sua escala sem precedentes exige uma resposta sem precedentes”, disse o Secretário-Geral das Nações Unidas, António Guterres, que apresentou seu relatório sobre os impactos socioeconômicos da COVID-19 “Responsabilidade Compartilhada, Solidariedade Global”, em março de 2020.

As decisões tomadas nos próximos meses serão cruciais para o progresso em direção aos ODS, enfatizam as diretrizes da ONU (2020) para a recuperação econômica e social. Para que os impactos da COVID-19 sejam reduzidos, a ONU pede mais apoio para lidar com os desafios futuros, incluindo respostas imediatas de proteção social que consideram impactos diferenciados em grupos vulneráveis, crianças, mulheres, homens e trabalhadores do setor informal. Isso é particularmente urgente, considerando que 4 bilhões de pessoas, mais da metade da população mundial – incluindo duas em cada três crianças – não têm acesso à proteção social ou têm acesso inadequado (ONU, 2020).

Do mesmo modo, é preciso destacar que compreendemos os pescadores e pescadoras (assim como as demais comunidades tradicionais) como sujeitos que existem no espaço e na história, que possuem relações de trabalho, vivências, sociabilidades, que precisam ser evidenciadas, o que a autora chamou de “geografias das existências”, já que é preciso ir para além das influências e dinâmicas de ordens e normas globais que abarcam o “território normado”. Isto é, precisamos enfatizar e reconhecer os lugares e histórias que envolvem os territórios dessas comunidades tradicionais (SILVA, 2015 *apud* MORENO, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecer a importância da pesca artesanal como atividade fundamental na produção de alimentos é considerar, acima de tudo, a importância das comunidades que tem na sua base econômica e social esta atividade tradicional. Criar incentivos que, aliados às melhores práticas, criem argumentos para catalisar mudanças locais, com foco na agregação de valor dos produtos, são urgentes e necessários para a manutenção do setor.

Corroborando com o proposto por Ferreira-Júnior e Santa Rita (2020), o isolamento social, sem a forte intervenção do estado através de políticas econômicas compensatórias, traz à tona o descaso com as comunidades mais vulneráveis.

A crise financeira gerada trará o aumento do desemprego formal e informal, o que afetará ainda mais as comunidades pescadoras artesanais, dependentes de vias de comercialização que estão em sua maioria, fora das estatísticas econômicas e sociais. Cabe ao governo atuar com ênfase não apenas na resolução da crise da saúde, através de infraestrutura emergencial, maior quantidade de testes e reforço no isolamento social, mas também nas ações relacionadas à manutenção da economia, a fim de diminuir os índices de trabalhadores informais, que refletem diretamente nas contas da previdência.

O setor da pesca artesanal, em sua quantidade de registros formais, tende a crescer nos próximos anos, dada a quantidade de programas assistenciais para seus membros, o que não significa que o aumento de investimentos no setor e sua produtividade, e consequentemente, geração de divisas para o governo, acontecerá. Possivelmente, as políticas nacionais de desenvolvimento da pesca serão cada vez menos valorizadas, uma vez que o setor concorre diretamente com a aquicultura, proporcionalmente mais produtiva.

Cabe então, aos pescadores e pescadoras do país, agarrar-se ao seguro defeso e à aposentadoria especial. Difícil será formalizar-se, no cenário de des-caso político e crise social e econômica presentes.

REFERÊNCIAS

AROUCHA, E. P. T. L. **Agricultura Familiar na Alimentação Escolar**: entre as oportunidades e os desafios. Dissertação (Mestrado em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental) - Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso/BA. 2012. 182 f.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DO CONSELHO PASTORAL DOS PESCADORES NACIONAL. **Pescadores e pescadoras artesanais: arte e sustento em terras e águas brasileiras**. 2015. Disponível em: < <http://peloterritoriopesqueiro.blogspot.com.br/2015/03/pescadores-epescadorasartesanais-arte.html>>. Acesso em: 07 maio 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução n.º 4.801, de 9 de abril de 2020**. Autoriza a prorrogação do reembolso das operações de crédito rural de custeio e de investimento. Brasília: Imprensa Oficial, 2020. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50973/Res_4801_v1_O.pdf>. Acesso em: 28/04/2020.

BRASIL. **Decreto n.º 10.316, de 7 de abril de 2020**. Estabelece medidas excepcionais de proteção social. Brasília: Imprensa Oficial, 2020. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.316-de-7-de-abril-de-2020-251562799>>. Acesso em 28/04/2020.

BRASIL. **Lei n.º 10.969, de 28 de maio de 2003**. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. Brasília: Imprensa Oficial, 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.696.htm>. Acesso em 28/04/2020.

BRASIL. **Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola, e dá outras providências. Brasília: Imprensa Oficial, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11947.htm. Acessado em 28/04/2020.

BRASIL. **Medida Provisória n.º 908, de 29 de novembro de 2019**. Institui o auxílio emergencial pecuniário para os pescadores profissionais artesanais inscritos e ativos no Registro Geral da Atividade Pesqueira, domiciliados nos municípios afetados pelas manchas de óleo. Brasília: Imprensa Oficial, 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Mpv/mpv908.htm>. Acessado em 28/04/2020.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura/SINPESQ. **Registro Geral da Atividade Pesqueira 2016**. Acesso em 28 abr. 2020.



BRASIL. **Ministério da Saúde.** Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>. Acesso em 28 de abril de 2020.

BRASIL. **Lei n.º 11.959, de 29 de junho de 2019.** Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, e dá outras providências. Brasília: Imprensa Oficial, 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11959.html>. Acesso em 28/04/2020.

FAO – Food and Agriculture Organization, United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals.** Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 2018.

FERRARI, A.; CUNHA, A. M. **A pandemia de Covid-19 e o isolamento social:** saúde versus economia. 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-a-pandemia-de-covid-19-e-o-isolamento-social-saude-versus-economia/>>. Acesso em: 27 abril 2020.

FERREIRA-JÚNIOR, R. R.; SANTA RITA, L. P. Impactos da Covid-19 na Economia: limites, desafios e políticas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 2, Edição Especial, p. 459-476, abril, 2020.

FNDE. **Programa Nacional de Educação Escolar.** Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae>>. Acesso em 28/04/2020.

FREITAS, A. R. R.; NAPIMOGA, M.; DONALISIO, M. R. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Epidemiol. Serv. Saude**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 1-5, 2020.

IBAMA. **Relatório Comunidades Atingidas pelo Petróleo em 2019.** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-localidades-atingidas>>. Acessado em 28/04/2020.

IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acessado em 27/04/2020.

MORENO, L. T. A Atividade Artesanal Pesqueira Versus a Aquicultura Empresarial: as disputas que envolvem a pesca brasileira. **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, Uberlândia/MG, v. 14, n. 32, p. 178-207, abr., 2019.

OMS. **Boletim de enfermidade por Coronavírus.** Disponível em: <<https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>. Acesso em 28/04/2020.

ONU. **“Um novo normal”: ONU estabelece roteiro para estimular economias e salvar empregos após COVID-19. 2020.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/um-novo-normal-onu-estabelece-roteiro-para-estimular-economias-e-salvar-empregos-apos-covid-19/>>. Acesso em: 27 abril 2020.

ONU. **The Millennium Development Goals Report.** 2015. Disponível em: <<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2015/English2015.pdf>>. Acessado em 27/04/2020.

Peixe BR. **Anuário Brasileiro da Piscicultura.** Associação Brasileira da Piscicultura, 2020.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa.** São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2006.

SEAP. **Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República.** Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/orgaos/20124-secretaria-especial-de-aquicultura-e-pesca-pr>>. Acesso em 28/04/2020.

WEIL, D. **Health and economic growth.** In: AGHION, P.; DURLAUF, S. N. (ed.). *Handbook of economic growth.* Amsterdam: Elsevier, 2014.





Benjamin Leonardo Alves White

ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E SUA INFLUÊNCIA NO REGISTRO DE FOCOS DE CALOR NO ESTADO DE SERGIPE

INTRODUÇÃO

O fogo ao queimar uma área vegetada pode ser classificado como incêndio florestal ou queimada controlada. Caso o fogo esteja sendo utilizado de maneira controlada, em uma área delimitada como forma de manejo em atividades agropastoris ou florestais, é chamado de queimada controlada. Já quando o fogo está descontrolado, consumindo toda ou parte de qualquer tipo de vegetação, é classificado como incêndio florestal (RIBEIRO; BONFIM, 2000; SOARES; BATISTA, 2007).

As queimadas controladas e os incêndios florestais representam uma ameaça à conservação da biodiversidade do planeta, além de contribuírem com a liberação de gases responsáveis pelo efeito estufa e com a degradação do solo. No entanto, existem alguns ecossistemas que são dependentes do

fogo. No cerrado brasileiro e nas savanas africanas, por exemplo, o fogo é um elemento natural e a sua ausência pode provocar alterações na composição de espécies da fauna e flora. Porém, mesmo nesses ecossistemas, a elevada frequência de incêndios florestais e/ou queimadas controladas também pode provocar danos ambientais (SOARES; BATISTA, 2007; WHITE; WHITE, 2016).

A utilização de satélites espaciais para detectar focos de calor é uma tecnologia que começou a ser utilizada na década de 1980 (WANG; MIAO; PENG, 2012). Até alguns anos atrás, os satélites da série *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR) e o *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) eram os mais utilizados para esse fim. Atualmente, dois satélites equipados com sensores *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS): o Suomi NPP e NOAA-20 estão sendo os mais utilizados para detecção de focos de calor em função de terem maiores resoluções e, consequentemente, maior capacidade de detecção. Os sensores VIIRS detectam cerca de 10 vezes mais focos de calor que os sensores MODIS, por exemplo. Além da maior capacidade de detecção, os sensores VIIRS também são mais precisos, seu erro máximo na acurácia de um determinado foco é de 400 metros (INPE, 2020; WHITE; WHITE, 2016).

As imagens geradas pelos sensores termais e infravermelho instalados nos satélites utilizados na detecção de focos de calor são enviadas para o centro de controle (em terra), onde são processadas através de algoritmos de detecção (BATISTA, 2004; WANG; MIAO; PENG, 2012). É essencial que seja empregado algum algoritmo eficiente, já que um foco de calor não significa, necessariamente, que alguma vegetação esteja queimando, mas sim que uma determinada área está com uma temperatura elevada no momento em que o satélite realizou o imageamento (BATISTA, 2004). Apenas após o tratamento das imagens recebidas pelo satélite, será possível identificar quais os focos de calor que representam fogo em vegetação. Portanto, os dados já tratados pelo algoritmo e disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do Portal Queimadas, representam a ocorrência de incêndios florestais ou queimadas controladas. Tais dados são importantes para as ações de combate ao fogo, para o delineamento de atividades de prevenção, para a estimativa da emissão de carbono, dentre outras (BATISTA, 2004; WHITE; WHITE, 2016; WHITE, 2019).

Em função do tênue limite entre incêndios florestais e queimadas controladas, os satélites são incapazes de diferenciar um do outro. Portanto, um foco de calor representa um local onde há vegetação

em chamas, sendo que essa queimada pode ser controlada ou descontrolada (incêndio florestal).

No Brasil, o Centro de Pesquisa do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do INPE gera e disponibiliza publicamente, via Internet, dados de focos de calor registrados por satélites e tratados por algoritmos que indicam apenas registros de fogo em vegetação (WHITE; WHITE, 2016; INPE, 2020). Ao todo, o INPE recebe imagens de nove satélites que possuem sensores óticos operando na faixa termal-média de 4µm. São eles os satélites NOAA-18, NOAA-19 e METOP-B (equipados com sensores AVHRR/3); os satélites TERRA e AQUA (equipados com sensores MODIS); os satélites NPP-Suomi e NOAA-20 (equipados com sensores VIIRS); e, os satélites geoestacionários GOES-16, equipado com o sensor *Advanced Baseline Imager* (ABI) e o MSG-3, equipado com o sensor *Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager* (SEVIRI). As imagens são recebidas e processadas na Divisão de Geração de Imagens (DGI) e na Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DAS) (INPE, 2020).

A ocorrência de queimadas controladas e incêndios florestais geralmente estão associadas a períodos secos sem chuva, já que, durante o período chuvoso, a vegetação úmida apresenta maior dificuldade em queimar. De acordo com White e Ribeiro (2011) existe uma forte correlação entre ocorrência de grandes incêndios e prolongados períodos de

seca, pelo fato de que longos períodos de estiagem são responsáveis por deixar o material vegetal (também chamado de material combustível) morto, que forma a liteira florestal, extremamente seco, podendo, inclusive, embora em menor intensidade, afetar também o teor de umidade da vegetação viva.

Embora o teor de umidade da vegetação viva dependa, principalmente, dos processos fisiológicos da planta, o teor de umidade do material morto depende, exclusivamente, de três fatores: seu tamanho, condições atmosféricas locais e precipitação pluviométrica (WHITE, 2018). Na ausência de precipitação, seu valor irá depender das transferências de umidade, através da troca de vapor entre o material e o ambiente (adsorção ou dessorção), sendo que a umidade do material combustível tende a entrar em equilíbrio com a umidade atmosférica (MATTHEWS, 2014).

Além da análise da quantidade total de chuva por ano, é essencial a avaliação da sua distribuição ao longo dos meses. Caso duas regiões distintas apresentem a mesma precipitação total anual, o risco de ocorrência de fogo pode ser bastante distinto em ambas as áreas, a depender da distribuição pluviométrica ao longo do ano. Se a precipitação for uniforme, sem uma estação seca definida, o material combustível irá apresentar maior teor de umidade e, conseqüentemente, o potencial de ocorrência e propagação do fogo será

inferior, se comparado a uma região em que a estação chuvosa seja concentrada em uma curta época do ano, com longos períodos de estiagem (SCHROEDER; BUCK, 1970; WHITE; RIBEIRO, 2011).

Ao se avaliar o efeito da precipitação pluviométrica na secagem do material combustível também é importante levar em consideração que condições críticas de inflamabilidade não são revertidas facilmente. Combustíveis florestais muito secos podem ser umedecidos superficialmente por uma chuva matinal e secarem rapidamente, voltado a se tornarem inflamáveis durante a tarde (SCHROEDER; BUCK, 1970). Portanto, é essencial a análise do volume de precipitação pluviométrica ao longo de vários dias para poder estimar se o material combustível se encontra seco ou úmido.

Ainda que a precipitação pluviométrica e condições atmosféricas exerçam um papel fundamental no teor de umidade do material combustível morto e, conseqüentemente, na facilidade de ignição e propagação do fogo nesse material, é necessário que exista uma fonte de ignição para dar início à queima. No Brasil, 99% das ignições são de origem antrópica, sendo apenas 1% de origem natural (raios) (SOARES; BATISTA, 2007). Portanto, é possível que áreas mais úmidas queimem mais que áreas mais secas, caso na primeira existam mais fontes de ignições que na segunda.

Mesmo sabendo-se que diversos fatores influem na queima, ou não, de uma determinada vegetação, a precipitação pluviométrica constitui um dos principais, exercendo uma grande influência na probabilidade de ignição do material combustível. Sendo assim, a avaliação da precipitação pluviométrica é essencial no delineamento do risco de ocorrência de fogo em vegetação. Portanto, o presente estudo tem por objetivo avaliar a precipitação pluviométrica em todos os municípios do estado de Sergipe nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019, e correlacionar com os focos de calor detectados pelo satélite NPP-Suomi durante o mesmo período, buscando avaliar qual o efeito da precipitação pluviométrica na ocorrência de queimadas controladas e incêndios florestais nas regiões avaliadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir, serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para se atingir o objetivo proposto. Primeiramente, será abordada a caracterização da área de estudo. Posteriormente, serão destacadas as formas de obtenção dos dados acerca da precipitação pluviométrica e dos focos de calor para todos os municípios do estado de Sergipe. Por fim, será descrita a análise estatística utilizada para tratamento dos dados.

Caracterização da área de estudo

Sergipe é o menor dos estados brasileiros, ocupando uma área total de 21.925,42 km². Ao todo, é formado por 75 municípios, sendo que o maior deles apresenta uma área de 1.232,12 km² (Poço Redondo) e o menor, 19,98 km² (General Maynard). Está localizado na região Nordeste, fazendo limite com o oceano Atlântico a leste e os estados da Bahia, a oeste e a sul, e de Alagoas, a norte, do qual está separado pelo Rio São Francisco. A população estimada para o ano de 2019 no estado é de 2.298.696 pessoas (IBGE, 2020).

De acordo com a classificação atualizada de Köppen-Geiger (KOTTEK *et al.*, 2006), o clima próximo do litoral é classificado como equatorial de monção (*Am*), em maior parte do estado o clima é classificado como equatorial deserto (*Aw*) e no extremo oeste alguns municípios possuem o clima classificado como quente árido de estepe (*BSh*). A região está situada nos domínios da Mata Atlântica e da Caatinga, separados por uma área de transição conhecida como Agreste, com a vegetação lembrando ora Caatinga, ora trechos de Mata Atlântica mais rala, que é na realidade uma Caatinga mitigada (CORDEIRO, 2008).

Obtenção dos dados

Os dados diários de precipitação pluviométrica de cada município do estado de Sergipe, referentes aos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019 (totalizando 1.460 dias), foram obtidos junto ao Programa de Monitoramento Climático em Tempo Real da Região Nordeste (PROCLIMA). Os dados diários de focos de calor detectados em cada município do estado de Sergipe pelo satélite NPP-Suomi, alusivos ao mesmo período, foram obtidos junto ao Programa Queimadas do INPE. A área territorial de cada um dos 75 municípios foi obtida junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Análise estatística

Inicialmente, os dados foram agrupados de acordo com o ano e os valores médios e desvio padrão foram definidos. O coeficiente de correlação linear de Pearson, "*r*" (Equação 1) (Brower *et al.*, 1997) foi utilizado para verificar a correlação entre a precipitação pluviométrica média de cada mês com a quantidade de focos de calor detectados no estado de Sergipe para o respectivo mês. Para testar a significância do "*r*" encontrado, verificando se há associação significativa entre as variáveis, foi aplicado o teste de significância "*t*" (Equação 2) (Brower *et al.*, 1997) para o nível de significância de 5%.

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}} \quad (\text{Equação 1})$$

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

r = Coeficiente de correlação de Pearson

$x_1, x_2, \dots, x_n$ = Valores da precipitação

$y_1, y_2, \dots, y_n$ = Valores da ocorrência de incêndios

$\bar{x}$ = Média aritmética da precipitação

$\bar{y}$ = Média aritmética da ocorrência de incêndios

t = Teste de significância

n = Número de pares de escores

O teste de Pearson também foi utilizado para verificar se existe correlação entre a precipitação

pluviométrica média anual de cada município e o número de focos de calor registrados, anualmente, para cada município; e, para verificar se existe correlação entre a área territorial do município e o número de focos de calor detectados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo, foram registrados 5.819 focos de calor no estado de Sergipe pelo satélite NPP-Suomi (VIIRS) durante os quatro anos avaliados, o que resultou em um valor médio anual de 1.455 (± 264). Com relação à precipitação pluviométrica, o valor médio anual para o estado foi de 868,51 mm ($\pm 242,9$ mm) (Tabela 01).

Tabela 01 – Total de focos de calor detectados no estado de Sergipe entre 2016 e 2019 e a precipitação pluviométrica média anual para o mesmo período

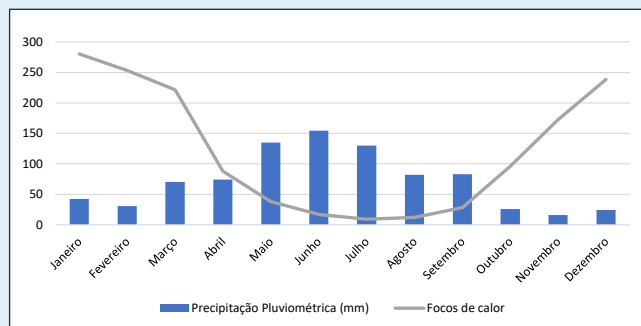
	2016	2017	2018	2019	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Focos de calor registrados (NPP-Suomi)	1.813	1.279	1.493	1.234	1.455	264
Precipitação pluviométrica média (mm)	864,79	1171,09	576,2	872,84	868,51	242,90

Fonte: INPE (2020) e PROCLIMA (2020).



Tratando-se da variação sazonal, o mês com os maiores índices pluviométricos foi junho (média de 154,31mm), enquanto que o mês mais seco foi novembro (média de 16,14mm) (Figura 01). Os dados de precipitação obtidos neste trabalho são similares aos resultados obtidos por Molion e Bernardo (2002) e White e Ribeiro (2011), os quais afirmam que na Zona da Mata (faixa costeira do Nordeste, até 300 km do litoral, que se estende do Rio Grande do Norte ao sul da Bahia) o período com maiores índices pluviométricos corresponde aos meses de maio, junho e julho (inverno). Esse regime de precipitação difere do existente na maior parte do Brasil (Região Norte, Centro-Oeste e Sudeste), onde a quantidade de precipitação pluviométrica é maior no verão e menor no inverno devido ao sistema de monção.

Figura 01 – Média mensal de focos de calor detectados através do satélite NPP-Suomi e média mensal da precipitação pluviométrica entre 2016 e 2019 para o estado de Sergipe



Organização: Benjamin Leonardo Alves White, 2020.

Os focos de calor também variaram sazonalmente. O maior registro aconteceu nos meses de janeiro (média anual de 280 focos) e fevereiro (média anual de 253 focos), enquanto os menores registros foram verificados nos meses de julho (média anual de 9 focos) e agosto (média anual de 12 focos). Os dados encontrados são similares aos descritos por White e White (2016) que afirmam que, no estado de Sergipe, a maior ocorrência de queimadas e incêndios florestais está concentrada nos meses de janeiro, fevereiro e março; enquanto nos meses maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro a incidência é mais baixa.

Este padrão de maior registro de focos de calor no verão, mais especificamente nos meses de janeiro e fevereiro, difere da maioria dos demais estados brasileiros. De acordo com Soares e Batista (2007), o período de julho a novembro compreende a principal estação de incêndios no Brasil, período este que, em grande parte do território nacional, é frio e seco. White (2019) afirma que setembro é o mês com maior registro de focos de calor no Brasil, seguido pelos meses de agosto e outubro, respectivamente. Este padrão diferenciado se deve às características climáticas predominantes no estado de Sergipe. Como já mencionado anteriormente, Sergipe está localizado na Zona da Mata, onde o verão é seco e o

inverno chuvoso. As baixas precipitações durante o verão deixam o material combustível seco e, conseqüentemente, ocorre um aumento na incidência de incêndios florestais e queimadas.

O teste de correlação de Pearson comprova a influência da precipitação no registro de focos de calor. Com base nos resultados obtidos, houve uma correlação significativa e negativa entre ambas as variáveis ($r = -0,74$; $p < 0,05$). Apesar da correlação significativa, percebe-se que em alguns meses ocorre uma variação. O mês de março, por exemplo, apresentou uma precipitação pluviométrica maior que os meses de outubro e novembro. No entanto, março teve um maior registro de focos de calor que esses dois meses. Isso ocorre pelo fato de que as chuvas no mês de março não são suficientes para umedecer substancialmente o material combustível após o período seco.

Da mesma forma, nos meses de outubro e novembro, apesar dos baixos índices pluviométricos, o material combustível ainda se encontra úmido em função da elevada precipitação nos meses anteriores. Resultados similares aos encontrados nesse estudo são descritos por White e Ribeiro (2011). De acordo com os autores, pequenos acréscimos no vo-

lume pluviométrico podem não ser suficientes para reverter a condição de inflamabilidade do material combustível.

Os combustíveis florestais extremamente secos podem ser umedecidos superficialmente por chuvas pequenas e rápidas, e secarem rapidamente ao longo do dia, voltando a apresentar alta facilidade de entrar em ignição (SCHROEDER; BUCK, 1970). Além disso, é importante frisar que, para uma análise mais profunda, seria necessário, também, avaliar a temperatura e a umidade relativa do ar, já que são duas variáveis que influem diretamente na secagem do material combustível (SCHROEDER; BUCK, 1970; SOARES; BATISTA, 2007; WHITE, 2018).

Analisando os municípios do estado de Sergipe individualmente, Itaporanga d'Ajuda foi o que apresentou o maior registro de focos de calor (345), enquanto Malhada dos Bois foi o que teve o menor registro de focos de calor durante o período avaliado (2). Tratando-se da precipitação pluviométrica, os maiores índices foram verificados no município de Barra dos Coqueiros (média anual de 1017,97mm) e os menores no município de Canindé de São Francisco (média anual de 528,07mm) (Tabela 02).

Tabela 02 – Relação dos 75 municípios do estado de Sergipe e suas respectivas áreas territoriais, média anual de focos de calor, média anual de focos de calor por km² e média anual de precipitação pluviométrica. Os municípios estão classificados da maior para a menor média anual de focos de calor por km²

MUNICÍPIO	ÁREA (km²)	MÉDIA ANUAL DE FOCOS DE CALOR	MÉDIA ANUAL DE FOCOS DE CALOR POR km²	MÉDIA ANUAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)
Riachuelo	78,94	29	0,37	958,56
Rosário do Catete	105,66	30,5	0,29	986,36
Laranjeiras	162,28	46,25	0,29	975,23
Maruim	93,77	25,25	0,27	998,73
Carmópolis	45,91	11,25	0,25	933,52
Divina Pastora	91,79	20,5	0,22	961,35
Japaratuba	364,9	59,75	0,16	854,39
Nossa Senhora do Socorro	156,77	24,75	0,16	982,24
Santo Amaro das Brotas	234,16	35	0,15	996,22
São Domingos	102,47	14,25	0,14	884,02
Capela	442,74	59	0,13	840,63
Pacatuba	373,82	49,5	0,13	775,86
Malhador	100,94	12	0,12	930,16
Itaporanga d'Ajuda	739,93	86,25	0,12	958,54
Santana do São Francisco	45,62	5,25	0,12	882,96
Estância	644,08	74	0,11	983,00
Pirambu	205,88	21,25	0,10	886,98
Riachão do Dantas	531,47	54,25	0,10	965,49
Neópolis	265,95	26,75	0,10	724,70
General Maynard	19,98	2	0,10	967,40
Santa Rosa de Lima	67,61	6,75	0,10	754,82
Siriri	165,81	16,25	0,10	908,02
Areia Branca	146,68	13,25	0,09	940,85
Barra dos Coqueiros	90,32	7,5	0,08	1017,97



MUNICÍPIO	ÁREA (km²)	MÉDIA ANUAL DE FOCOS DE CALOR	MÉDIA ANUAL DE FOCOS DE CALOR POR km²	MÉDIA ANUAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)
Indiaroba	313,53	25	0,08	1014,18
Aracaju	181,86	14,5	0,08	963,81
Japoatã	407,42	32,25	0,08	766,29
Amparo de São Francisco	35,13	2,75	0,08	705,08
Tobias Barreto	1021,31	78,5	0,08	810,22
Lagarto	969,58	72,5	0,07	938,58
Umbaúba	118,86	9	0,07	990,19
São Cristóvão	436,86	30,75	0,07	964,26
Simão Dias	564,7	38,75	0,07	782,66
Itabi	184,42	11,75	0,06	669,26
Canhoba	170,29	10,5	0,06	688,59
Pedrinhas	33,94	2	0,06	1012,10
Cristinápolis	236,19	13,75	0,06	978,65
Porto da Folha	877,3	49,5	0,06	538,89
Nossa Senhora de Lourdes	81,06	4,25	0,05	669,61
Santa Luzia do Itanhy	325,73	17	0,05	998,38
Muribeca	75,86	3,75	0,05	743,05
São Francisco	83,85	4	0,05	710,26
Tomar do Geru	304,9	14,25	0,05	942,41
Telha	49,03	2,25	0,05	723,63
Nossa Senhora das Dores	483,35	22	0,05	830,13
Itabaianinha	493,31	21,75	0,04	1005,62
Itabaiana	336,69	14,25	0,04	907,04
Gararu	654,99	27,5	0,04	625,66
Pinhão	155,89	6,5	0,04	687,32
Salgado	247,83	10	0,04	964,11

MUNICÍPIO	ÁREA (km²)	MÉDIA ANUAL DE FOCOS DE CALOR	MÉDIA ANUAL DE FOCOS DE CALOR POR km²	MÉDIA ANUAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)
Propriá	92,46	3,5	0,04	696,18
Aquidabã	359,29	13	0,04	716,04
Campo do Brito	201,73	7,25	0,04	896,35
Moita Bonita	95,82	3,25	0,03	897,84
Canindé de São Francisco	902,25	28	0,03	528,07
Nossa Senhora da Glória	756,49	23	0,03	637,00
Araúá	198,75	6	0,03	1000,79
Poço Redondo	1232,12	36,5	0,03	530,74
Cumbe	128,6	3,75	0,03	765,26
Ribeirópolis	258,53	6,75	0,03	821,23
Brejo Grande	148,86	3,75	0,03	767,74
Boquim	205,94	5	0,02	995,29
Cedro de São João	83,71	2	0,02	680,37
Macambira	136,94	3	0,02	820,15
Monte Alegre de Sergipe	407,41	7,5	0,02	594,07
Pedra Mole	82,03	1,5	0,02	761,73
São Miguel do Aleixo	144,09	2,5	0,02	757,07
Carira	636,4	11	0,02	609,74
Frei Paulo	400,36	6	0,01	736,90
Graccho Cardoso	242,06	3,5	0,01	704,44
Ilha das Flores	54,64	0,75	0,01	763,01
Nossa Senhora Aparecida	340,38	4,25	0,01	691,23
Feira Nova	184,93	2,25	0,01	720,76
Poço Verde	440,16	4,25	0,01	607,61
Malhada dos Bois	63,2	0,5	0,01	718,11

Fonte: INPE (2020), PROCLIMA (2020), IBGE (2020).

Aplicando-se o teste de correlação de Pearson entre a média anual de focos de calor para cada município e sua respectiva área territorial, obtém-se uma correlação positiva e significativa ($r = 0,68$; $p < 0,05$). Ou seja, quanto maior a área territorial do município, maior a ocorrência de focos de calor. Isso se deve ao fato de que, normalmente, ao se aumentar a área territorial, aumenta-se a área vegetada passível a queimar. Portanto, é fundamental a análise dos dados de focos de calor por área, a fim de se analisar proporcionalmente o registro de focos de calor em cada um dos municípios. Através desta análise, pode-se afirmar que os municípios de Riachuelo, Rosário do Catete e Laranjeiras foram os que, proporcionalmente, tiveram uma maior incidência de focos de calor por unidade de área.

Ao se comparara precipitação pluviométrica média anual de cada município com a sua respectiva média anual de focos de calor, obteve-se uma correlação positiva não significativa ($r = 0,18$; $p > 0,05$). Ao associar a precipitação pluviométrica média anual de cada município com a sua respectiva média anual de focos de calor por km^2 , também se obteve uma correlação positiva não significativa ($r = 0,38$; $p > 0,05$). Tais resultados implicam dizer que nos muni-

cípios com menor precipitação anual não há, necessariamente, uma maior ocorrência de queimadas ou incêndios florestais. Tal achado foge do esperado de que áreas mais secas apresentem uma maior incidência de focos de calor.

No entanto, diversos outros fatores não analisados neste estudo também influem na ocorrência de queimadas e incêndios florestais. White e colaboradores (2016), ao analisarem a ocorrência de incêndios florestais no município de Inhambupe, Bahia, por exemplo, afirmam que as variáveis que mais influem na ocorrência ou não de fogo são aquelas relacionadas à presença antrópica: sistema viário, densidade demográfica, uso e cobertura do solo e malha hidrográfica. Embora, em áreas mais secas, o material combustível esteja mais seco e, conseqüentemente, mais propício a entrar em processo de ignição, o mesmo não queimará caso não exista uma fonte de ignição que, por sua vez, na maioria dos casos, está associada a atividades antrópicas. Sendo assim, a avaliação de um único fator (precipitação pluviométrica) não foi suficiente para inferir em qual município do estado de Sergipe ocorreram mais queimadas e incêndios florestais.

CONCLUSÕES

A precipitação pluviométrica é um importante fator a ser analisado ao se avaliar a ocorrência de queimadas e incêndios florestais em uma determinada região, principalmente no que se refere à sazonalidade, ou seja, quais os períodos do ano em que a vegetação mais queima. No entanto, a análise única desta variável não é suficiente para determinar quais os municípios que mais ou menos vão apresentar queimadas e incêndios florestais, já que uma correlação significativa entre ambas as variáveis não foi verificada. Sendo assim, estudos que buscam definir áreas mais suscetíveis a queimar também devem avaliar outros fatores, principalmente aqueles relacionados às atividades antrópicas, já que estas estão diretamente relacionadas à ignição do material combustível.

Considerando que o tamanho da área avaliada tem uma relação direta na quantidade de focos de calor detectados, é importante que a determinação dos municípios que queimam com maior ou menor frequência seja realizada em função de sua área territorial. Com base nesse pressuposto, os municípios de Riachuelo, Rosário do Catete e Laranjeiras foram os que, proporcionalmente, tiveram uma maior incidência de focos de calor por

unidade de área, apesar do maior número de focos ter sido registrado no município de Itaporanga d'Ajuda. É fundamental que ações governamentais sejam realizadas nos respectivos municípios, a fim de diminuir a queima da vegetação e, conseqüentemente, a redução na emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, A. C. Detecção de incêndios florestais por satélites. **Floresta**, Curitiba, v. 34, n. 2, p. 237-241, 2004.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON ENDE C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4. ed. Iowa: W.C. Brown, 1997.
- CORDEIRO, J. C. **Diagnóstico da biodiversidade de vertebrados terrestres de Sergipe**. 2008. 148 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades – Sergipe**. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/panorama>> Acesso em: 25/05/2020.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. 2020. Disponível em: <<http://www.inpe.br/queimadas>> Acesso em: 26/05/2020.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 15, p. 259-263, 2006.

MATTHEWS, S. Dead fuel moisture research: 1991-2012. **International Journal of Wildland Fire**, Melbourne, v. 23, n. 1, p. 78-92, 2014.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. Uma revisão da dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2002.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMÁTICO EM TEMPO REAL DA REGIÃO NORDESTE (PROCLIMA). **Análise Municipal das Componentes do Balanço Hídrico**. 2020. Disponível em: < http://proclima.cptec.inpe.br/balanco_hidrico/balancohidrico.shtml > Acesso em: 26/05/2020.

RIBEIRO, G. A.; BONFIM, V. R. Incêndio Florestal versus queima controlada. **Ação Ambiental**, Viçosa, v. 2, n. 12, p. 8-11, 2000.

SCHROEDER, M. J.; BUCK, C. C. **Fire weather**: a guide for application of meteorological information for forest fire control operations. Washington: US Forest Service, 1970.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Incêndios Florestais**: controle, efeitos e uso do fogo. Curitiba: UFPR, 2007.

WANG, S. D.; MIAO, L. L.; PENG, G. X. An Improved Algorithm for Forest Fire Detection Using HJ Data. **Procedia Environmental Sciences**, v. 13, p. 140-150, 2012.

WHITE, B. L. A. Modelos matemáticos de previsão do teor de umidade dos materiais combustíveis florestais finos e mortos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 432-445, 2018.

WHITE, B. L. A. Satellite detection of wildland fires in South America. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 49, n. 4, p. 851-858, 2019.

WHITE, B. L. A.; RIBEIRO, A. S. Análise da precipitação e sua influência na ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Ambiente & Água**, Taubaté, v. 6, n. 1, p. 148-156, 2011.

WHITE, B. L. A.; WHITE, L. A. S. Queimadas e incêndios florestais no estado de Sergipe, Brasil, entre 1999 e 2015. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 561-570, 2016.







Gênisson Lima de Almeida
Elaine Vasconcelos Nascimento Leal
Ticiano Rodrigo Almeida Oliveira

A VIDA NO RIO-MAR: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DA PESCA ARTESANAL NO MUNICÍPIO DE BREJO GRANDE/SE¹

INTRODUÇÃO

Existem muitas evidências da destruição do meio ambiente, que trazem consequências negativas para todos os seres vivos, inclusive para a humanidade, tais como: o desmatamento, a desertificação, a poluição do ar e dos corpos hídricos e das áreas de manguezal, provocadas, principalmente, pela ação antrópica, resultando numa série de impactos socioambientais que refletem diretamente no modo de vida das comunidades tradicionais que usufruem

¹ Parte integrante de dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA/UFS). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

e necessitam dos recursos naturais para garantir a sua sobrevivência.

Por sua vez, o sustento social se encontra em risco, à medida que a apropriação desigual do território pelos atores sociais que detêm o capital (fazendeiros, carcinicultores e empresários), em linhas gerais, é privilegiada, no que tange a usufruir os recursos naturais ali existentes, pois esses detêm, também, a terra. Desse modo, os membros das comunidades tradicionais ficam proibidos de ter acesso, em alguns casos, a esses recursos, disponíveis no território em que se encontram, comprometendo seu modo de vida. Em virtude dessa dominação, a utilização dos recursos naturais acaba sendo restrita a um determinado grupo.

Os pescadores artesanais e marisqueiras também exploram os recursos naturais, às vezes, de forma insustentável, através de suas técnicas, para a obtenção dos recursos naturais de forma a proporcionar a sobrevivência e reprodução. Dessa forma, acabam contribuindo para a degradação ambiental dos locais que apresentam potencialidades naturais, ou seja, todos os atores sociais locais, através das suas ações, provocam impactos socioambientais em diferentes níveis de intensidade, à medida que realizam suas atividades, no intuito de atender seus próprios interesses.

O estado de Sergipe apresenta diversas potencialidades em seus territórios. No município de Brejo Grande, as potencialidades estão representadas pelas áreas de manguezal, cursos fluviais, lagoas e restingas, onde ocorre a extração dos recursos naturais pelos membros das comunidades tradicionais, com o propósito de garantir o sustento da família. Em contrapartida, as atividades desenvolvidas pelos empresários ligados ao setor turístico, fazendeiros e carcinicultores provocam impactos socioambientais que afetam diretamente o modo de vida das comunidades tradicionais (SANTANA, 2016). Tais atividades ainda mantêm o potencial econômico do município de Brejo Grande.

Embora Brejo Grande esteja localizado no litoral, e geralmente nesse compartimento a atividade turística é considerada de alto potencial devido às suas belezas cênicas, representadas pelos ecossistemas de dunas, manguezais e coqueiral, o recorte espacial dessa pesquisa apresenta potencial turístico pouco desenvolvido, devido às condições precárias de infraestrutura. Para os pescadores artesanais da comunidade pesquisada:

O turismo provoca impacto socioambiental porque querem implantar aqui na Resina um resort e com isso ainda conseguiram obrigar 26 famílias a deixar a comunidade (Ator 1). Entrevista concedida em 18/01/18.

Ao longo da história, o município de Brejo Grande teve sua economia baseada na agricultura, com a produção de arroz nas áreas inundadas, além do cultivo da mandioca, destinada à subsistência das famílias. Entretanto, nos últimos anos, ocorreu um declínio na produção em virtude, principalmente, da salinização do Rio São Francisco. Dessa forma, outras atividades foram sendo desenvolvidas, como a pesca artesanal e a coleta de caranguejo, além da rizicultura, em menor escala.

Com base nessas explicações, esta investigação científica teve como objetivo analisar as potencialidades e as limitações no acesso aos corpos hídricos pelas comunidades tradicionais, especialmente na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE. O estudo teve duração de dois anos.

Para alcançar tal objetivo, foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico e cartográfico, pesquisa de campo, visitas *in loco*, registros fotográficos e aplicação de entrevistas semiestruturadas com pescadores e pescadoras artesanais.

O artigo está estruturado em duas seções, além das considerações finais e referências. Na primeira seção, intitulada “O Território dos pescadores e pescadoras artesanais” discutiram-se questões inerentes as condições de vida dos sujeitos quilombolas e sua principal atividade extrativista praticada, a

pesca artesanal e, consequentemente, as espécies coletadas. Na segunda seção, intitulada “Potencialidades e limitações dos usos do solo”, enfatizou-se sobre os locais que resguardam recursos naturais suscetíveis à exploração pelos membros das comunidades tradicionais e as limitações que ocorrem entre eles, seja na relação um com o outro, quanto na prática de outras atividades.

O TERRITÓRIO DOS PESCADORES E PESCADORAS ARTESANAIS

Segundo Fontes e colaboradores/as (2016), durante o período colonial, existia uma grande quantidade de escravos em Brejo Grande, os quais exerciam sua força de trabalho no cultivo da cana-de-açúcar, considerada principal atividade econômica da época. À medida em que o tempo passava e o fim do período escravocrata, permaneceram, no território da Resina, comunidades quilombolas que mantinham os hábitos dos antepassados, estabelecendo suas formas organizacionais com os que integram a comunidade, assegurando a importância de suas raízes, atualmente.

O território dos pescadores e pescadoras artesanais está situado na comunidade quilombola da Resina (Figura 01), banhada pelo Rio São Francisco, o qual separa os estados de Sergipe e Alagoas.

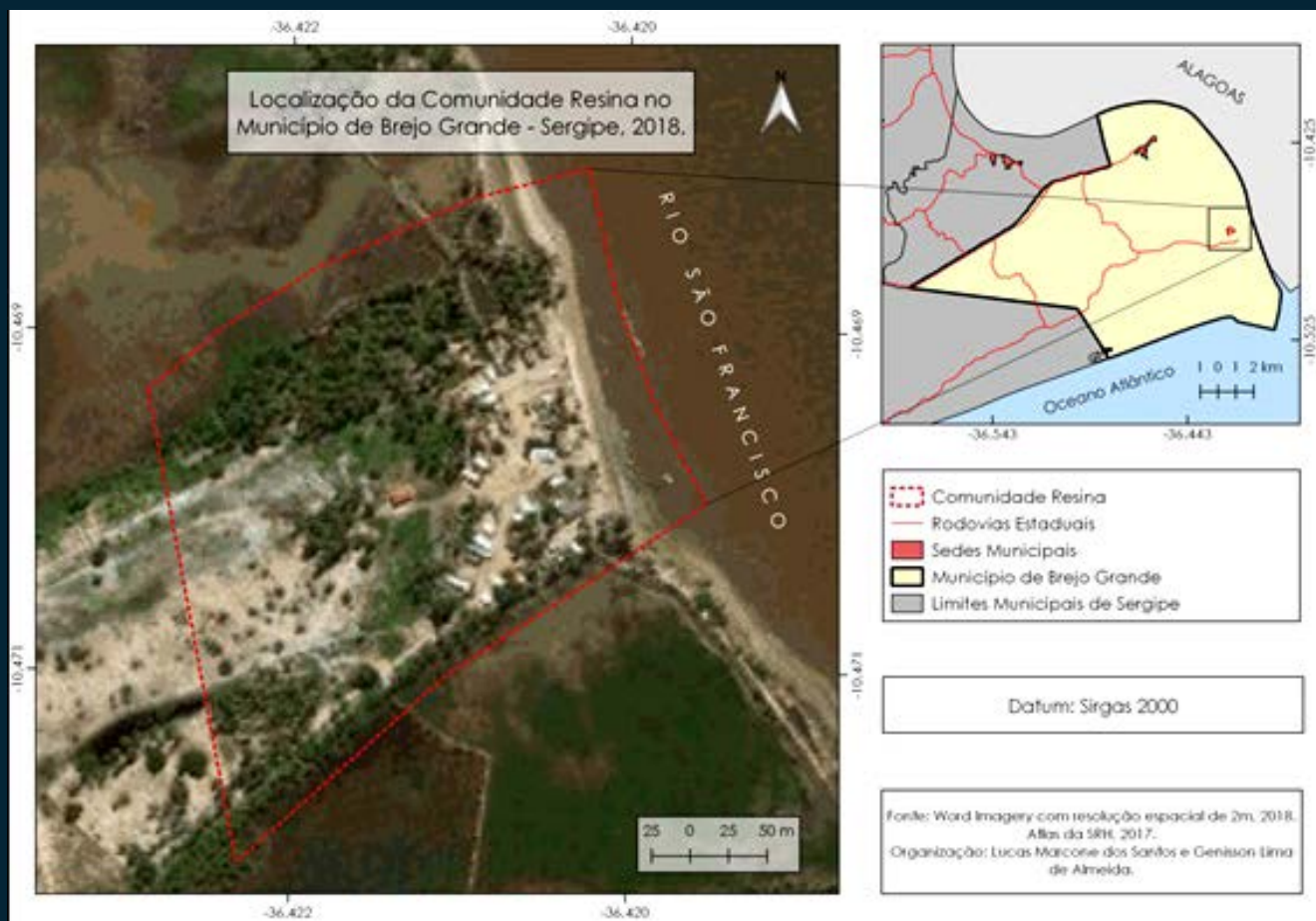


Figura 01 – Território dos pescadores e pescadoras artesanais na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE

Fonte: Atlas da SRH, 2017.

Organização: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

Na comunidade quilombola da Resina, os usos da terra estão representados pelas potencialidades do cultivo e fabricação do óleo de coco, manguezal, lagoas, riachos e Rio São Francisco. Este rio constitui a principal fonte de sobrevivência das comunidades ribeirinhas. Nestes três corpos hídricos e nos manguezais são extraídos peixes de diferentes espécies, além de siri, respectivamente.

Os atores sociais utilizam o barco como meio de transporte e a rede de pescar como principal apetrecho na captura dos espécimes. Os conflitos ocorrem nas áreas das lagoas e, no caso dos manguezais, são inseridos nos limites desses ecossistemas. É comum a utilização de cercas delimitando as lagoas e os manguezais, balizando o acesso dos povos tradicionais em exercer suas práticas extrativistas.

A comunidade quilombola da Resina corresponde a uma das quatro associações do território quilombola. Além desta, destacam-se Carapitanga, Brejão dos Negros e Brejo Grande. Atualmente, a área da Resina pertence à Secretaria de Patrimônio da União (SPU) e está situada na linha de preamar, a qual não pode ser vendida, tampouco comercializada. Desse modo, todos, sem distinção, podem usufruir livremente dos recursos naturais existentes.

No entanto, pode-se solicitar uma autorização de uso ao patrimônio da União para explorar os recursos naturais existentes. Nessa perspectiva:

Como a Resina é uma área quilombola e estava tendo muito conflito, muita pressão para as pessoas esvaziarem aquele espaço, a Justiça Federal obrigou a SPU que passasse a área para o INCRA e este órgão permitir o uso aos quilombolas. Para tanto, o INCRA foi obrigado a construir uma cerca, separando a Resina da área pertencente à Norcon. Essa cerca foi construída umas quatro vezes, mas os empregados da Norcon derrubavam, mesmo assim eram construídas novamente (Atriz 2). Entrevista concedida em 15/06/2018.

Esse aspecto foi identificado, principalmente pelos moradores mais antigos da comunidade quilombola da Resina. É fato que moradores de um determinado território acompanham as mudanças ocorridas no espaço em que se encontram. No caso da comunidade quilombola da Resina não é diferente. De acordo com os entrevistados da comunidade quilombola da Resina, 62% são nativos e 38% correspondem aqueles que residem na comunidade, mas que possuem naturalidade de outros municípios, como por exemplo, Ilha das Flores (Figura 02).



Figura 02 – Moradores originários e não-originais da comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE



Fonte: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

As mudanças residem principalmente nas atividades que eram desenvolvidas no passado, mas que hoje praticamente não são mais desenvolvidas ou, se são, ocorrem em menor escala. Com relação ao modo de vida das pessoas, no passado, na comunidade quilombola da Resina, 62% dos entrevistados afirmaram que gostavam de morar no local, contrapondo-se a 38% que responderam negativamente.

Os povos tradicionais da comunidade quilombola da Resina, nos últimos 40 anos, receberam melhorias, como por exemplo, energia elétrica, abastecimento de água doce pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), pavimentação de vias a paralelepípedo e coleta regular de Resíduos Sólidos. Os entre-

vistados, segundo entrevistas concedidas, almejam a construção de creches e unidades escolares, a fim de evitar o deslocamento dos filhos a outros povoados para estudar.

Com o decorrer do tempo, a qualidade de vida dos moradores da comunidade quilombola da Resina foi apresentando mudanças, as quais decorrem de alguns fatores. No passado, os recursos naturais eram abundantes e as comunidades tradicionais eram subordinadas pelos fazendeiros que produziam arroz e obrigavam a prestar serviço para eles, sem sequer poder levar uma quantidade do grão para sua alimentação, de acordo com os relatos dos entrevistados.

Entretanto, na atualidade, existem discussões em torno das lagoas, que eram utilizadas para o cultivo de arroz, hoje desativadas, para implantação de outras atividades, como por exemplo, a criação de peixes ou o cultivo de camarão. E, de certa forma, em alguns casos, tais comunidades conquistaram sua autonomia, como por exemplo, na construção de suas casas. Nesse contexto:

Meus avós diziam que foram criados em cativeiro. Antigamente, vivíamos mandados por fazendeiros. Hoje, temos a terra e o direito de plantar para alimentar nossa família (Ator 3). Entrevista concedida em 11/04/2018.

Praticamente todas as famílias entrevistadas nasceram e residem até hoje na comunidade quilombola da Resina, onde, ao longo do tempo, construíram sua identidade quilombola no território. Ademais, segundo os entrevistados, a localidade constitui um espaço tranquilo, por apresentar um custo financeiro relativamente baixo e caracterizado como de alto grau de usufruto dos recursos naturais.

Para os entrevistados, as mudanças que ocorreram no passado, quando comparadas com as que ocorreram atualmente, devem-se principalmente às atividades que foram perdendo espaço para outras, como por exemplo, o arroz, que hoje não é mais cultivado, além de espécies de peixes de água doce, que passaram a ser, praticamente, extintas, em virtude da salinização do Rio São Francisco.

As comunidades ribeirinhas obtêm diferentes espécies de peixes (Quadro 01), através de suas práticas extrativistas, herdadas dos seus antepassados. Além desses recursos, eles complementam sua base de sustento através de cultivos de subsistência, destinados basicamente para alimentação da família.

Quadro 01 – Principais espécies de peixes coletadas pelos pescadores artesanais na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PRODUÇÃO (Kg)
Ordem Siluriformes	Bagre	Não houve registro pelo IBGE
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo	Não houve registro pelo IBGE
<i>Leporinus obtusidens</i>	Piau ou Piapara	Não houve registro pelo IBGE
<i>Haemulon sciurus</i>	Xira	Não houve registro pelo IBGE
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Pilombeta	Não houve registro pelo IBGE
<i>Astyanax</i> spp.	Piaba	Não houve registro pelo IBGE
<i>Serrasalmus nattereri</i>	Piranha	Não houve registro pelo IBGE
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilápia	13.830
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	Não houve registro pelo IBGE
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Não houve registro pelo IBGE

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

Atualmente, a produção do espaço na comunidade quilombola da Resina, caracteriza-se pela diversificação de atividades desenvolvidas pelos pescadores artesanais e marisqueiras que aí residem. Tais atividades estão representadas, principalmente pela pesca artesanal, além de cultivos de subsistência (Quadro 02) e criação de animais. Vale ressaltar que a partir da macaxeira *in natura* é produzida a goma com a qual se prepara o beiju como derivado.



Quadro 02 – Cultivos de subsistência na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE

CULTIVO	NOME CIENTÍFICO	PRODUÇÃO (t)
Milho	<i>Zea mays</i>	04
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	575
Mamão	<i>Carica papaya</i>	Não houve registro pelo IBGE
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Não houve registro pelo IBGE
Batata Doce	<i>Ipomoea batatas</i>	16
Abóbora	<i>Cucurbita sp.</i>	Não houve registro pelo IBGE
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Não houve registro pelo IBGE
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>	03
Manga	<i>Mangifera indica</i>	760

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

Quanto à criação de animais, há destaque principalmente para bovinos, além de galinhas, patos e galinhas-d'angola. No caso da criação de gado bovino (Figura 03), todos da comunidade quilombola da Resina possuem algumas cabeças de gado bovino, podendo variar na quantidade de um morador para outro. A criação desses animais é feita, de forma coletiva, entre todos os membros da comunidade. No entanto, a comercialização é realizada de forma individual, a depender da necessidade de cada um.

Figura 03 – Criação de gado na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE



Fonte: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

Nesse contexto, as comunidades tradicionais exploram os recursos naturais existentes no território nas mais diferentes atividades, consideradas de suma importância para a sua reprodução e sobrevivência no espaço.

Em relação a esse aspecto:

Nós da comunidade quilombola da Resina, somos muito humildes, mas ricos em recursos naturais. Fomos muito mal tratados quando aqui dava arroz. Quando trabalhava para os fazendeiros não tínhamos nem o direito de levar para casa um pouco de arroz por conta que o dono não permitia (Ator 4). Entrevista concedida em 05/07/2017.

A prática das atividades extrativistas pelos pescadores artesanais e marisqueiras depende das marés. Para a pesca artesanal, o êxito na coleta do pescado foi identificado sob condição de maré alta.

No caso da pesca artesanal que, por muito tempo, constituiu-se em atividade exclusivamente praticada pelos homens, a mulher assume importância significativa. Ou seja, essas atividades extrativistas assumem novas configurações no espaço, caracterizadas por uma possível igualdade de gênero dos envolvidos na prática da pesca artesanal. Quanto aos viveiros de camarão no território dos pescadores artesanais, não foi possível adentrar aos locais com atividade de carcinicultura, por constituírem áreas privadas e de uso exclusivo dos fazendeiros.

A atividade da pesca artesanal assume significados diferentes. Ela não se caracteriza apenas na coleta de espécies de peixes. Essa atividade vai mais além de uma simples forma de obter o recurso natural, pois:

A pesca liberta. A gente estabelece nosso próprio horário para pescar. Podemos trabalhar o horário que quisermos. Seja pelo dia ou pela noite. Vai depender se a maré está boa (Atriz 5). Entrevista concedida em 28/11/2018.

Dentro dessa reflexão, embora haja o compartilhamento do território nas atividades desenvolvidas

pelos pescadores e pescadoras, “ainda é uma participação pequena, se considerarmos a proporção de homens, especialmente nas atividades de contagem do peixe nos lagos, onde predomina a presença de homens” (ALENCAR, 2013, p. 42).

Quanto à participação das mulheres na pesca artesanal, elas desempenham as seguintes funções: “arriá” (abaixar) e remendar a rede, colocar as cordas e as boias em sua malha, passar, limpá-la e jogá-la, tirar o peixe da rede, tratar o pescado e vender a produção em feiras livres. Nesse viés, a pesca artesanal caracteriza-se como pesca familiar.

Além da destinação do pescado para alimentação familiar, a comercialização é feita com os cambistas e em feiras livres. Quanto à comercialização nessas feiras, segundo relatos de pescadoras, o lucro era maior porque elas estabeleciam o preço para as diferentes espécies de pescado, fato este que não é evidenciado em relação aos cambistas.

Ainda de acordo com seus relatos, a comercialização do pescado nas feiras livres deixou de ocorrer em função das proibições dos seus esposos, em virtude do tempo para se deslocar até outros municípios, dos custos da passagem para chegar ao seu destino, além dos afazeres domésticos. Isso é um indício que a igualdade de gênero ainda não foi conquistada, pois as tarefas devem ser divididas entre os pares.

POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DOS USOS DO SOLO

Para Alves e demais colaboradores/as (2007), no município de Brejo Grande, os recursos hídricos estão representados por pequenos riachos, tributários dos Rios Paraúna e Parapuça, que desaguam no Rio São Francisco, além de lagoas (Figura 04), situadas nas áreas de baixadas, conectadas diretamente com dunas inativas, os quais constituem potencialidades para os pescadores artesanais na comunidade quilombola da Resina.

Figura 04 – Lagoa na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE



Fonte: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

De forma singular, os recursos hídricos existentes no recorte espacial, contribuem significativamente para os membros das comunidades tradicionais que aí vivem, sob as mais variadas maneiras de uso. De acordo com Alves e outros/as (2007), as

diferentes formas de uso do solo estão associadas às características das feições morfológicas, bem como das formações superficiais. Em contrapartida, o município de Brejo Grande apresenta deficiência quanto à infraestrutura. Tal fator possibilita a população ribeirinha usufruir as águas que estão disponíveis para as mais diversas atividades, como por exemplo, para uso domiciliar, até mesmo do Rio São Francisco.

O Rio São Francisco (Figura 05), que banha a comunidade quilombola da Resina e o povoado Saramém, constitui uma grande potencialidade para a comunidade ribeirinha. Praticamente, o sustento das famílias dessa comunidade está intimamente atrelado a este curso fluvial, em função das diferentes espécies de pescado que são obtidas.

Figura 05 – Vista do Rio São Francisco na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE



Fonte: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

Segundo os entrevistados, nos últimos anos, devido a alguns impactos socioambientais, a exemplo da salinização das águas do Rio São Francisco, a dinâmica fluvial sofreu modificações, interferindo na quantidade do pescado obtido e, conseqüentemente, acarretando no modo de vida dos pescadores artesanais. Ora esta salinização constitui uma potencialidade para a prática da carcinicultura, ora uma limitação para a prática da rizicultura e da agricultura.

Quanto ao aspecto econômico, a economia brejo-grandense é diversificada em detrimento das atividades que são desenvolvidas em seu território. No decorrer do tempo, o espaço vai adquirindo (re) configuração, no que se refere às atividades que são desenvolvidas nele. Segundo Alves e demais autores/as (2007), no passado, o município de Brejo Grande foi considerado importante produtor de cana-de-açúcar. Esse tipo de cultura foi perdendo espaço para o cultivo de algodão, arroz e coco-da-baía. “Na década de 1950, o município apresentava uma grande produção de sal marinho, nas ilhas próximas ao canal do Parapuça, onde a salinidade das águas é maior” (ALVES *et al.*, 2007, p. 14).

A prática da pesca artesanal e a coleta de caranguejo são consideradas as principais atividades desenvolvidas pelas comunidades ribeirinhas que integram a comunidade quilombola da Resina, cujas

formas de obtenção dos recursos naturais nem sempre se aproximam da sustentabilidade. Essas atividades denotam forte significado na esfera social da comunidade, pois a coleta do pescado representa a base de sustento das famílias que integram tais comunidades (ALVES *et al.*, 2007). Nesse sentido,

[...] a pesca e a captura de caranguejo, para essas comunidades, desempenham importante papel, pois representam não apenas a possibilidade de adquirir bens e serviços com a comercialização da produção, mas também se configuram como fonte de alimentação, manutenção e reprodução social da família. Assim, é importante perceber que qualquer alteração no ambiente pode representar prejuízos à produção e à organização social das comunidades (CUNHA, 2006, p. 16).

Essas atividades garantem a reprodução dos pescadores artesanais e marisqueiras que residem na comunidade quilombola da Resina, através de suas práticas extrativistas. Tais práticas norteiam a coleta dos recursos naturais, essenciais para a sobrevivência das diversas famílias, seja no Rio São Francisco e/ou nos manguezais. No caso dos pescadores artesanais da comunidade quilombola da Resina:

Nossa arte é pescar. A pesca é a melhor forma de viver. O ambiente aqui estimula a nós desenvolver essa atividade. Ela é liberta, não escraviza ninguém. Pescador só come se pescar (Ator 4). Entrevista concedida em 12/04/2018.

No entanto, no recorte espacial, os impactos socioambientais são provocados pelos diferentes atores sociais que utilizam os recursos naturais existentes de forma direta ou indireta, sejam os pescadores artesanais e marisqueiras como também pelos fazendeiros e carcinicultores. Nessa perspectiva, na maioria das vezes, os membros das comunidades tradicionais têm seu modo de vida ameaçado em virtude dos impactos socioambientais oriundos das atividades desenvolvidas pelos fazendeiros e carcinicultores, uma vez que atingem patamares maiores, provocando a degradação ambiental.

Para Rodrigues, Lorenzi e Rosa (2017), nos anos de 1970, os problemas ecológicos e ambientais ganham força em virtude do capital. Tais problemas chamam à atenção para uma possível escassez de recursos naturais e matérias primas, tendo em vista a importância e necessidade do controle da exploração e degradação ambiental, já que a aplicação desenfreada do capital provoca impactos socioambientais, como por exemplo, a supressão de manguezais e lançamento indiscriminado de dejetos oriundos da carcinicultura.

Cunha (2006), enfatiza que, a redução da prática da pesca artesanal e da coleta do caranguejo,

tornou-se uma situação preocupante, visto que essas atividades consistem na base de sustento dos membros das comunidades tradicionais que vivem no estuário do Rio São Francisco. “Várias comunidades mantêm laços de sobrevivência em relação ao manguezal. São pescadores artesanais e catadores de caranguejo que dependem da dinâmica ambiental e do equilíbrio do ecossistema para manter a produção e consumo de produtos (CUNHA, 2006, p. 18).

As alterações no ambiente decorrentes das atividades desenvolvidas, principalmente pelos carcinicultores, degradam os locais utilizados pelos pescadores artesanais e marisqueiras para extração dos recursos naturais. Nessa conjuntura, os membros das comunidades tradicionais têm sua base de sustento ameaçada pelos impactos socioambientais advindas das ações desenvolvidas para implantação da carcinicultura, sendo esta considerada a principal atividade dos que detêm poder, pois o Rio São Francisco e o manguezal constituem espaço de reprodução de tais sujeitos sociais. Nesse contexto:

Eles desmatam a beira do rio, cortam os galhos do mangue e jogam dentro do rio. O mar está quebrando as redes porque quando cortam o manguezal, jogam diretamente dentro do rio (Ator 5). Entrevista concedida em 12/04/2018.

A cocoicultura consiste em outra potencialidade da comunidade quilombola da Resina. Nesta localidade, os coqueiros estão distribuídos de forma irregular e há poucos espécimes. Na comunidade quilombola da Resina (Figura 06), o coco é utilizado para a produção de derivados, a exemplo do óleo de coco.

Figura 06 – Coqueiros na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE



Fonte: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

A produção do óleo de coco confere renda extra para quem desenvolve tal atividade, realizada predominantemente por mulheres e iniciou-se em 2016, quando um cidadão de Aracaju teve a ideia de montar um grupo de mulheres que visitaram outra comunidade que já produzia óleo de coco.

Inicialmente, apenas as mulheres desta comunidade desenvolviam essa atividade. À medida em que as mulheres da comunidade Santa Cruz ficaram sabendo da atividade, procuraram e pediram à líder

da comunidade quilombola da Resina para integrar o grupo da produção de óleo de coco. A líder da comunidade tinha como finalidade transmitir os ensinamentos às outras para produzir o derivado.

A produção do óleo de coco é gerida por um grupo de 20 mulheres: 10 da comunidade quilombola da Resina e 10 da comunidade Santa Cruz, constituindo a principal fonte de renda destas. Geralmente, a fabricação do recurso ocorre às terças-feiras, podendo ser realizada em outros dias da semana, sob forma de encomenda do produto. A produção é realizada com base nas seguintes etapas:

Quanto ao modo de preparo do óleo de coco:

O óleo é levado para cozinhar em pouca quantidade, onde a polpa deve ficar no fundo da panela e quando o óleo está “branquinho” sem bolhas de água, é o momento de tirar de fogo, pois já atingiu o ponto. Em seguida, coa e deixa descansar por dois a três dias, mas a depender da quantidade de óleo, refina no fogão a gás e deixa esfriar e, por fim, adicionar nas garrafas (Ator 6). Entrevista concedida em 13/04/2018.

De acordo com os relatos das mulheres que fabricam o óleo de coco, a produção é destinada para comercialização nas feiras organizadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), uma vez por mês nas feiras livres, além da comercialização em Aracaju e no estado de Alagoas. Todo o processo e trabalho são realizados com equipamentos próprios.

Diante das discussões explanadas, as potencialidades socioambientais (Quadro 03) correspondem às áreas que apresentam recursos naturais, que são comumente explorados e usufruídos por determinados grupos que se encontram no território. Na maioria dos casos, por mais simples que seja o modo de obtenção de tais recursos, essa exploração ocorre de forma insustentável.

As limitações socioambientais correspondem às particularidades, em alguns casos, a não efetuação de determinada prática de atividade desenvolvida no território, principalmente as realizadas pelos pescadores artesanais e marisqueiras, afetando, assim, os seus modos de vida.

Quadro 03 – Potencialidades socioambientais e limitações na comunidade quilombola da Resina, em Brejo Grande/SE

POTENCIALIDADES SOCIOAMBIENTAIS	LIMITAÇÕES
Rio São Francisco	Rio salinizado
Lagoas	A Não-Organização dos Pescadores Artesanais
Frutos da Restinga	O Não-Envolvimento dos pescadores e pescadoras artesanais
Óleo de Coco	O Não-Cumprimento das normas da Legislação Ambiental em relação ao tamanho da malha da rede de pescar
Riachos	O Não-Reconhecimento de alguns pescadores artesanais como quilombolas
Turismo de Base Comunitária	Descumprimento pelos carcinicultores dos princípios legais da PNMA.

Fonte: Gênisson Lima de Almeida, 2018.

As limitações socioambientais vão além do panorama das atividades presentes no território, tendo os membros das comunidades tradicionais que conviver com os ambientes impactados, diminuindo os recursos naturais ali existentes. Outro fator preponderante é o grau de relação entre os atores sociais no que tange ao relacionamento em face às atividades extrativistas e os regimentos legais para obtenção do pescado de maneira adequada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Categoria geográfica de análise, o território, é palco das relações de sobrevivência e de reprodução dos pescadores e pescadoras artesanais, além das constantes tentativas de apropriação pelos detentores de poder, representados pelos fazendeiros, carcinicultores e empresários.

Embora os recursos naturais sejam obtidos por meio de práticas extrativistas pelos membros das comunidades tradicionais, nem sempre essa forma de obtenção obedece aos regimentos legais, desencadeando impactos socioambientais e colocando em risco o próprio sustento a longo prazo. Um exemplo disso é o tamanho irregular da malha da rede de pescar utilizada pelos pescadores e pescadoras artesanais, além da pesca noturna realizada na época do seguro defeso, driblando a fiscalização durante o dia.

A pesca artesanal é realizada no Rio São Francisco e no Oceano Atlântico. Por muito tempo, era comum encontrar espécies de peixe de água doce na comunidade quilombola da Resina. Os avanços da água do mar sobre o rio, provocaram, praticamente o desaparecimento dessas espécies no local, ganhando destaque os peixes de água salgada.

A salinização das águas do Rio São Francisco também afetou as lagoas utilizadas para a prática da rizicultura. Não havendo mais o cultivo de arroz, os pescadores e pescadoras artesanais da comunidade quilombola da Resina, como forma de aproveitar o espaço, desenvolvem viveiros de peixe, mas, ao mesmo tempo, essa salinização favorece a criação de camarão pelos carcinicultores, além da redução do cultivo do coco.

Portanto, independente dos obstáculos travados entre as comunidades tradicionais e os empresários do setor, é dos cursos d'água que se retira a vida (sustento) para a manutenção e reprodução dessas comunidades ribeirinhas.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. F. As mulheres pescadoras e a conservação de recursos pesqueiros na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá (AM). In: SCHERER, E. (Org.). **Trabalhadores e trabalhadoras na pesca: ambiente e reconhecimento**. Rio de Janeiro: Garamond, 2013. p. 21-49.

ALVES, N. M. S.; FONTES, A. L.; SILVA, D. B.; ALMEIDA, A. P. Dinâmica geoambiental, processos morfodinâmicos e usos das terras em Brejo Grande, Baixo São Francisco-Sergipe. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 11-21, 2007.

CUNHA, C. J. **Sustentabilidade de Agroecossistemas: um estudo de caso no Estuário do Rio São Francisco**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE.

FONTES, A. R.; SANTOS, M. B.; SILVA, H. P.; LUCAS, A. A. T.; CARVALHO, M. E. S. Análise do estado de conservação ambiental na comunidade quilombola da Resina, Brejo Grande/SE: a influência do Rio São Francisco na vida dos ribeirinhos. **Interfaces Científicas – Saúde e Ambiente**, Aracaju, v. 5, n. 1, p. 173-18, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**: Brejo Grande. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 05 de jun. 2017.

RODRIGUES, A. G.; LORENZI, B. C. F.; ROSA, F. L. A mediação como alternativa na solução de conflitos: análise de sua aplicabilidade nos conflitos socioambientais. In: **4º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede**. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2017.

SANTANA, B. L. P. Dinâmica ambiental e uso e ocupação das terras do povoado Brejo dos Negros-Brejo Grande/SE. In: **V Encontro de Pesquisadores Iniciais das Humanidades**. São Cristóvão, 2016. Disponível em <http://pethistoriaufs.org/2016/03/anais-ih-2015>. Acesso em 18/07/2016.







Luiz Ricardo Oliveira Santos
Luciana Gomes Machado Nascimento
Jhérsyka da Rosa Cleve
Nicole Cavalcanti Silva
Aline Lima de Oliveira Nepomuceno

EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE NUMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO (PARTICIP)ATIVA NO LITORAL SUL SERGIPANO¹

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) constitui-se, de forma não diferente aos demais processos educativos, enquanto formação de cidadãos/as para a vida em sociedades sustentáveis, ou seja, ecologicamente equilibradas e socialmente justas (NEPOMUCENO, 2018), primando pela participação ativa dos/as sujeitos/as no processo de apropriação e fixação da realidade local (SANTOS; MELO E SOUZA; COSTA, 2018). Apesar de sua origem estar relacionada ao campo

¹ Estudo realizado no âmbito da disciplina Formação Docente e Educação Ambiental (PPGED/UFS). Desenvolvido com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil – Código de Financiamento 001 e da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe – FAPITEC/SE.

ambientalista, mais propriamente dito, à Ecologia Conservacionista, a EA se diferenciou do referido campo, possuindo características mais voltadas à esfera educacional, salientando procedimentos, técnicas e discussões voltados à formação de sujeitos/as de maneira crítica. Nesse sentido, pode-se afirmar que a EA se constitui enquanto campo autônomo (LAYRARGUES; LIMA, 2014), dotado de especificidades que lhe conferem, mesmo não sendo considerada como modalidade especial de Educação, características necessárias perante o enfrentamento da crise socioambiental vigente.

A herança ambientalista da EA, contudo, não se ausentou do desenvolvimento de ações próprias do campo, mesmo nos dias atuais, sendo ainda observadas práticas relacionadas à conservação dos recursos naturais que podem não despertar a criticidade necessária à fluidez da sociedade contemporânea, ao passo que não cria o enfrentamento requerido ao tamanho das respostas requeridas por essa mesma sociedade. Isso não significa dizer que as práticas voltadas ao contato com a natureza e/ou as ações pontuais não sirvam como forma de iniciação dos/as sujeitos/as ao contato com o campo ou como instrumento de trabalho em pontos estratégicos (como Unidades de Conservação), e sim que diversas formas de se pensar e fazer a EA coexistem (e devem

coexistir) para garantir o espaço conquistado mediante manifestações sociais e pesquisas científicas da área. Por esse viés, pode-se observar três principais macrotendências da EA: conservacionista, pragmática e crítica (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A macrotendência conservacionista, como já fora iniciada a discussão anteriormente, pauta-se na herança do movimento ambientalista, influenciada pelas Ciências Naturais (LIMA, 2009) da proteção da natureza e da criação de Unidades de Conservação, voltando suas práticas para a chamada EA verde, que se fixa no contato com o meio ambiente e em ações que, a partir dessa perspectiva, permitem a busca pela redução dos impactos causados ao meio ambiente.

Apesar de caminhar dentro dos paradigmas da EA conservacionista, a macrotendência pragmática se volta mais ao ambiente urbano, tendo origem no paradigma marrom e em práticas (neo)liberais, numa estratégia biopolítica de governo (RESENDE, 2018), trazendo a discussão da ação individual sobre responsabilidades governamentais e coletivas, permeia, principalmente, o campo da reciclagem, mas não problematiza questões como redução do consumo e de trabalho. Nessa seara, as macrotendências conservacionista e pragmática diferem entre si pela lógica de Mercado que impregnou a primeira e a incentivou a se transformar na segunda.

Em contrapartida, a macrotendência crítica envolve ações de “enfrentamento das desigualdades e injustiça ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Do ponto de vista pedagógico, as ações que se fundamentam nessa macrotendência tendem a despertar a criticidade e o olhar apurado dos/as educandos/as sobre a realidade social e os modelos de apropriação do Capital que incidem sobre as vidas, salientando as formas de dominação do ser humano e da natureza e quais as consequências que esse modo de vida carrega consigo. Nessa égide, a EA pauta-se no despertar participativo da cidadania às ações de respeito para com as questões socioambientais e pela vida.

Contudo, ao se trabalhar com a EA Crítica, deve-se estar atento/a a conceitos que, geralmente, aparecem em seus escritos e ações, bem como nas predileções dos/as educadores/as ambientais que carregam, consigo, essa escolha política. O ato de participar e de ser cidadão/cidadã vai além do cumprimento de direitos e deveres estimulados pelos representantes do povo na esfera governamental.

Concorda-se com Nepomuceno e Guimarães (2016), quando afirmam que o cumprimento de direitos e deveres, de maneira acrítica, não problematiza as relações de injustiça (tanto social quanto ambiental) que ocorrem nas sociedades e não discutem que parcelas dessa sociedade têm acesso a esses direitos e podem cumprir, de maneira efetiva,

os deveres, levando a pensar quais sujeitos/as realmente têm as maiores chances e possibilidades na esfera social. Assim, a EA Crítica deve problematizar os conceitos de participação e cidadania de maneira a ampliar as possibilidades de formação coletiva e incentivar o debate, que se encaminham em ações que sejam, realmente, experienciada por todos/as.

Para o estudo em questão, suscitado a partir da vivência em conjunto com diferentes comunidades do Povoado Caueira (Itaporanga d’Ajuda, Sergipe), a problemática é pautada na utilização da água subterrânea pelos/as residentes das casas de veraneio à beira-mar, como também na destinação do esgotamento sanitário, tendo, por vezes, uma relação muito próxima entre as duas situações, uma vez que a forma de construção de ambos os recursos não passam por mediações técnicas e/ou análises de riscos socioambientais, podendo levar à contaminação do lençol e exposição a doenças de veiculação hídrica tanto para os/as moradores/as, quanto para os/as indivíduos/as que fazem uso da praia.

De acordo com as argumentações trazidas anteriormente, são levantados questionamentos que direcionaram esse estudo: como incentivar a participação dos/as moradores/as no processo de sensibilização ambiental comunitária? De que forma envolver as instituições educacionais do povoado em suas problemáticas socioambientais.

Tais questionamentos são orientadores, pois, através das perguntas acima podemos pensar na problemática do uso da água no povoado Caueira, um problema que não é exclusividade desse local. É nesse ponto que a EA entra em cena, pois, através de intervenções poderemos dialogar com a população e abordar as Políticas Públicas Municipais no que se refere ao Meio Ambiente e a Utilização de Recursos Hídricos Municipais, unindo assim a teoria estudada em sala de aula com a prática.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo apresentar uma proposta de intervenção educativa a partir da análise dos poços artesianos dos habitantes do povoado Caueira/SE. Destarte, o texto está estruturado em duas principais partes: a primeira descreve o diagnóstico e as considerações abrangidas pelo trabalho de campo na comunidade, aqui denominado de imersão, para, por conseguinte, ser explanada uma proposta de intervenção participativa para enfrentamento das problemáticas observadas em conjunto com a comunidade, através de práticas educativas colaborativas.

DA IMERSÃO À INTERVENÇÃO: A (APROXIM)AÇÃO DA COMUNIDADE NO DESVELAR DA REALIDADE LOCAL

O Povoado Caueira está localizado no município de Itaporanga d'Ajuda, litoral sul do estado de Sergipe (Figura 01), ficando situado a 32 Km da capital, Aracaju, sendo compreendido entre o rio Vaza-Barris e o oceano Atlântico. O local é caracterizado como balneário para o turismo de veraneio, possui casas para locação em temporadas, uma pequena orla turística a qual comporta um calçadão, bares, cuja finalidade é fortalecer o turismo local.

Para atingir o objetivo proposto, foram adotados alguns procedimentos que visaram aproximar os/as pesquisadores/as da comunidade da Praia da Caueira. Primeiramente, foi realizada uma imersão pedagógica (Etapa 1) no povoado em questão, a qual constou com reuniões para definição do plano de ação, com base nas problemáticas socioambientais vivenciadas na localidade (observação da realidade) e visitas às casas do povoado.



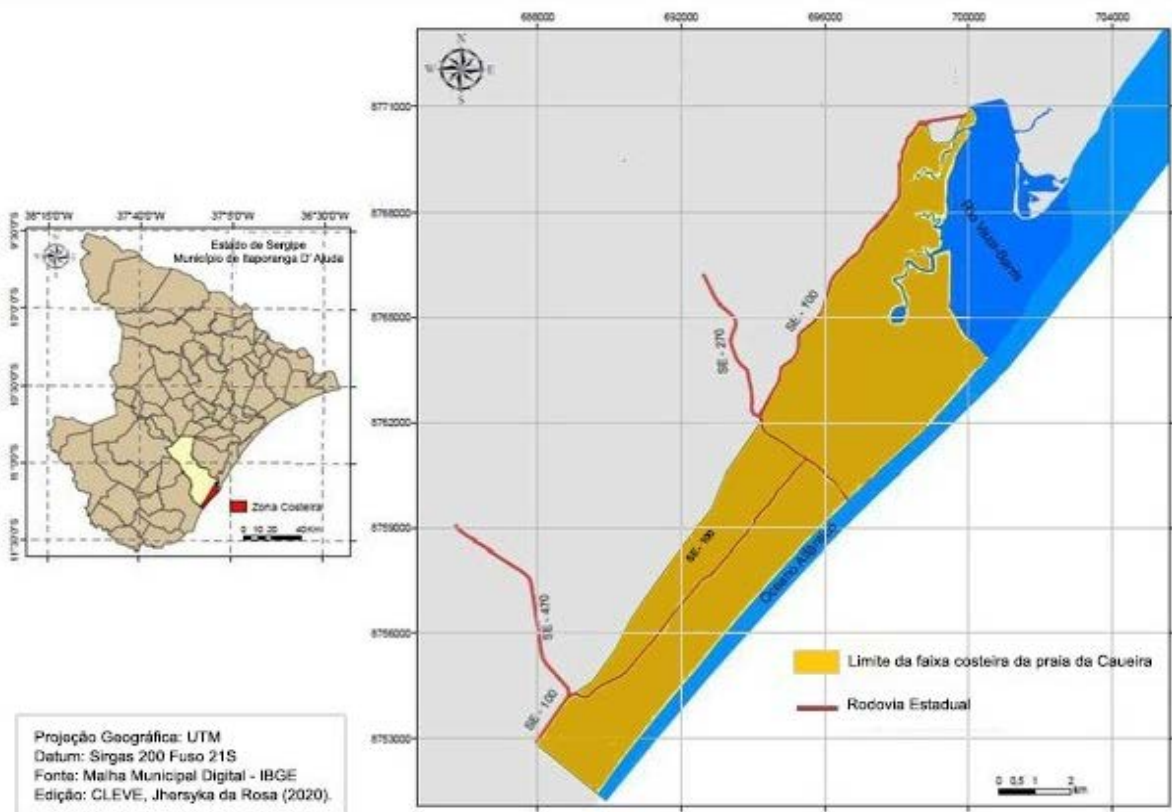


Figura 01 – Localização do Povoado Caueira

Organização: Jhersyka da Rosa Cleve, 2020.

Nessa primeira etapa, após a observação e discussão da realidade local, foi definido que as demais ações girariam em torno da problemática do esgotamento sanitário, uma vez que a maioria das casas construídas na faixa litorânea do local não possuía estrutura adequada para tal, acreditando-se que os dejetos seriam lançados diretamente no mar ou destinados a fossas sépticas irregularmente construídas, fato que pode ocasionar variados problemas de saúde e outros impactos socioambientais.

Na observação da realidade, foram percorridas diversas ruas do povoado (Figuras 02 e 03), nas quais foram realizadas entrevistas com residentes acerca da existência do sistema de tratamento e coleta de esgotamento sanitário. Além das entrevistas, foi feita a observação da situação em cada casa pesquisada, com registro fotográfico. Para Castrogiovanni (2000, p. 13), a observação da realidade e/ou trabalho de campo, busca “concretizar etapas do conhecimento e/ou desenvolver habilidades em situações concretas perante a observação e participação”.

Figura 02 – Observação da realidade do esgotamento sanitário no Povoado Caueira





Figura 03 – Perímetro visitado

Fonte: Google Maps®, 2019.

Organização: Luciana Gomes Machado Nascimento, 2019.

As entrevistas e o contato com os/as moradores/as, somados à vivência no território, objetivavam identificar a destinação final dos efluentes sanitários das casas visitadas além de entender a percepção dos/as moradores/as acerca da contaminação das águas subterrâneas do local. Os principais questionamentos foram direcionados aos/as habitantes acerca da presença de esgotamento sanitário na rua; quanto à ligação do imóvel à rede pública de esgotamento; presença e tipo de tratamento de efluentes no imóvel e periodicidade de limpeza do referido sistema de esgotamento (Quadro 01).

Quadro 01 – Relação da identificação das casas visitadas

IMÓVEL	DETALHAMENTO
Casa 1	Possui cerca de 28 anos de construída
Casa 2	Aparentemente fossa e filtro na calçada
Casa 3	Fossa negra no fundo do terreno
Casa 4	Possui poço artesiano e fossa negra
Casa 5	Possui poço e fossa negra alinhados. Cerca de 5 anos de construída
Casa 6	Possui poço artesiano e não sabe informar da fossa
Casa 7	Possui poço artesiano e não sabe informar da fossa
Casa 8	Possui poço artesiano e não sabe informar da fossa
Casa 9	Rua Fausto Santos.
Casa 10	Rua Caravela. Cerca de 8 anos de construída. Possui fossa e filtro
Casa 11	Possui fossa e filtro
Casa 12	Possui fossa e filtro
Casa 13	Possui fossa e filtro
Casa 14	Rua da DESO. Cerca de 5 anos de construída.
Casa 15	Rua da DESO. Possui fossa e filtro

Organização: Luciana Gomes Machado Nascimento, 2019.

Nessa conjuntura, foram visitadas 15 casas (Quadro 02), além da estação de distribuição de água da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), concessionária local, que fornece apenas a distribuição de água e gerencia a rede de drenagem, pois a localidade não possui rede de esgotamento sanitário implantado, sendo a relação da DESO com a construção de poços artesianos, inexistente.

Quadro 02 – Situação das casas com relação à existência de sistema de tratamento de efluentes

IMÓVEL	POÇO ARTESIANO	FOSSA NEGRA	FOSSA E FILTRO	INTERLIGADO À REDE DE DRENAGEM
1	X	X		
2			X	X
3		X		
4	X	X		
5	X	X		
6	X	S/I		
7	X	S/I		
8	X	S/I		
9		X		
10			X	X
11	X		X	X
12	X		X	X
13	X		X	X
14	X		X	X
15	X		X	X
Total	11	05	07	07

Organização: Luciana Gomes Machado Nascimento, 2019.

Legenda: S/I: Sem Informações.

A interação com residentes permitiu que tais dados fossem debatidos juntamente com a população, além de contribuir para futuros estudos, pois a mesma possui uma associação de moradores/as. A partir disso, foram discutidas estratégias de sensibilização, participação e intervenção junto à toda comunidade – não somente os/as residentes das casas de veraneio – de modo a constituir elementos participativos na construção da cidadania dos/as envolvidos/as (Etapa 2). Dessa forma, a intervenção a partir de palestras e cursos de formação dos/as professores/as permite que a população tenha conhecimento da temática das águas subterrâneas.

MEANDROS DE INTERVENÇÃO: FORMAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DE REEDITORES/AS COMUNITÁRIOS/AS NO ENFRENTAMENTO DE PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS LOCAIS

O trabalho de campo proporcionou o contato e a análise da problemática, pautada na utilização de poços artesianos no povoado Caueira, sendo uma ação educativa um passo fundamental na formação dos/as sujeitos/as que ali vivem. Em consonância com Santos, Melo e Souza e Costa (2018, p. 13), os reeditores ambientais são “sujeitos holísticos [...] capazes de enfrentar problemas da vida em socie-

dade [...] de maneira crítica, criativa e participativa”. Nesse sentido, será apresentada uma proposta de intervenção que abranja tanto os/as moradores(as)/proprietários(as) das casas de veraneio, como estudantes e professores/as das escolas da comunidade, que serão os/as articuladores/as e propulsores/as da proposta ao longo do tempo, e membros/as das comunidades que, ao perceberem a articulação de sujeitos/as da própria comunidade, podem ter o sentimento de pertencimento e cidadania despertados.

A proposta do curso de formação está articulada em três níveis e abarca a escola local como precursora de todos os outros, por entender que é nesse ambiente educacional que as ações poderão ter continuidade. Ao passo em que se inserem os estabelecimentos educacionais locais nas práticas pedagógicas que envolvam a realidade, é despertado o sentimento de pertencimento e envolvimento dos/as estudantes (e professores/as) no enfrentamento de problemáticas que sejam próximos ao seu cotidiano (BERBEL, 1998, 2011). Logo, o Nível 1 – de carga horária 50 horas (Quadro 03) consiste em uma articulação entre a Universidade e a Secretaria Municipal de Educação para fomentar um curso de formação com professores/as da Rede Municipal que se interessem pela temática a ser abordada.

Quadro 03 – Proposta de curso de formação de reeditores comunitários

	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Meta	Formação de professores para formação continuada	Aproximação dos membros das comunidades com os veranistas	Sensibilização e desenvolvimento das ações
Carga horária	50h	50h	20h
Principais ações	Interlocução Universidade/ Comunidade	Educação em Saúde	Propor ações e discussão com Poder Público

Organização: Luiz Ricardo Oliveira Santos, 2020.

O Quadro 03 explanou a proposta geral de formação de agentes reeditores/as no contexto da realidade local, observada nas comunidades do Povoado Caueira quanto à situação do uso e ocupação do solo e quanto ao esgotamento sanitário. Apesar de as ações realizadas na Etapa 1 terem se aproximado mais da macrotendência conservacionista e, desse modo, perpassar por técnicas de análise ambiental a fim de promover ações para conservação dos recursos naturais e Educação em Saúde, a proximidade com a macrotendência crítica será evidenciada através da participação e aproximação entre diversos setores da sociedade (Universidade/Escola local/Comunidade). Por esse viés, assume-se que não há supremacia entre uma ou outra macrotendência, e sim uma disputa pela hegemonia de campos, fazen-

do com que as ações possam perpassar por variadas correntes, pois elas coexistem, mas tendo ciência de que tipos de sujeitos/as se quer formar e com o questionamento dos modelos de sociedade na contemporaneidade.

A Etapa II (Nível 2) tem por objetivo dar continuidade ao curso de formação dos/as professores/as, a ser fomentado em parceria entre Secretaria de Educação e Universidade. A referida etapa poderá ter o caráter prático e de finalização da formação dos/as agentes reeditores/as em primeira fase. A partir das discussões do primeiro módulo, ao inserir agentes locais na articulação com a própria comunidade, dota-se de confiança e pertencimento os/as sujeitos/as que se reconhecem, bem como permite o engajamento com as problemáticas locais. Nesse sentido, como ensinam Faria e colaboradores (2018), é importante integrar e debater temas de relevância social na formação dos/as profissionais, a fim de se observar mudanças em seu exercício.

A última etapa do curso de formação é marcada por uma menor carga horária e fixação das ações não mais por parte da Universidade, e sim pelos próprios/as agentes reeditores/as que estão sendo formados/as em articulação com a comunidade. A proposta dessa etapa é a conclusão da formação dos/as agentes, sendo que esses/as devem ser capazes

de continuar as ações que foram debatidas durante todo o curso e adaptar o conhecimento produzido às diversas realidades que possam advir posteriormente.

A partir das diversas reuniões que os/as professores/as, alunos/as, membros da comunidade (veranistas, moradores/as, comerciantes) tiveram ao longo do processo formativo, os/as reeditores/as deverão ser capazes de articular ações de formulação, monitoramento e cobrança de melhorias para as problemáticas observadas, neste caso, o esgotamento sanitário. Destarte, alguns mecanismos poderão ser adotados para suprimir as adversidades que podem surgir como empecilhos para a reunião dos/as membros/as das comunidades, sendo aliadas tecnologia e eventos participativos como instrumentos de contorno, como reuniões em grupos virtuais, montagem de *stands* em eventos temáticos municipais e visitas periódicas às casas, a fim de sensibilizar os/as proprietários/as para a estruturação correta dos esgotamentos sanitários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o trabalho de campo, verificou-se em alguns casos que a água subterrânea é utilizada, mas não se conhece, em todos os pontos analisados, a caracterização e também sua importância dentro da dinâmica e do funcionamento da natureza.

Nesse sentido, uma ação educativa deve mostrar que a água participa, praticamente, de todos os ciclos de vida e atividades humanas, sendo indispensável o conhecimento das políticas públicas no que se refere a Recursos Hídricos. Destarte, é através dos/as alunos/as da Rede Municipal do povoado estudado que poderemos dialogar, pois os/as mesmos/as podem auxiliar os/as residentes a seguir a legislação vigente e a importância de um estudo prévio na construção de poço artesiano.

No tocante à proposta de intervenção, que une esferas diferentes da sociedade, como Universidade/ Escola/Comunidade, a utilização de metodologias participativas, além de fornecer subsídios pedagógicos para a incrementação de práticas na escola, possibilita a formação continuada de professores/as da Rede Municipal, que possuem o advento da presença da Universidade em sua localidade e da conversação, para além dos muros escolares, com a realidade circunscrita da comunidade. Essa aproximação, tanto da Universidade com a escola, quanto da escola com a comunidade e dessa com ambas, é permeada por diversas manifestações educacionais, sociais e culturais, que valorizam o encontro de saberes multifacetados na construção da cidadania e na formação de cidadãos/as, primeiramente, do seu lugar, através do realce do pertencimento. Nesse sentido, buscar o enfrentamento de problemáticas

socioambientais locais, como a que perpassa os recursos hídricos, deve ser ponto estratégico na composição dos planejamentos pedagógicos e de uma agenda local de participação cidadã nas tomadas de decisão nas esferas administrativas.

Assim, faz-se necessária uma maior ampliação dos estudos relacionados a (inter)ação entre os diversos setores da sociedade, buscando a otimização dos serviços educacionais e ambientais, como também possibilitar a formação de reeditores/as para agirem na busca de melhorias para o seu lugar.

REFERÊNCIAS

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

CASTROGIOVANI, A. C. *et al.* **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

FARIA, L.; QUARESMA, M. A.; PATIÑO, R. A.; SIQUEIRA, R.; LAMEGO, G. Integração ensino-serviço-comunidade nos cenários de práticas na formação interdisciplinar em saúde: uma experiência do Programa de Educação pelo Trabalho para a Saúde (PET-Saúde) no sul da Bahia, Brasil. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 22, n. 67, p. 1257-1266, 2018.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

NEPOMUCENO, A. L. O. A perspectiva participativa para inserção da Educação Ambiental Crítica na formação continuada de educadores ambientais. In: NEPOMUCENO, A. L. O.; MODESTO, M. A.; SANTOS, T. F. **Educação Ambiental e Formação de Educadores: convergências para a práxis pedagógica**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018. p. 139-201.

NEPOMUCENO, A. L. O.; GUIMARÃES, M. Caminhos da práxis participativa à construção da cidadania socioambiental. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 21, n. 1, p. 59-74, 2016.

RESENDE, H. **Apresentação**. In: RESENDE, H. (Org.). **Michel Foucault: a arte neoliberal de governar e a Educação**. São Paulo: Intermeios, 2018.

SANTOS, L. R. O.; MELO E SOUZA, R.; COSTA, J. J. A metodologia da problematização na formação de reeditores ambientais: conceitos, contextos e possibilidades. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, São Cristóvão/SE, v. 5, n. 1, p. 9-18, 2018.



Sobre

OS AUTORES
E AS AUTORAS





Alan de Gois Barbosa

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Sergipe (2017), Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Sergipe (2020), na linha de pesquisa Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos. Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, na área de concentração Hidráulica e Recursos Hídricos. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Recursos Hídricos, atuando principalmente nos seguintes temas: operação de reservatórios, otimização não linear, análise de séries hidrológicas, análise de tendência, drenagem urbana.

E-mail: alan.1995.barbosa@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2251717662698976>



Aline Lima de Oliveira Nepomuceno

Doutora em Educação (PPGED-UFS), mestre em Educação (PPGEduc-UFRRJ-2012), graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) (UFS- 2009). Desempenha pesquisas junto ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental de Sergipe (GEPEASE-UFS), ao Projeto Sala Verde na UFS, ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Diversidade e Sustentabilidade (GEPEADS-UFRRJ) e ao Grupo de Estudos em Educação Científica (GEPEC-UFS), atuando nas áreas de Educação Ambiental, Formação de Professores, Metodologias Participativas, Metodologias para o Ensino de Ciências e Biologia. É professora do ensino superior efetiva do Departamento de Biologia da UFS, nas disciplinas de Metodologias para o Ensino de Ciências e Biologia e membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) – UFS.

E-mail: aline_limadeoliveira@yahoo.com.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9422374897486805>



Benjamin Leonardo Alves White

Doutor em Desenvolvimento em Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) com período sanduíche na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal). Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Pós-doutorado (DCR) em Ciências Ambientais finalizado em 2018 com financiamento da FAPITEC e do CNPq. É membro do Grupo de Pesquisa Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN/CNPq) e do Grupo de Pesquisa em Ciências Agrárias e Ambientais do Território de Irecê (GUPCATI/CNPq). Tem experiência na área de Meio Ambiente, Ecologia, Monitoramento Climático e Incêndios Florestais. Atualmente é professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano) lotado na Coordenação da Educação a Distância (CEaD) do Campus Xique-Xique.

E-mail: benjmk@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4426493063884663>



Cristiane Neyre Almeida de Jesus

Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA/UFS). Especialista em Engenharia e Segurança no Trabalho pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe (FANESE) e Tecnóloga em Petróleo e Gás pela Faculdade de Ciências Educacionais de Sergipe (FACE/FANESE). Pesquisadora vinculada ao Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Gestão, Saúde e Educação Ambiental (GESEA/CNPq/UFS). É assistente administrativa na Comissão Permanente de Pessoal Docente – CPPD/UFS.

E-mail: neyrecristiane@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4944594615372360>



Elaine Vasconcelos Nascimento Leal

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Sergipe (2014). Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe – PRODEMA/UFS (2019). Possui experiência nas áreas de construção civil e interiores. Integrante do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN-UFS) e do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Gestão, Saúde e Educação Ambiental (GESEA/UFS).

E-mail: elainevasconcelos.arq@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7805177452000424>



Gênisson Lima de Almeida

Doutorando e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe. É Bacharel e estudante de licenciatura em Geografia pela mesma instituição. Atualmente, integra os Grupos de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN/CNPq/UFS) e Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Gestão, Saúde e Educação Ambiental (GESEA). Possui como áreas de interesses: Comunidades tradicionais quilombolas, atividades extrativistas, conflitos, impactos socioambientais e território.

E-mail: genissongeoufs@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8179569312501841>



Ingrid Carvalho Santos Oliveira

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA/UFS). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Gestão, Saúde e Educação Ambiental (GESEA), do Grupo de Pesquisa Formação, Interdisciplinaridade e Meio Ambiente (GPFIMA) e do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN/CNPq). Arquiteta e Urbanista, graduada pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Áreas de atuação e pesquisa: Arquitetura; Planejamento Urbano e Regional; Sustentabilidade Urbana e Áreas frágeis ambientalmente.

E-mail: ingridcarvalhosantosoliveira@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4141262978844695>



Jailton de Jesus Costa

Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Docente Associado II da UFS, lotado no CAP. Docente Permanente dos cursos de Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA. Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN/CNPq/UFS) e Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Gestão, Saúde e Educação Ambiental (GESEA/CNPq/UFS). Mestre, Bacharel e Licenciado em Geografia pela UFS. Áreas de atuação: Gestão e Planejamento Ambiental; Dinâmica e Avaliação Ambiental; Educação Ambiental; Biogeografia e Climatologia.

E-mail: jaicosta.se@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4093650923477755>



Jhérsyka da Rosa Cleve

Mestra em Geografia pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), possui graduação em Geografia pela referida Instituição. Foi membro do Laboratório de Estudos Urbanos e Agrários (LEUA) e do Grupo de Estudos sobre Território e Reprodução Social (TERRHA) da Universidade Federal da Grande Dourados. Possui experiência em Geografia, com ênfase em Geografia Humana, sobretudo nas áreas de Geografia Política e Geografia Agrária. Atuando principalmente nos seguintes temas: luta pela terra, assentamentos de sem-terra, fronteira, território, conservação ambiental e povos indígenas. Integrante do Grupo de Pesquisa Educação, História e Interculturalidade (GPEHI/UFS). Atualmente cursa Doutorado no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento em Meio ambiente pela Universidade Federal de Sergipe.

E-mail: jhersyakcleve@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4036434285678747>



Luciana Gomes Machado Nascimento

É graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Tiradentes (2001), possui Especialização em Gestão Ambiental pela Faculdade de Negócios de Sergipe – FANESE (2006), Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo PRODEMA/UFS – Universidade Federal de Sergipe (2012) e é Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo PRODEMA/UFS – Universidade Federal de Sergipe. Atualmente exerce as funções de Analista Ambiental na Secretaria Municipal do Meio Ambiente e de Coordenadora do curso de Arquitetura e Urbanismo e docente nos cursos: Arquitetura e Urbanismo e Design de Interiores do Centro Universitário Estácio. Dentre as cadeiras que leciona estão: Introdução ao Projeto de Arquitetura, Fundamentos de Arquitetura e Urbanismo e Metodologias de Projeto em Design. Tem experiência em elaboração de Pareceres e Estudos Ambientais e em Licenciamento ambiental, e ainda na área de Restauração de imóveis e bens tombados, Elaboração de Projetos de Arquitetura, Projetos de estandes para feiras e eventos, Editais, Termos de Referência e Acompanhamento de Processos Licitatórios.

E-mail: arq.lmachado@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6660202634660218>



Ludmilson Abritta Mendes

Graduação (2003) em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EP-USP), mestrado (2007) e doutorado (2012) em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) pela EP-USP. Professor assistente na EP-USP de 2008 a 2009. Estágio pós-doutoral na Universidade de Caxias do Sul (UCS) como bolsista CAPES/FAPERGS de 2012 a 2014. Na Universidade Federal de Sergipe (UFS) desde 2014, é professor adjunto no Departamento de Engenharia Civil (DEC) e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PROEC), do qual foi coordenador no biênio 2018-2019. É coordenador do Laboratório de Modelagem Matemática em Engenharia Civil (LAMEC/PROEC/UFS). Atua nos seguintes temas: planejamento e gestão de recursos hídricos, hidrologia, modelagem hidrológica, drenagem urbana.

E-mail: ludmilsonmendes@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1182125288994633>



Luiz Ricardo Oliveira Santos

Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (2018), Especialista em Direitos Infanto-Juvenis no Ambiente Escolar – área de concentração em Educação (2016) e graduado em Ciências Biológicas Licenciatura (2013) por esta mesma instituição. Estudante credenciado ao Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN/UFS) e ao Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Gestão, Saúde e Educação Ambiental (GESEA/UFS). Atua, principalmente, nas seguintes áreas: Educação Ambiental, Educação Básica, Metodologias Ativas, Metodologia da Problemática e Práticas de Ensino na Comunidade.

E-mail: santos.lro@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6620507389857077>



Murilo Guilherme de Melo Neto

Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Sergipe (2019). Atualmente, estudante de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo (EESC-USP). Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Saneamento Ambiental, atuando nas linhas de pesquisa: Modelagem Ambiental aplicada à Gestão de Recursos Hídricos e Sistemas de Tratamento de Águas de Abastecimento.

E-mail: murilo-_guilherme@outlook.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9617572844191048>



Nicole Cavalcanti Silva

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestra em Recursos Naturais pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (PPGRN) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Graduada em Administração de Empresas pela UFCG. Participa como pesquisadora em Grupos de Estudos em Geoecologia e Planejamento Territorial (Geoplan/UFS/CNPq) e Grupo de Estudos e Pesquisas em Indicadores de Sustentabilidade (GEPIS/UFCG/CNPq). Atualmente, tem desenvolvido pesquisas na área de administração, inovação e tecnologia, sustentabilidade, cidades sustentáveis, políticas públicas, gestão pública e indicadores de sustentabilidade em espaços geográficos municipais urbanos e rurais, planejamento e ordenamento territorial, governança e resiliência socioecológica, entre outras.

E-mail: nickolecavalcanti@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5000122468936600>



Ticiano Rodrigo Almeida Oliveira

Engenheiro de Pesca pela Universidade do Estado da Bahia (2007); Mestrado em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental pela Universidade do Estado da Bahia (2012). Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) pela Universidade Federal de Sergipe. Atuou como professor na Universidade Federal de Alagoas, Pólo Penedo, no Curso de Engenharia de Pesca (2014-2018). Atuou como Consultor do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Atuação em Instituição do Terceiro Setor – AGENDHA, nos setores Técnico, Administrativo e Coordenação Geral. (2006-2014) Experiência na área de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão socioambiental, povos e comunidades tradicionais, pesca artesanal, ecologia humana, comunidade pescadora e extensão rural e pesqueira.

E-mail: ticiano.rodrico@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2288955990478264>

GESEA

Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em
Gestão, Saúde e Educação Ambiental

