Anais do

V SICAM

Simpósio Interdisciplinar de Ciência Ambiental

21 a 23 outubro 2024

Universidade de São Paulo - Cidade Universitária

21 a 23 outubro 2024

Universidade de São Paulo - Cidade Universitária

©2025 IEE-USP

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Simpósio Interdisciplinar de Ciência Ambiental. (5: 2024: São Paulo.)

V Simpósio Interdisciplinar de Ciência Ambiental. Anais. SICAM. [Recurso eletrônico] / organizadores Vitor Soares Miceli. [et al.] – São Paulo: IEE-USP, 2025.

297p

ISSN 2358-274X

1. Ciência ambiental. 2. Proteção ambiental. 3. Governança. 4. Interdisciplinaridade. 5. Sustentabilidade. I. Miceli, Vitor Soares, org.. II. Título.

Elaborado por Maria Penha da Silva Oliveira CRB-8/6961

PROMOÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo

COMISSÃO ORGANIZADORA

Ágata Graziele dos Santos Brito
Agnes de Oliveira Franco
Beatriz Milz
Gabriel Bernardes Fonseca Diório Menegazzo
Henrique Castro Barbosa
Tainá Ângela Vedovello Bimbati
Vanessa Victor da Cruz de Souza
Vítor Soares Miceli

EDITORAÇÃO

Vítor Soares Miceli

AUTORES E AUTORAS

Alexandra Franciscatto
Alexandre José Dantas do Nascimento
Aline Lis Ramos Pereira
Aline Nunes dos Santos
Aline Rigamonti Ramos
Amanda Cseh
Amanda dos Santos Ferreira
Ana Claudia de Almeida
Ana Felicien
Ana Paula Fracalanza
Andrea Castelo Branco Brasileiro
Antônio Carlos Sant'ana Diegues
Arilson da Silva Favareto
Brenda Loren Ribeiro dos Santos
Carina Catiana Foppa
Carlos Manoel Pedro Vaz
Carolina Rodrigues Alves da Silva
Carolina Simões Galvanese
Cassiano Augusto Isler
Celia Regina de Gouveia Souza
Celina Bernardo Padilha
Chou Sin Chan
Clarissa Nogueira Mariotti
Claudio Angelo Correa Gonzaga
Deborah Prado
Diego José Chagas
Evandro Mateus Moretto
Fábio Rodrigo de Oliveira
Felipe Torres Zauppa
Fernanda Medeiros Dutra Reis
Gabriel Ancilotto Idu
Gabriel de Araujo Silva
Gabriela Simões Garcia
Giovanna Santini Ruta Lopes
Ikenna Jibem Junior Silva Ibeabuchi
Ingrid Cabral Machado
Ingrid Machado
Isaac Jamil Sayeg
Isabel Cristina da Silva Araújo
Isabela Carmo Cavaco
Isabela Maciel Macedo
Isis Preti Passarelli
Jacqueline Oliveira
Jacqueline Zanin Lima
Jessica Estevam
Jessica Garcia Rodrigues
Jéssica Pelinsom Marques
João Carlos Reis
Joel Barbujiani Sígolo
Josafá Melo Nogueira
José Guilherme Roquette
Joseph Harari
Juliana Azevedo da Silva
Larissa Jiamelaro Walder
Laura Detore Develey
Lázaro Valentim Zuquette
Leandra Gonçalves
Leandra Regina Gonçalves
Lívia Ananda do Carmo
Livia Ferreira Pugliesi
Lourdes Maria Serbake
Lucia Sousa e Silva
Marcela Santos
Marcia Renata Itani
Marcos Sisdeli
Maria Carolina Maziviero
Maria Inês Escobar da Costa
Maria Julia Hatala Duarte Sallum
Marina Balestero dos Santos
Matheus Gonçalves Roncatto
Matheus Souza Ruiz
Mayra Jankowsky
Mônica Pilz Borba
Nicole Russo Guerrato
Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli
Paulo Santos de Almeida
Pedro Henrique Campello Torres
Pedro Roberto Jacobi
Rafael Dias de Lima
Ramilton Gomes Moreira
Regina de Souza Ferreira
Renata Utsunomiya
Roberto Adrian Ribaric
Rodrigo Machado
Rodrigo Santana Cardoso
Rogério Pinto Ribeiro
Rooney Peterson Vieira Neves
Rylanneive Leonardo Pontes Teixeira
Sofia Lourenço
Tainá Ângela Vedovello Bimbati
Tatiana Gomes Rotondaro
Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues
Valéria Vaz Alonso
Vítor Soares Miceli
Yanina Micaela Sammarco
Yoshua Muriel Souza
Wilson Cabral de Souza Jr.

COMISSÃO CIENTÍFICA

Amanda Cseh
Ana Paula Fracalanza
Bruno Pereira Madureira
Bruno Portes
Célio Bermann
Daniel Rondinelli Roquetti
Danilo Paraitinga
Diamantino Pereira
Eduardo Geraque
Eduardo Justiniano
Filipe Oliveira
Gina Rizpah Besen
Guilherme Dias Pereira
Henrique Kelafas
Isabela Ribeiro
João Junior
José Quintanilha
Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer
Laize Sampaio Chagas e Silva
Lia Helena Demange
Lucas Sandré
Luciana Ziglio
Ludmilla Duarte
Marcelo Takashi
Marcus Schmidt
Paulo Roberto Cunha
Pedro Jacobi
Pedro Marone Tura
Roberto Adrian Ribaric
Rodrigo de Albuquerque Nóbrega
Rylanneive Teixeira
Sérgio Mantovani Paiva Pulice
Silvia Helena Zanirato
Zenaida Lauda

PALESTRANTES

Dalila Calisto
Evandro Moretto
Fernando Beltrame
Pedro Jacobi
Rodrigo Corradi
Sabino Rocha
Tércio Ambrizzi

OFICINAS E RODAS DE CONVERSA

Beatriz Milz
Edwin Vargas
Henrique Tateishi
Lyvia Amado
Norah Ordonez
Silvia Sayuri Mandai
Vanessa Victor
Vítor Soares Miceli

AGRADECIMENTOS

A Comissão Organizadora do V SICAM agradece a todas as pessoas que dedicaram seu tempo e contribuíram direta e indiretamente para que o evento fosse realizado. Ficamos muito agradecidos com a ampla participação e êxito do evento, contando com pesquisadores de diversas regiões do país. Agradecemos imensamente esses que vieram de outras cidades e estados para participar do evento de forma presencial no Instituto de Energia e Ambiente. Compreendemos as possibilidades dos eventos online, porém, é inegável a qualidade da troca realizada presencialmente.

Dessa forma, agradecemos:

Às autoras e aos autores dos trabalhos submetidos ao V SICAM, possibilitando uma rica troca de conhecimento e experiências, fundamentais para o aprofundamento e qualificação da ciência, que nos são tão caras. Às relatoras e aos relatores, registrando essa troca rica. Às avaliadoras e avaliadores, organizando o conhecimento que nos foi enviado, assim como as coordenadoras e coordenadores dos GTs do V SICAM, em trabalho similar.

Aos palestrantes da mesa de abertura, trazendo uma enorme contribuição para as discussões que se seguiram aos dias do Simpósio. Aos presentes nas rodas de conversa, aprofundando aspectos que visam qualificar a produção do conhecimento científico. Aos presentes nas oficinas, visando o aprimoramento técnico em tão pouco tempo.

Ao Evandro Moretto e à Direção do IEE, pelo apoio no evento. À Coordenação do PROCAM, agradecemos a ampla comunicação e incentivo para a organização do V SICAM.

Aos trabalhadores que fazem a Universidade de São Paulo funcionar, dos funcionários públicos aos terceirizados, muitas vezes invisibilizados. Ao serviço de café que abasteceu com precioso combustível fundamental para pesquisadores e palestrantes.

À toda a equipe da Seção Técnica de Informática, que nos possibilitou o uso da infraestrutura do IEE e nos orientou

À Silvia Sayuri, que auxiliou na organização da Oficina de QGIs, organizando o conteúdo que seria ministrado e na reserva da infraestrutura do IEE para possibilitar a oficina.

À Renata Utsunomiya pelo trabalho atento e cuidadoso de facilitação gráfica e registro do conteúdo da mesa de abertura e das rodas de conversa em formato gráfico.

À toda Comissão Organizadora, que não poupou esforços, trabalhando de forma voluntária, para a realização do evento, reunindo-se semanalmente (às vezes mais) para que tudo ocorresse da melhor maneira possível.

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, por meio do PROEX - Programa de Excelência Acadêmica. Defender os recursos para as universidades públicas é fundamental.

Ao povo brasileiro pagador de impostos, e às políticas públicas que propiciam o acesso à universidade gratuita de qualidade para tantos brasileiros e brasileiras.

O esforço e dedicação coletivos foram fundamentais na construção de três dias intensos de troca, aprendizagem e divulgação científica. Seguimos, com o desejo de nos (re)encontrarmos nas próximas edições do SICAM. Muito obrigado!

DEDICATÓRIA

Dedicamos;

Às pesquisadoras, aos pesquisadores e cientistas sul americanos, que fazem de suas vidas a constante busca pela qualidade do conhecimento cientifico, seja pelo justo financiamento das iniciativas e pelo reconhecimento, àqueles que visam, em posse desse ferramental, a redução das desigualdades sociais e superação das condicionantes que as criam.

Aos povos nativos e tradicionais, guerreiros que vivem o cotidiano da luta ambiental como seu modo de vida, resistindo por séculos como verdadeiros guardiões das matas, das florestas, dos rios e mares, da fauna e da flora. Temos muito o que aprender com vocês, sempre.

Aos trabalhadores das atividades que sustentam nossas sociedades, mas que acabam por ser invisibilizados pelo próprio sistema que estamos inseridos. Os números que estudamos de impactados pelo iminente colapso socioambiental tem rostos, histórias e sonhos.

Em suma, todos que fazem da luta ambiental e social uma tarefa árdua e séria. Pela sobrevivência de todas as espécies em igualdade.

PREFÁCIO

A 5ª edição do Simpósio Interdisciplinar de Ciência Ambiental – SICAM, realizada de forma totalmente presencial em outubro de 2024, deu sequência a uma importante trajetória de 10 anos do principal evento acadêmico do Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental – PROCAM do Instituto de Energia e Ambiente – IEE/USP.

Nas cinco edições já realizadas desde 2014, o SICAM contou com diversos convidados que atuam com importante protagonismo no debate nacional e internacional sobre os temas relevantes que constituem o campo da Ciência Ambiental, recebendo centenas de participantes originários de diversas instituições e programas de pós-graduação, inclusive de outros estados, além de uma participação sempre marcante dos discentes do próprio PROCAM.

Desde a sua primeira edição, uma grande virtude do SICAM é o fato de sua organização ser sempre uma iniciativa desenvolvida pelo próprio corpo discente do PROCAM, motivo pelo qual os temas escolhidos e as pessoas convidadas são sempre aquelas alinhadas às expectativas e às preocupações das novas lideranças atuantes nas diversas possibilidades profissionais associadas à Ciência Ambiental.

Em 2024, o tema principal do SICAM foi a Emergência Climática na América Latina, tratada como fenômeno complexo, na perspectiva de diversas lideranças que atuam a partir do sul global e no contexto da América Latina, em reconhecimento dos diversos tipos de vulnerabilidades socioeconômicas que acometem a região e que requerem abordagens que superem a perspectiva da – ainda necessária - mitigação, e que avancem no da necessidade de adaptações constituídas a partir dos lugares vulneráveis, como estratégia de enfrentamento da injustiça climática global.

Os textos que se encontram nestes Anais demonstram não apenas o amplo escopo de temas que foram discutidos nos três dias de evento, mas sobretudo o enorme esforço envolvido na busca das novas perspectivas que emergem do relacionamento destes temas, qual seja uma das principais características dos estudos que se desenvolvem no campo da Ciência Ambiental.

E é neste sentido que a 5ª edição do Simpósio Interdisciplinar em Ciência Ambiental – SICAM contribui com protagonismo singular para a excelência do Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental – PROCAM.

Prof. Evandro Mateus Moretto e Profa. Ana Paula Fracalanza

Coordenação do Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental - PROCAM

DADOS SOBRE O EVENTO

Programação 21/10

9:00 - 9:30	Recepção, credenciamento e café
10:00 - 12:00	Mesa de Abertura
12:00 - 14:00	Almoço
14:00 - 17:00	GT 1: Ecologia Política, Decolonialidade e Justiça climática
14:00 - 17:00	GT2: Povos e Comunidades Tradicionais e Originárias: a integração entre o saber local e da aciência
14:00 - 17:00	GT3: Cidades Resilientes e Planejamento Urbano
16:00 - 18:00	Sessão Pôster

Programação 22/10

9:00 - 12:00	Workshop “Introdução à análise de dados com R”
9:00 - 12:00	Workshop “Introdução ao QGIS”
11:00 - 12:00	Roda de conversa “Comitês de ética em pesquisa e submisssão na Plataforma Brasil”
12:00 - 14:00	Almoço
14:00 - 17:00	GT4: Produção, Consumo e Resíduos Sólidos
14:00 - 17:00	GT5: Governança e Uso dos Recursos Não Naturais
14:00 - 17:00	GT6: Economia Ecológica e Impactos Socioecológicos
14:00 - 17:00	GT7: Governança, Políticas Públicas, Direito Socioambiental
16:00 - 18:00	Sessão Pôster

Programação 23/10

9:00 - 12:00	Workshop “Refletindo sobre pesquisas com comunidades: como evitar abordagens exógenas, não respeitosas e não inclusivas ?”
9:00 - 12:00	Roda de conversa “Troca de experiências do uso de IA na pesquisa”
12:00 - 14:00	Almoço
14:00 - 17:00	GT8: Comunicação, Educação Climática e Enfrentamento à Desinformação
14:00 - 17:00	GT10: Geotecnologias e Modelagem em Ciência Ambiental
14:00 - 17:00	GT11: Inovação, Transformações e Transições para a Sustentabilidade
16:00 - 18:00	Sessão Pôster

APRESENTAÇÃO

O Simpósio Interdisciplinar de Ciência Ambiental (SICAM) é um evento organizado pelos discentes Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM/IEE/USP). Em sua quinta edição, o SICAM ocorreu nos dias 21, 22 e 23 de outubro de 2024, em formato presencial, diferentemente da edição anterior que ocorreu de forma virtual, em decorrência da pandemia de COVID-19. Portanto, é o retorno ao presencial.

Neste ano de 2024, o V SICAM teve como temática central a Emergência Climática na América Latina, tema fundamental de discussão acadêmica que permeia as ciências ambientais, portanto, nos posicionamos no centro do debate pertinente ao momento histórico que nos cabe. O recorte proposto, da América Latina, se justifica quando observamos que as maiores consequências do colapso climático serão sentidas no sul global, sendo assim, discutimos a partir de um dos locais que mais vai sofrer. Buscamos a presença de pesquisadores de diversas formações e vertentes, tendo assim uma aproximação interdisciplinar.

A quinta edição do SICAM ocorreu de forma totalmente presencial, sem atividades online. Compreendemos as possíveis limitações de participação que essa forma impõe, todavia, vemos que as trocas são muito melhores. Não conversamos somente nos momentos de apresentação, mas também no momento do café. Dividimos o alimento da mesma forma que compartilhamos os saberes que cada participante traz consigo como bagagem, notadamente os que veem de outras cidades e estados. Amizades foram construídas de forma presencial.

Para o V SICAM, contamos com158 inscritos, entre pessoas alunas, pesquisadoras, docentes de diversos programas de pós-graduação brasileiros, além da população em geral. Tivemos participantes de 19 estados brasileiros, mais o Distrito Federal. Em termos estaduais, a maior parte dos inscritos era de São Paulo, seguido por Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Durante a mesa de abertura e de conversas, foi feita facilitação gráfica da discussão, de modo a contribuir com a compreensão do conteúdo para o público em geral. Ao longo dos Anais do V SICAM, retomamos brevemente essa facilitação gráfica, o que possibilita a rememoração desses momentos para os participantes.

Por fim, trazemos os trabalhos que foram apresentados e discutidos ao longo do Simpósio.

Esperamos que apreciem a leitura e que eles instiguem boas reflexões e debates na temática socioambiental

Comissão Organizadora do V SICAM

OFICINAS E RODAS DE CONVERSA

A oficina de **Introdução à análise de dados R**, de Beatriz Milz, buscou apresentar a linguagem R de programação como ferramenta que possibilita realizar análises de dados completas e complexas, pertinentes à diversas pesquisas relacionadas ao campo da ciência ambiental.

Destacamos a aplicação prática da ferramenta. Pesquisadores em diversos momentos comentam das dificuldades acerca do trato com uma grande quantidade de dados provenientes das respectivas pesquisas, e a oficina contribui no momento de apresentar a ferramenta e demonstrar sua aplicação prática.

Já a oficina de **Introdução ao QGIs**, de Silvia Sayuri e Vítor Miceli, buscou apresentar princípios básicos de georreferenciamento, mostrando a potencialidade de se trabalhar com esse tipo de dado em mapas. Para tal, foi utilizada a ferramenta QGIs, gratuita e *open source*, o que criou uma comunidade no mundo todo de utilizadores da ferramenta, de entusiastas a profissionais e estudantes, que se debruçam a entender afundo a programação do *software* e desenvolver aplicações para ele.

Foi proposta a elaboração de um mapa com dados simples, de modo a introduzir didaticamente a utilização do QGIs, seguindo passos de menor complexidade. A partir desse contato inicial com o *software*, o aprendizado pode ser feito de maneira individual através de conteúdo disponível na internet.

A oficina **Refletindo sobre pesquisas com comunidades - como evitar abordagens exógenas, não respeitosas e não inclusivas?** ofertada por Henrique Tateishi, Lyvia Amado e Silvia Sayuri, buscou tratar sobre a aproximação com comunidades, uma vez que os pesquisadores muitas vezes não são das comunidades que acabam estudando, ainda que haja em diversos casos uma maior proximidade do pesquisador com o grupo. Todavia, discutir aspectos éticos dessa relação é parte fundamental do trabalho científico

OFICINAS E RODAS DE CONVERSA

Dessa forma, a oficina contou com apontamentos dos oficineiros, no sentido de levantar aspectos importantes para os ouvintes. O que possibilitou a ampliação da conversa para todos os presentes, levantando dúvidas e exemplos pessoais de modo a elucidar argumentos.

A roda de conversa sobre a **Plataforma Brasil**, de Beatriz Milz e Vanessa Victor. se mostra como um desafio para uma grande parte dos pesquisadores que se relacionam com outras pessoas no tocante as respectivas pesquisas. Tendo esse cenário em mente, houve a explanação acerca da Plataforma, sua justificativa e como lidar com todo o processo necessário para se obter as autorizações.

A possibilidade de se mostrar na pratica como lidar com alguns dos processos, além de realizar uma conversa aberta de como lidar com eles, acabou por ser um grande momento da roda de conversa.

Por fim, a roda de conversa **IA na pesquisa científica**, de Edwin Vargas e Norah Ordonez, buscou trazer as principais ferramentas utilizadas para abarcar uma miríade de atividades relacionadas às tarefas relacionadas às pesquisas conduzidas pelos pesquisadores brasileiros. A roda trouxe exemplos delas e comentou funcionalidades e limitações de cada uma.

O ponto alto da conversa foi a possibilidade de obter contribuições de todos os presentes, somando a discussão diversos pontos de vista e experiências com as ferramentas. Destacamos as discussões acerca dos aspectos éticos do uso delas.

ABERTURA

No dia 21 de setembro de 2024, às 10h15, teve início o V Simpósio de Ciência Ambiental (V-SICAM) no Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP). A abertura contou com uma fala inicial de Agnes, da Comissão Organizadora, que introduziu a mística do evento, composta por um vídeo e uma poesia lida por Sabino Rocha. O vídeo abordou o capital como vetor das mudanças climáticas, criticando o modelo de produção burguês e sua lógica parasitária, que gera lucro para poucos e crise para a maioria. A poesia, por sua vez, trouxe reflexões sobre manifestações culturais que denunciam o capitalismo como causador da crise climática, com frases como “Mude o sistema, não o clima” e “Se o clima fosse um banco, já teria sido salvo”. Dados alarmantes foram apresentados: os 7% mais ricos do planeta são responsáveis por 50% das emissões poluentes, enquanto os 50% mais pobres emitem apenas 7%. Os EUA foram destacados como um grande consumidor e responsável pelo atual cenário climático. A fala encerrou com um chamado por uma nova ordem social, mais justa e equânime, citando Rosa Luxemburgo: “Socialismo ou barbárie”.

Em seguida, Agnes convidou a mesa de abertura, composta por:

•Tércio Ambrizzi (Diretor do IEE/USP), que parabenizou a realização do evento e destacou a importância da interdisciplinaridade nas ciências ambientais, ressaltando que os impactos climáticos já eram previstos pelos cientistas, mas agora são sentidos de forma mais intensa, como nas secas do Norte/Nordeste e enchentes no Sul. Ele também relacionou o tema às eleições, defendendo a cobrança por políticas de adaptação climática.

•Evandro Moretto (Coordenador do PROCAM/IEE/USP), que celebrou o retorno presencial do evento após a pandemia e refletiu sobre a formação acadêmica, argumentando que é preciso valorizar mais o percurso do que apenas as métricas de produção científica. Ele também enfatizou que as mudanças climáticas exacerbam desigualdades, atingindo principalmente áreas vulneráveis.

•Tainá Bimbati (Comissão Organizadora), que apresentou dados sobre o V SICAM e os eventos anteriores.

ABERTURA

Após as falas iniciais, foi convidada a mesa de debate, composta por:

•Pedro Jacobi (Professor do PROCAM), que destacou a evolução dos termos usados para descrever a crise climática (de “variabilidade climática” a “emergência climática”) e alertou para a vulnerabilidade da América Latina, região altamente urbanizada e desigual. Ele citou dados sobre a baixa capacidade adaptativa dos municípios brasileiros e defendeu a necessidade de antecipação de desastres, criticando a polarização política que dificulta ações conjuntas.

•Dalila Calisto (Movimento dos Atingidos por Barragens), que lembrou os nove anos do crime de Mariana (2015) e criticou as “falsas soluções” do capital para a crise climática, como a transição energética sem mudança no modelo produtivo. Ela denunciou a financeirização da natureza e a exclusão das populações atingidas nos processos decisórios.

•Fernando Beltrame (ECCAPLAN), que apresentou casos como o plano de cidades verdes de Vancouver e discutiu o mercado de crédito de carbono, destacando a importância de incluir comunidades tradicionais nesses processos.

•Rodrigo Corradi (ICLEI), que falou sobre o papel dos governos locais na agenda climática, destacando a desigualdade urbana na América Latina e a necessidade de orçamento para adaptação. Ele também criticou a realocação de populações pobres após desastres, como em Porto Alegre.

A mediação de Agnes encerrou a sessão com agradecimentos e informações sobre a programação do evento, reforçando a importância da discussão interdisciplinar e do enfrentamento das mudanças climáticas como um desafio urgente e coletivo.

O V SICAM se mostrou um espaço potente para debater a crise socioambiental, unindo academia, movimentos sociais e setor privado em busca de alternativas que priorizem a justiça climática e a transformação do sistema.

RESUMOS E PÔSTERES APROVADOS

Sumário

EIXO 1 - Conservação e Desenvolvimento Socioambiental

GT 1: Ecologia Política, Decolonialidade e Justiça Climática

A EXPANSÃO DO MOVIMENTO JOVEM POR JUSTIÇA CLIMÁTICA: UM ESTADO DA ARTE PRELIMINAR....25

AS PRÁTICAS ALIMENTARES DE COMUNIDADES QUILOMBOLAS NA AMAZÔNIA NO DEBATE SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS....34

EM TORNO DO DESENVOLVIMENTO: ESTUDOS DE PROPOSTAS FUNDADAS NO CONCEITO DE BEM VIVER....40

POSSIBILIDADES DA INOVAÇÃO ECOSSOCIAL A PARTIR DA PESQUISA-AÇÃO....45

GT 2: Povos e Comunidades Tradicionais e Originárias: a integração do saber local e da ciência

CONFLITOS E TERRITORIALIDADES EM COMUNIDADES TRADICIONAIS NO LITORAL PARANAENSE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA....51

DESAFIOS À GESTÃO AMBIENTAL: AS POTENCIALIDADES DO DIÁLOGO ENTRE A CIÊNCIA MODERNA E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS NA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA....54

INTÉRPRETES DA FLORESTA: COMPARANDO FLORESTAS ANTROPOGÊNICAS DA INDIGENEIDADE COM A AGROFLORESTA DE ERNST GÖTSCH....59

POVOS INDÍGENAS E IMPACTOS SOCIOCULTURAIS DE HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA....65

GT 3: Cidades Resilientes e Planejamento Urbano

ANÁLISE SOBRE AS AÇÕES ADAPTATIVAS DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SÃO PAULO, PLANCLIMA....71

ATUAÇÃO DOS GESTORES NA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A RESILIÊNCIA DE SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO....77

CRESCIMENTO URBANO E A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: UMA ANÁLISE DA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ....81

DESAFIOS AMBIENTAIS DA URBANIZAÇÃO....88

EXPLORANDO O POTENCIAL DA FOTOGRAFIA NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA AMBIENTAL: PERCEPÇÕES SOBRE RESÍDUOS POLUENTES EM MANGUEZAIS NA FAVELA DE PALAFITAS DIQUE DA VILA GILDA NA CIDADE DE SANTOS -SP....93

IMPLEMENTAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO: O PRIMEIRO ANO DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE MUNICÍPIOS....100

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SbN) NAS ÁREAS SUSCETÍVEIS A ENCHENTES NO MUNICÍPIO DE RIO DE JANEIRO A PARTIR DA ANÁLISE DO PLANO DIRETOR E LEIS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO....108

GT 4: Produção, Consumo e Resíduos Sólidos

A DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS: UM ENSAIO SOBRE JUSTIÇA AMBIENTAL NO SUL GLOBAL.....116

CAMINHOS DA COMPOSTAGEM NO BRASIL E EM SÃO PAULO.....122

CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR ESCÓRIA DE FUNDIÇÃO: EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO E RÚCULA.....128

SORÇÃO DE CHUMBO EM SOLO DO VALE DO RIBEIRA (SP) ANTES E DEPOIS DA ADIÇÃO DE BIOCARVÃO DE RESÍDUOS DE PODA.....135

GT 5: Governança e Uso dos Recursos Naturais 141

AÇÕES DE COMANDO E CONTROLE SOBRE A PESCA NO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO: UM DIAGNÓSTICO DOS AUTOS DE INFRAÇÃO E UMA ANÁLISE DOS BOLETINS DE OCORRÊNCIA 142

AVALIANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA NATUREZA PARA AS PESSOAS NO MOSAICO DE ILHAS E ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS DO LITORAL PAULISTA (MIAMP).....149

DA LAMA AO CAOS, DO CAOS À LAMA: O MÉTODO WORLD CAFÉ COMO FERRAMENTA PARA ENGAJAR A PARTICIPAÇÃO SOCIAL DE PESCADORES ARTESANAIS NA TRANSFORMAÇÃO DE UM CONFLITO SOCIOAMBIENTAL NA BAIXADA SANTISTA.....163

DESDOBRAMENTOS DE UMA GOVERNANÇA NÃO INCLUDENTE: A EMERGÊNCIA DOS RISCOS À PESCA ARTESANAL NA BAIXADA SANTISTA.....170

DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DAS TEORIAS AMBIENTAIS SOB A PERSPECTIVA ECONÔMICA E ECOLÓGICA.....178

GOVERNANÇA E TRANSIÇÕES ENERGÉTICAS JUSTAS EM COMUNIDADE TRADICIONAL CAIÇARA DA PRAIA DO BONETE EM ILHABELA-SP.....184

MOSAICOS DE ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS COMO FERRAMENTA INTEGRATIVA FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....194

POLÍTICAS AMBIENTAIS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA AZUL.....201

GT 6: Economia Ecológica e Impactos Socioecológicos

VALORAÇÃO E COMPENSAÇÃO ECOLÓGICA DOS DANOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO DESMATAMENTO ILEGAL.....210

EIXO 2 - Governança, Políticas e Impactos Socioambiental

GT 7: Políticas Públicas e Direito Socioambiental

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE DESCARBONIZAÇÃO E RETROFIT NA CONSTRUÇÃO CIVIL A PARTIR DA TRANSFORMAÇÃO AMBIENTAL.....220

MUDANÇA INSTITUCIONAL E FINANCIAMENTO DA ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA – ANÁLISE DO FUNDO INTERNACIONAL PARA DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA.....227

O MUNDO DA VIDA E O ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM UBATUBA-SP.....235

GT 8: Comunicação, Educação Climática e Enfrentamento à desinformação

MUDANÇAS E JUSTIÇAS CLIMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR: CONHECIMENTOS, INTERESSES, OPORTUNIDADES E DESAFIOS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO VICENTE/SP-BRASIL.....243

GT 9: Transformações Tecnológicas para a Ciência Ambiental

"DE OLHO NA LAMA" – APLICATIVO COMO FERRAMENTA DE MONITORAMENTO PARTICIPATIVO NO TERRITÓRIO PESQUEIRO DA BAIXADA SANTISTA.....251

EIXO 3 - Análise Sociotécnica e Modelagem Socioambiental

GT 10: Geotecnologias e Modelagem em Ciência Ambiental

ESTIMATIVA DA TAXA DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVAS EM VERTENTES NA SERRA DA MANTIQUEIRA, BRASIL.....261

SOBRE O SISTEMA DE ALERTA PARA RESSACAS E INUNDAÇÕES COSTEIRAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO - SARIC.....267

GT 11: Inovação, Transformações e Transições para a Sustentabilidade

COMPORTAMENTO MORFOLÓGICO DE SEDIMENTOS ERODIDOS DA FORMAÇÃO ADAMANTINA COM BASE EM ESTUDOS DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV) E LUPA CORRELATIVOS E FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X (FRX) 277

EXISTE UM CAMPO CIENTÍFICO DA SUSTENTABILIDADE? OS LIMITES DA CIÊNCIA NO ANTROPOCENO.....285

INFLUÊNCIA DA TENSÃO DE PRENSAGEM NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES DE TIJOLOS ECOLÓGICOS PRODUZIDOS COM SOLO ORIUNDO DA CIDADE DE PASSOS - MG.....290

EIXO 1

Conservação e Desenvolvimento Socioambiental

GT 1: Ecologia Política, Decolonialidade e Justiça Climática

Coordenação: Pedro Roberto Jacobi

Descrição: Aprofundar o olhar para abordagens críticas sobre os conflitos socioambientais pela perspectiva da Ecologia Política, com enfase em trabalhos que compartilhem reflexões sobre decolonialidade e apresentem a problemática da Justiça Climática em suas múltiplas escalas e territorialidades.

A EXPANSÃO DO MOVIMENTO JOVEM POR JUSTIÇA CLIMÁTICA: UM ESTADO DA ARTE PRELIMINAR

Isabela Carmo Cavaco[1]; Pedro Henrique Campello Torres[2]

1 – Universidade de São Paulo. isabcvc@usp.br

2 – Universidade de São Paulo. phcampellotorres@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28752380

RESUMO: Este estudo tem o objetivo de caracterizar jovens que pautam a justiça climática, a partir de marcadores sociais (idade, gênero, raça), reivindicações e motivações. Ao ter-se um retrato desses indivíduos, é possível conectar outras soluções sugeridas à emergência climática diretamente às reivindicações e vulnerabilidades evidenciadas por eles. Para este fim, a pesquisa faz uso de métodos quali-quantitativos, quais sejam: revisão sistemática da literatura com o uso do protocolo PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises), entrevistas semiestruturadas, e observação participante para a coleta de dados. Em seguida, será realizada a análise narrativa, e por fim, será feita a triangulação de todos os dados. A pesquisa também faz uma breve comparação entre ativistas por justiça climática brasileiros e holandeses, a partir de uma oportunidade de intercâmbio de três meses na Universidade de Groningen, Holanda. Conclusões preliminares a partir da revisão sistemática e dos dados primários coletados na Holanda mostram similaridades e diferenças neste movimento, como questões identitárias, de financiamento e de repressão.

Palavras-Chave: Justiça climática; Juventude; Ativismo por justiça climática; Movimentos sociais

ABSTRACT: *This study aims to characterize young people who fight for climate justice, based on social indicators (age, gender, race), demands and motivations. By having a portrait of these individuals, it is possible to connect other suggested solutions to the climate emergency directly to the demands and vulnerabilities highlighted by them. To this end, the research uses qualitative and quantitative methods, namely: systematic literature review using the PRISMA protocol (Main Items for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses), semi-structured interviews, and participant observation for data collection. Narrative analysis will be carried out, and finally, all data will be triangulated. The research also makes a brief comparison between Brazilian and Dutch climate justice activists, based on a three-month exchange opportunity at the University of Groningen, Netherlands. Preliminary conclusions from the systematic review and primary data collected in the Netherlands show similarities and differences in this movement, such as issues of identity, financing and repression.*

Keywords: *Climate justice; Youth; Climate justice activism; Social movements*

RESUMEN: *Este estudio tiene como objetivo caracterizar a los jóvenes que exigen justicia climática, a partir de indicadores sociales (edad, género, raza), demandas y motivaciones. Al tener un retrato de estos individuos, es posible conectar otras soluciones sugeridas a la emergencia climática directamente con las demandas y vulnerabilidades destacadas por ellos. Para ello, la investigación utiliza métodos cualitativos y cuantitativos, a saber: revisión sistemática de la literatura utilizando el protocolo PRISMA (Main Items for*

Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses), entrevistas semiestructuradas y observación participante para la recolección de datos. Se realizará un análisis narrativo y finalmente se triangularán todos los datos. La investigación también hace una breve comparación entre activistas brasileños y holandeses por la justicia climática, basada en una oportunidad de intercambio de tres meses en la Universidad de Groningen, Países Bajos. Las conclusiones preliminares de la revisión sistemática y de los datos primarios recopilados en los Países Bajos muestran similitudes y diferencias en este movimiento, como cuestiones de identidad, financiación y represión.

Palabras Clave: *Justicia climática; Juventud; Activismo por la justicia climática; Movimientos sociales*

INTRODUÇÃO: Este trabalho objetiva apresentar dados iniciais, em processo de finalização de coleta, de características (idade, gênero, raça) de jovens ativistas que pautam a justiça climática, além de suas principais reivindicações. O estudo faz uma breve comparação entre o jovem ativismo por justiça climática nos Países Baixos e no Brasil. Portanto, o principal recorte aqui é o de faixa etária: pessoas entre 18 e 30 anos, definidos como "juventude" aqui.

A justiça climática neste estudo é lida como um movimento social de luta por direitos básicos, reivindicação de justiças - no plural -, e de reparação de danos àqueles que diariamente vivenciam as injustiças climáticas. O uso da interpretação da justiça climática como movimento social busca focalizar os protestos da sociedade civil. O ponto é identificar similaridades e diferenças de ativistas, considerando a dinâmica geopolítica Norte-Sul e a mudança do clima como uma problemática global (Kashwan, 2021).

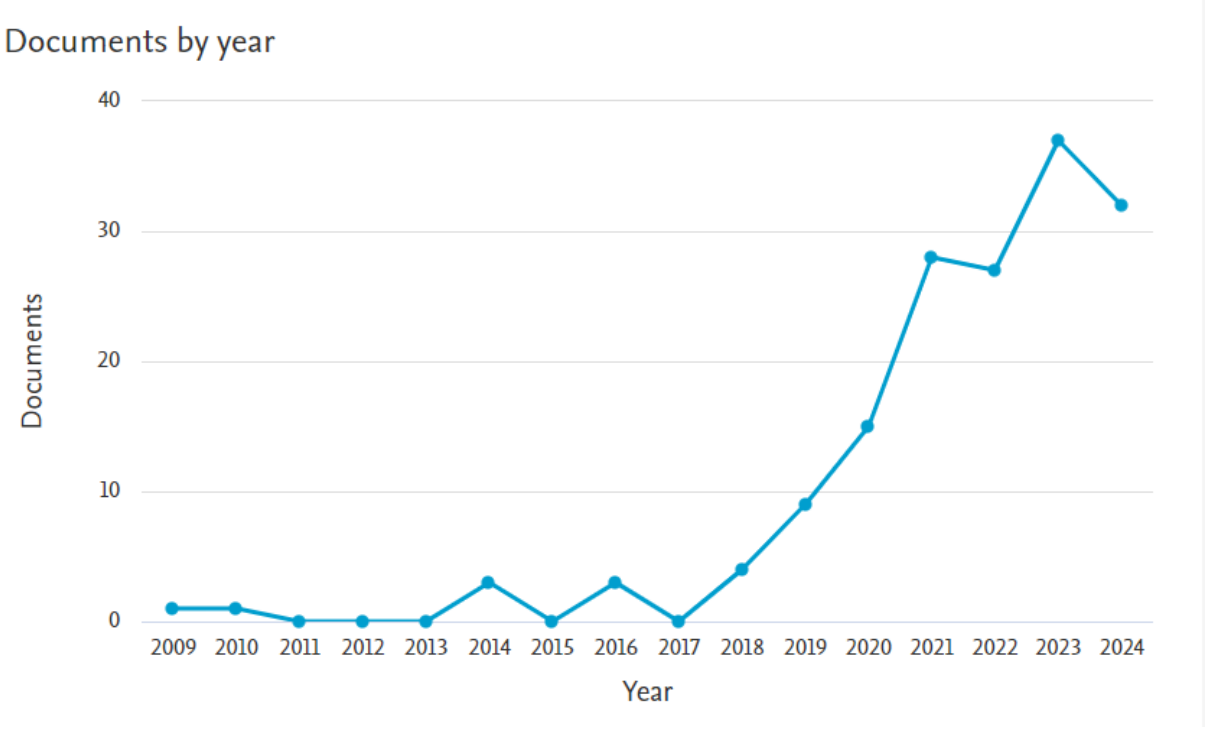
MATERIAIS E MÉTODOS: Foi iniciada uma revisão sistemática da literatura acerca do tema seguindo o protocolo PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises) (Moher et al., 2010), com a seguinte pergunta norteadora: "Existem estudos que fazem a caracterização de ativistas jovens por justiça climática?". As buscas foram iniciadas na base de dados Scopus, e serão replicadas nas bases Web of Science, Scielo, e Redalyc. Os descritores utilizados foram: *"{climate justice} AND {youth} OR {young} OR {climate justice activism}"*, buscados no campos de título, resumo e palavras-chave. Os critérios de inclusão foram: discutir justiça climática e juventude; falar de ativismo climático e juventude. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram: não disponível online; em idioma que autores não têm conhecimento.

Não foram definidos recortes geográficos ou temporais para essa pesquisa, pois busca-se analisar a distribuição dos estudos entre países do Norte e do Sul Global, e também as tendências de produção acadêmica deste tema ao longo dos anos. O principal recorte desta pesquisa é etário: jovens entre 18 e 30 anos, considerando a flexibilidade da definição de "juventude" (ONU, s.d). Esse recorte etário também parte da escolha de se estudar pessoas na maioridade devido a diferentes processos de ética em pesquisa que seriam envolvidos para pesquisar menores de idade.

Foram realizadas sete entrevistas semiestruturadas (Duarte, 2004) com ativistas por justiça climática nos Países Baixos, a partir de uma oportunidade de intercâmbio entre Maio e Julho de 2024. Também foi realizada a observação participante neste período (Silva; Souza; Freire, 2018). Serão realizadas entrevistas semiestruturadas ou aplicados questionários online com ativistas brasileiros. A análise narrativa a partir da triangulação dos dados primários e secundários foi iniciada no segundo semestre de 2024.

RESULTADOS: A revisão sistemática da literatura retornou 160 textos no Scopus, e é possível realizar análises com gráficos produzidos na própria base de dados. Na Figura 1 vê-se a evolução da produção acadêmica acerca deste tema, com um aumento expressivo a partir de 2017.

Figura 1 - Gráfico de textos produzidos por ano, contendo os descritores buscados.

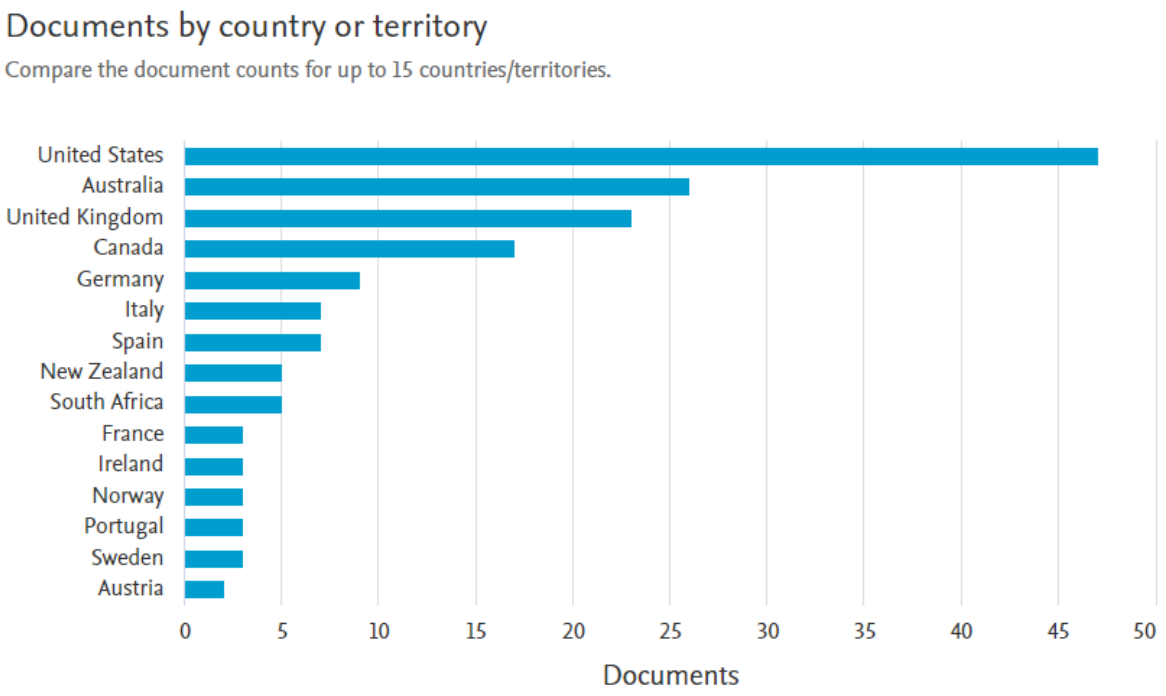


Fonte: Scopus (2024).

Considerando o enfoque deste estudo em ativistas brasileiros por justiça climática, é interessante analisar a distribuição geográfica desses textos, conforme visto na **Figura 2**. Há somente um país do Sul Global entre os 15 primeiros produzindo pesquisas sobre ativistas jovens por justiça climática, sendo este, a África do Sul.

Explicita-se ainda que os dois países onde este estudo busca dados primários, o Brasil e os Países Baixos, não aparecem neste gráfico.

Figura 2 - Gráfico de textos produzidos por território, contendo os descritores buscados.



Fonte: Scopus (2024).

Os dados primários coletados nos Países Baixos advém de experiências em quatro diferentes cidades daquele país (Amsterdam, Groningen, Haia e Leeuwarden), bem como das entrevistas que foram realizadas tanto

pessoalmente (duas delas) como virtualmente (cinco). O **Quadro 1** mostra alguns dados das características dos entrevistados.

Quadro 1 - Dados dos entrevistados nos Países Baixos, entre maio e julho de 2024.

Identificação	**Idade**	**Gênero**	**Origem étnica**
Pessoa 1	36	Homem	Húngara
Pessoa 2	23	Não binária/agênero	Holandesa/Alemã
Pessoa 3	30	Não binária	Holandesa
Pessoa 4	19	Homem	Holandesa
Pessoa 5	26	Mulher	Holandesa
Pessoa 6	65	Mulher	Holandesa
Pessoa 7	30	Homem	Holandesa

Fonte: autoria própria (2024).

Acerca da idade, dois participantes não se encaixam no recorte de juventude do estudo (18-30 anos), no entanto, estão inicialmente mantidas na etapa de análise. Dentre os outros cinco entrevistados, o mais novo tem 19 anos e os dois mais velhos, 30 anos. Houve boa divisão de gênero, observando-se a maioria de três pessoas que se identificam como homens, duas pessoas que se identificam como mulheres, e duas pessoas não binárias.

A origem étnica fez parte do roteiro de entrevistas como uma forma adaptada de perguntar sobre raça, uma vez que, em reuniões com os orientadores e durante os estudos na Holanda, entendeu-se que raça é uma questão pouco tocada naquela sociedade (Van der Loeff, 2022). Dentre os sete participantes, somente uma pessoa não era holandesa, e sim húngara. Dessa forma, esses dados têm a maioria de ativistas por justiça climática nas seguintes características: jovens, homens e holandeses.

Quanto à observação participante, a primeira autora esteve presente em quatro eventos relacionados ao ativismo climático (**Figuras 3 e 4**). Foi possível notar características das pessoas presentes, as etapas de organização de atos de desobediência civil, a própria organização interna de um grupo ativista, o qual seja, o *Extinction Rebellion*, além de fazer contatos com ativistas que pautam a justiça climática e teriam interesse na presente pesquisa.

Figura 3 - Durante o evento de celebração de um ano da organização Treesistance, o coletivo de mulheres indígenas, As Karuana, de Alter do Chão, do Baixo Tapajós, se preparam para performar suas músicas.

Fonte: autoria própria (maio/2024).

Figura 4 - Bloqueio da avenida Utrechtsebaan, próxima ao Ministério dos Assuntos Econômicos e Política Climática dos Países Baixos, organizado pelo Extinction Rebellion. Momento em que a polícia bloqueia a visão dos apoiadores na calçada.

Fonte: autoria própria (julho/2024).

DISCUSSÃO: Conforme apresentado, a pesquisa está em fase de finalização da coleta de dados, tanto primários (com ativistas brasileiros) quanto secundários (pelo protocolo PRISMA), e foi iniciada a análise dos dados coletados nos Países Baixos desde Agosto de 2024. Nesse contexto, é possível apresentar particularidades do ativismo jovem por justiça climática, bem como similaridades e diferenças entre o ativismo holandês e brasileiro.

Há uma lacuna na produção acadêmica sobre justiça climática e juventude nos países do Sul Global, pois apenas a África do Sul aparece entre os 15 primeiros países com produção neste tema. E ainda assim, a África do Sul possui apenas 5 estudos, em comparação aos Estados Unidos que dispara no ranking, com quase 50 textos sobre o tema.

Sobre padrões encontrados na fase de triagem dos 160 textos, há dois conceitos que se destacam, sendo eles o colonialismo e a interseccionalidade. Cita-se aqui os estudos de Amorim-Maia *et al*. (2022), pois os autores discutem as interseccionalidades da justiça climática enquanto sobreposição de vulnerabilidades e devido a novos modelos de desvantagens e opressão impulsionados pelas mudanças climáticas.

Algumas diferenças e similaridades notadas entre Brasil e Países Baixos, são destacadas na abordagem de raça e gênero. A raça, no Brasil, parece ter um peso maior para esses ativistas jovens por justiça climática. Pode-se citar o próprio lançamento do Centro Brasileiro por Justiça Climática, em abril de 2024, que se dedica "às temáticas da população negra na agenda climática do Brasil" como reflexo disso. Nos Países Baixos, a raça parece apresentar-se como um tópico "secundário" de acordo com o experienciado em campo, e citando autores que se aprofundaram na branquitude dentro do ativismo climático holandês, como Van der Loeff (2022) e Rowe e Ormond (2023).

Em relação ao gênero, é realçado o espectro de não binaridade a partir das entrevistas com ativistas holandeses. Assim, percebe-se a característica de novíssimos movimentos sociais onde questões de identidade são muitas vezes centrais (Santos, 2022). Ainda a partir das entrevistas, o acesso a financiamento ao ativismo por justiça climática nos Países Baixos parece, preliminarmente, menos dificultoso.

As semelhanças entre o ativismo jovem por justiça climática entre Brasil e Países Baixos se encontram nas experiências com repressão, onde entrevistados relataram aumento na repressão policial a cada ano, ainda que no Brasil existam dados que mostram que a violência contra ativistas ambientais é mais comum e intensa (Global Witness, 2020). Por fim, de acordo com os padrões da revisão sistemática, os temas de colonialismo, reparação histórica e interseccionalidade foram citados pelos entrevistados como valores intrínsecos ao movimento jovem por justiça climática.

CONCLUSÃO: O movimento jovem por justiça climática entre Brasil e Países Baixos, conforme apresentado nos dados iniciais deste estudo, possui similaridade nas pautas de reparação histórica, colonialismo e interseccionalidade de pessoas e territórios. Jovens mulheres, homens, não binários, indígenas, pretos e pardos, e brancos fazem parte da expansão desse movimento, e outras consistências nesta análise preliminar são as reivindicações estruturais nos territórios, como o abandono de subsídios a combustíveis fósseis e a proteção de terras e comunidades indígenas.

Esse estado da arte preliminar, que será finalizado após o contato com ativistas brasileiros e a análise e triangulação dos dados, mostra apenas uma das visões heterogêneas do movimento. Por isso, entende-se que trabalhos que se foquem na caracterização de organizações que trabalham com justiça climática são necessários para entender melhor quem de fato consegue apoio, financiamento, e mídia para o tema, por exemplo.

AGRADECIMENTOS: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (processo 88887.822988/2023-00), ao programa Erasmus+ International Credit Mobility da União Europeia, e à Faculdade de Ciências Espaciais da Universidade de Groningen.

REFERÊNCIAS:

AMORIM-MAIA, Ana T. *et al. Intersectional climate justice: A conceptual pathway for bridging adaptation planning, transformative action, and social equity.* ***Urban climate***, v. 41, p. 101053, 2022.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 213- 225, 2004. Editora UFPR.

GLOBAL WITNESS. ***Defending Tomorrow: The climate crisis and threats against land and environmental defenders***. 2020.

KASHWAN, P. *Climate Justice in the Global North: An Introduction.* ***Case Studies in the Environment***, p. 1-13, 2021.

MOHER, David et al. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. ***International journal of surgery***, v. 8, n. 5, p. 336-341, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). ***Definition of youth.*** https://www.un.org/esa/socdev/documents/youth/fact-sheets/youth-definition.pdf. Acesso em: 21 set. 2024.

ROWE, Tom; ORMOND, Meghann. *Holding space for climate justice? Urgency and 'Regenerative Cultures' in Extinction Rebellion Netherlands.* ***Geoforum***, v. 146, p. 103868, 2023.

DE OLIVEIRA SANTOS, Breno Augusto. O "Novo" em velhas práticas: uma análise sobre a noção de "Novíssimos" Movimentos Sociais e Coletivos. **Simbiótica**. Revista Eletrônica, v. 9, n. 1, p. 20-37, 2022.

DA SILVA, Polyana Batista; DE SOUZA, Paulo Vitor Souza; DE SOUZA FREIRE, Fátima. Observação como técnica de pesquisa qualitativa: panorama em periódicos contábeis brasileiros. In: ***4th UnB Conference on Accounting and Governance* & 1º Congresso UnB de Iniciação Científica-CCGUnB**. 2018.

AS PRÁTICAS ALIMENTARES DE COMUNIDADES QUILOMBOLAS NA AMAZÔNIA NO DEBATE SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Ana Felicien[1]

1 – Universidade Federal do Pará. anafelicien@email.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28752377

RESUMO: O trabalho analisa as práticas alimentares quilombolas na Amazonia paraense a partir da perspectiva da justiça climática para compreender os processos que estão determinando a situação alimentar dessas comunidades. A segurança alimentar é um dos principais riscos climáticos da região de américa do sul devido a que os sistemas alimentares estão ameaçados pelo impacto das mudanças climáticas, porém são responsáveis das emissões de gases de efeito estufa. No caso do Brasil estas emissões são produzidas pelo setor agropecuário e as mudanças no uso do solo e desmatamento, atribuídos ao sistema alimentar predominante voltado para a agroexportação. Atualmente na Amazônia, o estado de Pará tem os maiores níveis de insegurança alimentar, mas também uma alta diversidade de grupos e comunidades tradicionais com sistemas alimentares tradicionais como o caso das comunidades quilombolas. As práticas de extrativismo e agricultura estão fortemente impactadas pela expansão do sistema alimentar agroexportador por meio da expansão das fazendas de gado dentro das áreas tituladas, tais pressões convergem com as mudanças climáticas percebidas pelos agricultores como secas mais fortes, eventos de enchentes e temperaturas mais altas, o que afeta as roças de mandioca centrais para as economias dessas comunidades. Compreender a dinâmica relacional da vulnerabilidade é essencial para compreender como a perda dos territórios que são incorporados no sistema agropecuário, produz insegurança alimentar nestas comunidades e ameaça suas práticas alimentares tradicionais.

Palavras-Chave: Segurança alimentar, Quilombos, Amazonia paraense, Justiça climática

ABSTRACT: *This paper analyzes the food practices of quilombolas in the Pará Amazon from the perspective of climate justice to understand the processes that are determining the food situation of these communities. Food security is one of the main climate risks in the South American region because food systems are threatened by the impact of climate change but are also responsible for greenhouse gas emissions. In the case of Brazil, these emissions are produced by the agricultural sector and changes in land use and deforestation, attributed to the predominant food system geared towards agro-exports. Currently in the Amazon, the state of Pará has the highest levels of food insecurity, but also a high diversity of traditional groups and communities with traditional food systems, such as quilombola communities. Extractivism and agricultural practices are strongly impacted by the expansion of the agro-export food system through the expansion of cattle ranches within the titled areas, such pressures converge with climate change perceived by farmers as stronger droughts, flooding events and higher temperatures, which affects the manioc plantations central to the economies of these communities. Understanding the relational dynamics of vulnerability is essential to understanding how the loss of territories that are incorporated into the agricultural system produces food insecurity in these communities and threatens their traditional food practices.*

Keywords: *Food security, Quilombos, Pará Amazon, Climate justice.*

RESUMEN: *Este trabajo analiza las prácticas alimentarias quilombolas de la Amazonia paraense desde la perspectiva de la justicia climática para comprender los procesos determinantes de la situación alimentaria de estas comunidades. La seguridad alimentaria es uno de los principales riesgos climáticos en suramerica porque los sistemas alimentarios están amenazados por el impacto del cambio climático, pero también son responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero. En Brasil, estas emisiones son producidas por el sector agrícola cambios en el uso del suelo y deforestación, atribuidos al sistema alimentario predominante orientado a la agroexportación. Actualmente el estado de Pará tiene los mayores niveles de inseguridad alimentaria, pero también una gran diversidad de grupos y comunidades tradicionales con sistemas alimentarios tradicionales, como los quilombos. El extractivismo y las prácticas agrícolas están fuertemente impactados por la expansión del sistema alimentario agroexportador a través de la expansión de las haciendas ganaderas dentro de las áreas tituladas, tales presiones convergen con el cambio climático percibido por los agricultores como sequías más fuertes, eventos de inundación y temperaturas más altas, afectando las plantaciones de mandioca centrales para las economías locales. Comprender la dinámica relacional de la vulnerabilidad es esencial para entender cómo la pérdida de territorios incorporados al sistema agrícola produce inseguridad alimentaria en estas comunidades y amenaza sus prácticas alimentarias tradicionales.*

Palabras Clave: *Seguridad alimentaria, Quilombos, Amazonia Pará, Justicia climática.*

INTRODUÇÃO: As intersecções entre mudança climática e segurança alimentar são complexas e múltiplas. Por um lado, a organização dos atores e as atividades de produção, transporte, transformação, embalagem, armazenamento, comercialização, consumo e desperdícios de alimentos que constituem o sistema alimentar predominante, são altamente emissoras de gases de efeito estufa (GEE). Segundo o IPCC, Cerca de 21-37% das emissões totais de são atribuíveis ao sistema alimentar (MBOW et. al., 2019). A dependência de insumos químicos e maquinaria, a expansão de monoculturas e o alto consumo de água são algumas das características do funcionamento desse sistema relacionadas com as emissões de GEE. Nesse panorama, as emissões GEE do Brasil provêm do setor agropecuário e das atividades de mudança do uso do solo e desmatamento somando o 60.3% das emissões; e no caso da Amazonia, o 56% das emissões de GEE provem do desmatamento e mudança do uso do solo e 28% da agropecuária (BRASIL 2021), o que mostra como o modelo agroexportador de commodities é altamente emissor.

Por outro lado, são também múltiplos os impactos das mudanças climáticas sobre a estabilidade do suprimento de alimentos devido a: maior frequência de eventos climáticos extremos, a diminuição da qualidade nutricional dos cultivos devido ao aumento do CO2 atmosférico, e aumento nos preços dos alimentos, especialmente nos cereis os quais aumentaram sua abundância nos abastecimentos alimentares nacionais nos últimos 50 ano indicando uma forte homogeneização das dietas a escala global (KHOURY et. al. 2014; MBLOW et. al. 2019). Para América do Sul, o IPCC identificou a insegurança alimentar como um risco chave devido a secas mais frequentes e extremas (CASTELLANOS et. al. 2022).

Portanto é fundamental apontar as diferencias, contrastes e interações dos sistemas alimentares. Para Maluf (2019, 2021) existe um conjunto heterogêneo de atores e atividades responsáveis pelo abastecimento alimentar que, nas localidades é possível identificar como sistemas alimentares de distintas escalas e dinâmicas econômicas, interagem de formas complexas e contraditórias, e tais interações determinam o acesso aos alimentos. Assim, existe uma grande diversidade de sistemas alimentares locais que são manejados pelos

povos e comunidades tradicionais como no caso da Amazonia paraense. Dentro desses grupos tradicionais, tem destaque as comunidades quilombolas devido que no estado do Pará está localizada a maioria da população quilombola domiciliada em terras tituladas (IBGE, 2023). Apesar dessa diversidade biocultural, a última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua do 2023, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicou que no estado do Pará o 47,8% da população está em situação de insegurança alimentar (IA).

Tal situação mostra como o sistema alimentar voltado para a exportação não está cobrindo as necessidades alimentares da população, e como é preciso compreender quais são os fatores que estão determinando a vulnerabilidade, resiliência e as possibilidades de adaptação as quais são determinadas pelas interações e conflitos entre os sistemas alimentares nacional e local, especialmente no caso de dos povos e comunidades tradicionais cujos territórios estão sob fortes pressões de desmatamento e expansão do modelo voltado para agroexportação. O presente trabalho tem como objetivo discutir desde uma perspectiva crítica as práticas alimentares de comunidades quilombolas da Amazonia Paraense à luz de algumas noções que são básicas no debate climático para contribuir com as ações urgentes que são necessárias nesse contexto atual de convergências entre crise climática e alimentar.

MATERIAIS E MÉTODOS: Com abordagem predominantemente qualitativa, foram realizadas revisão de literatura, observações e 19 entrevistas com agricultores, agricultoras e lideranças da comunidade quilombola Camiranga no Municipio Cachoeira do Piriá assim como visitas e observações de campo nas comunidades quilombolas de Tipitinga, Pimenteiras e Jacarequara no município Santa Luzia do Pará, todas na região do Nordeste Paraense. O trabalho de campo ocorreu entre julho/2023 e maio/2024. Os dados primários foram discutidos à luz do debate sobre práticas e mudanças alimentares e climáticas. As entrevistas foram analisadas de forma horizontal e vertical (MICHELAT, 1987) em diálogo com as observações realizadas em campo e com a literatura.

RESULTADOS: As práticas alimentares de aprovisionamento, preparação e consumo de alimentos das comunidades quilombolas estão centradas no agroextrativismo que abrange desde a produção de mandioca e outros cultivos nas roças, o extrativismo de espécies florestais nativas e animais, o plantio de quintais agroflorestais, a pesca, e a compra de produtos forâneos principalmente com os recursos obtidos da política de transferência de renda "Bolsa Família" e a venda da farinha. Apesar de ser reconhecidas pelo estado e a maioria ter seus territórios titulados (tabela 1), todas as comunidades tem como paisagem comum a expansão de fazendas principalmente de gado, que dentro dos territórios de uso comum estão comprometendo o acesso a alimentos tradicionais que provém das práticas de extrativismo como o caso do açaí (*Euterpe olerácea),* e também é relatado diminuição da abundância das espécies animais que eram caçadas e consumidas tradicionalmente, como indica o seguinte depoimento:

> "Antigamente a mata chegava até o centro da comunidade e tinha caca aqui perto, mas derrubaram tudo, essas fazendas derrubaram muita mata ... também acabaram com o açaí e a bacaba" (Agricultora Camiranga).

Tabela 1. Caracterização geral das comunidades Camiranga, Jacarequara, Pimenteiras, Tipitinga: terras tituladas, localização e população. (Elaboração própria com dados IBGE e da Comissão Nacional do Índio)

Comunidade	Área titulada (ha)	Órgão e data de titulação	Município	No. de habitantes - quilombolas
Camiranga	320,6	ITERPA, 16/01/2002	Cachoeira do Piriá	550 -530
Jacarequara	1.236,9	ITERPA, 13/05/2008	Santa Luzia do Pará	273-271
Pimenteiras	Não titulada	--	Santa Luzia do Pará	120*
Tipitinga	633,4	ITERPA, 13/05/2008	Santa Luzia do Pará	103-102

As práticas de produção de mandioca e processamento de farinha são centrais para todas as comunidades, porém a produção de farinha é mais importante em termos económicos nos quilombos de Camiranga e Tipinga. Porém em todas as comunidades os agricultores reconhecem que os eventos extremos de seca e enchentes estão afetando o cultivo da mandioca, e é percebido também um aumento da temperatura que é associado a algumas doenças na mandioca. Por outro lado, as restrições no acesso à terra para roça decorrentes da expansão das fazendas estão levando a uma redução do tempo pousio, uma prática fundamental para a recuperação da fertilidade do solo e em consequência de melhores rendimentos. A convergência das mudanças climáticas percebidas pelos agricultores, junto com as consequências negativas da expansão de fazendas dentro das áreas tituladas ameaçam a sustentabilidade da produção de mandioca e farinha, uma das principais atividades econômicas destas comunidades.

Em resposta as transformações nas paisagens, os quintais estão sendo os espaços de produção de espécies que eram coletadas nas áreas de floresta de uso comum, o que é significativamente importante para o açaí, espécie fundamental do cardápio amazônico. Junto a isso, o uso dos recursos de Bolsa Família são fundamentais para garantir o acesso a alimentos de origem industrial, via compra no comercio local, o que está mudando as preferencias especialmente da população jovem e infantil com o consumo de alimentos processados como mortadela, calabresa e outros. Ao estudar as práticas alimentares, é possível observar as tensões e conflitos entre sistemas alimentares de escala diferente: o sistema alimentar quilombola (local) e o sistema alimentar pecuário (nacional); e como tais conflitos estão condicionando as práticas de provisionamento de alimentos do agroextrativismo e favorecendo a compra de alimentos processados.

Nesse sentido, a vulnerabilidade alimentar seria produto dessa interação de fatores climáticos (eventos extremos mais frequentes e aumento de temperaturas) e fatores não climáticos (expansão de fazendas), por tanto deve ser compreendida a dinâmica relacional da vulnerabilidade proposta por Taylor (2013) referida como as maneiras pelas quais as pessoas marginalizadas são incorporadas de forma adversa às relações políticas, sociais e econômicas que produzem sua vulnerabilidade e, ao mesmo tempo, criam uma segurança relativa para os outros. Assim, o caso das comunidades quilombolas do nordeste Paraense evidencia o que Scoones et. al (2024) apontam sobre a relação entre as mudanças climáticas e o funcionamento do capitalismo, que precisa ser vista e não apenas como um fenômeno técnico que surge das emissões antropogênicas de gases

de efeito estufa situando o "clima" em um conjunto mais amplo de lutas ambientais em ambientes agrários, neste caso a luta dos territórios quilombolas.

CONCLUSÃO: As comunidades quilombolas da Amazonia paraense realizam um conjunto de práticas alimentares tradicionais que dependem do manejo dos ecossistemas e produzem uma alta diversidade de alimentos a partir do uso das espécies vegetais e nativas, porém a convergência de fatores climáticos e não climáticos está colocando em risco tais práticas que garantem a segurança alimentar dessas comunidades. Os fatores não climáticos estão diretamente relacionados com a expansão de um sistema alimentar nacional cuja expressão local é a produção de gado e a expansão de fazendas sobre áreas quilombolas titulados, o que evidencia conflitos entre esse sistema alimentar e o sistema alimentar quilombola. Nesse panorama as políticas de transferência de renda poderiam ser compreendidas como uma medida que reduz a vulnerabilidade alimentar das famílias quilombolas, porém desde uma perspectiva da justiça climática, a vulnerabilidade seria produto da relação desigual dos sistemas alimentares nacional e quilombola, e as práticas tradicionais ameaçadas pela expansão do gado constituem referencias importantes de práticas adaptativas no atual cenário de risco de insegurança alimentar no contexto de mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Quarta Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC. **Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021**. Disponível em:<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/comunicacoes-nacionais-do-brasil-a-unfccc/arquivos/4comunicacao/4_com_nac_brasil_web.pdf>. Acesso em 10 de setembro 2024.

CASTELLANOS, E., M.F. LEMOS, L. ASTIGARRAGA, N. CHACÓN, N. CUVI, C. HUGGEL, L. MIRANDA, M. MONCASSIM VALE, J.P. OMETTO, P.L. PERI, J.C. POSTIGO, L. RAMAJO, L. ROCO, E M. RUSTICUCCI, 2022: ***Central and South America. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.*** *Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1689–1816, doi:10.1017/9781009325844.014.

KHOURY, Colin K; BJORKMAN, A. D., DEMPEWOLF, H., RAMIREZ-VILLEGAS, J., GUARINO, L., JARVIS, A., RIESEBERG, L. H., & STRUIK, P. C. *Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security.* ***Proceedings of the national Academy of Sciences***, v. 111, n. 11, p. 4001-4006, 2014.

MALUF, Renato S. *Decentralized food systems and eating in localities: a multi-scale approach.* **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, p. e238782, 2021.

MALUF, Renato S.; LUZ, Lidiane Fernandes. Sistemas alimentares descentralizados: um enfoque de abastecimento na perspectiva da soberania e segurança alimentar e nutricional. **Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas** (1. ed., pp. 214-224). Rio de Janeiro: E-Papers, 2016.

MBOW, C., C. ROSENZWEIG, L.G. BARIONI, T.G. BENTON, M. HERRERO, M. KRISHNAPILLAI, E. LIWENGA, P. PRADHAN, M.G. RIVERA-FERRE, T. SAPKOTA, F.N. TUBIELLO, Y. XU, 2019: Food

Security. In: ***Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*** [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. https://doi.org/10.1017/9781009157988.007

SCOONES, Ian et al. (Ed.). *Climate Change and Critical Agrarian Studies.* ***Taylor & Francis***, 2024.

TAYLOR, Marcus. *Climate change, relational vulnerability and human security: rethinking sustainable adaptation in agrarian environments.* ***Climate and Development***, v. 5, n. 4, p. 318-327, 2013.

EM TORNO DO DESENVOLVIMENTO: ESTUDOS DE PROPOSTAS FUNDADAS NO CONCEITO DE BEM VIVER

Lívia Ananda do Carmo[1]

1 – Universidade de São Paulo. li_vi-an2nda@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28752434

RESUMO: A elaboração deste trabalho consiste na investigação de propostas de desenvolvimento que transcendem a lógica de padrões de consumo adotados atualmente. Para tanto, empregou-se a pesquisa bibliográfica e a leitura metódica de obras acadêmicas. Visando a compreensão da elaboração do modo de existência vigente, abordou-se o papel da colonização na gestação da colonialidade de poder e sistema econômico capitalista. A invasão das terras latino-americanas foram palco para a disseminação e instauração de estruturas de poder pautadas nas divergências étnicas e apresentam-se como uma busca pela reprodução dos modelos de meio urbano aplicados em solo europeu, isto é, voltados para a favorecer a ascensão do capital em detrimento da qualidade de vida da população. Apesar da independência dos países latino-americanos, as funções de colônia e metrópole ainda são observadas embora de maneira maquiada pelos termos "subdesenvolvido" e "desenvolvido". Em decorrência da insustentabilidade de um sistema onde a economia é a responsável por ditar a organização das cidades, se mostra necessário a implementação de um novo modo de existência como o Bem-Viver, este que só poderá ser alcançado através da adoção de práticas que auxiliem no decrescimento e desurbanização.

Palavras-Chave: Bem-Viver, Colonialidade de Poder, Decrescimento, Desurbanização.

ABSTRACT: *The preparation of this work involves the investigation of development proposals that transcend the logic of current consumption patterns. For this purpose, a bibliographic research and methodical reading of academic works were employed. Aiming to understand the formation of the current mode of existence, the role of colonization in the development of the coloniality of power and the capitalist economic system was addressed. The invasion of Latin American lands provided the stage for the dissemination and establishment of power structures based on ethnic differences and are presented as an attempt to reproduce urban models applied on European soil, that is, aimed at favoring the rise of capital to the detriment of the population's quality of life. Despite the independence of Latin American countries, the functions of colony and metropolis are still observed, albeit disguised by the terms "underdeveloped" and "developed." Due to the unsustainability of a system where the economy dictates the organization of cities, it becomes necessary to implement a new mode of existence such as Buen Vivir, which can only be achieved through the adoption of practices that support degrowth and deurbanization.*

Keywords: *Buen Vivir, Coloniality of Power, Degrowth, Deurbanization.*

RESUMEN: *La elaboración de este trabajo consiste en la investigación de propuestas de desarrollo que trascienden la lógica de los patrones de consumo adoptados actualmente. Para ello, se empleó la investigación bibliográfica y la lectura metódica de obras académicas. Con el objetivo de comprender la elaboración del modo de existencia vigente, se abordó el papel de la colonización en la gestación de la colonialidad del poder*

y el sistema económico capitalista. La invasión de las tierras latinoamericanas fue escenario para la difusión e instauración de estructuras de poder basadas en las diferencias étnicas y se presentan como una búsqueda por la reproducción de los modelos urbanos aplicados en suelo europeo, es decir, orientados a favorecer la ascensión del capital en detrimento de la calidad de vida de la población. A pesar de la independencia de los países latinoamericanos, las funciones de colonia y metrópoli aún se observan, aunque disfrazadas por los términos "subdesarrollado" y "desarrollado". Debido a la insostenibilidad de un sistema donde la economía es la responsable de dictar la organización de las ciudades, se muestra necesario implementar un nuevo modo de existencia como el Buen Vivir, el cual solo se podrá alcanzar mediante la adopción de prácticas que apoyen el decrecimiento y la desurbanización.

Palabras Clave: *Buen Vivir, Colonialidad del Poder, Decrecimiento, Desurbanización.*

INTRODUÇÃO: O presente relatório refere-se à pesquisa que desenvolvi na área de iniciação científica, cujo foco está centrado no tema "Em torno do desenvolvimento: estudos de propostas fundadas no conceito de bem viver." O desenvolvimento tradicional, pautado no paradigma do progresso e avaliado por critérios tecnológicos e monetários, têm sido amplamente adotados para modelar o crescimento de cidades, especialmente nas pequenas localidades. No entanto, se faz necessário considerar um desenvolvimento alternativo, desvinculado dos parâmetros convencionais como PIB e padrões de consumo. Neste contexto, a pesquisa busca compreender e analisar propostas de desenvolvimento que transcendam essa lógica, explorando conceitos como o Bem Viver.

MATERIAIS E MÉTODOS: A pesquisa se vale da revisão do que já foi produzido sobre o tema que se deseja investigar, ponto de partida na produção do conhecimento científico. Para tal, é feita uma revisão sistemática de artigos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, em bases de dados virtuais como o da Scielo (artigos por área de conhecimento), Scopus (site da editora Elsevier concentra artigos científicos, revistas e livros) e Google Academic. Os descritores são: "desenvolvimento OR limites OR bem viver OR liberdade OR decrescimento". Além da pesquisa bibliográfica, essencial para o embasamento teórico do estudo, a pesquisa é enriquecida por uma entrevista semiestruturada, realizada com Eduardo Gudynas, um dos principais autores no campo do Bem Viver.

RESULTADOS: Ao longo das últimas três décadas, uma crítica significativa ao paradigma convencional do desenvolvimento emergiu de diversas partes do mundo. Essa contestação reflete a percepção de que o discurso predominante sobre o desenvolvimento, enraizado na busca pelo progresso e acumulação material, não apenas legitima um projeto irreparável de modernidade, mas também perpetua universalismos ocidentais, alimentando um confronto estigmatizado entre o subdesenvolvimento e um suposto desenvolvimento (SALVE, 2012). Nesse contexto, surgiram três discursos alternativos que se destacam: Pós-desenvolvimento, Decrescimento, Desurbanização e Bem Viver, cada um oferecendo uma abordagem distinta para enfrentar as lacunas do modelo convencional.

A crítica ao desenvolvimento é ampliada pelo artigo "*Development as a Buzzword*," de Rist (2007), que questiona a falta de clareza no significado do termo 'desenvolvimento'. Rist argumenta que o desenvolvimento não só falha em abordar questões como a pobreza, mas contribui para aprofundar as disparidades sociais. Esse estudo destaca a necessidade de abandonar a crença arraigada de que o crescimento econômico é a chave para

a justiça social e o bem-estar humano (RIST, 2007). Os três conceitos alternativos - Pós-desenvolvimento, Decrescimento, Desurbanização e Bem Viver - compartilham a ênfase em valores comunitários e a necessidade de deslocar os mercados (SALVE, 2012).

Em um segundo momento, a discussão se volta para alternativas mais específicas, direcionadas a pequenas cidades. O movimento *Slow City*, abordado por Mayer e Knox (2009), destaca o comprometimento de mais de 77 cidades em buscar qualidade de vida, proteção ambiental, design urbano e apoio a produtos locais. Esses movimentos transnacionais buscam atender às necessidades das comunidades locais, promovendo a sustentabilidade e a qualidade de vida (MAYER; KNOX, 2009).

O Bem Viver surge como uma alternativa abrangente ao desenvolvimento, como destacado por Acosta (2019). Acosta resgata o conceito de Sumak Kawsay, propondo uma ruptura civilizatória diante das desigualdades do sistema atual. Esse enfoque, registrado nas Constituições do Equador e Bolívia, valoriza a harmonia entre indivíduos, comunidades e natureza (ACOSTA, 2019). Gudynas (2020) aprofunda a discussão, explorando a transição conceitual para tratar a natureza como sujeito de direitos, propondo uma nova ética de convívio entre humanos e meio ambiente. A crítica à construção histórica dos conceitos de "progresso" e "desenvolvimento" é abordada por Acosta (2015), que propõe uma transição para uma economia solidária e sustentável.

A abordagem do Bem Viver nas culturas indígenas andinas, especialmente a noção de Sumak Kawsay, destaca-se pela valorização da harmonia total com a comunidade e o cosmos, evidenciando a interconexão e a visão espiralada do tempo. Esse pensamento ancestral contrasta com as atuais noções de desenvolvimento, enfatizando aspectos como amizade, amor, empreendimento político, contemplação e criação artística (SENPLADES, 2013). O Bem Viver, proposto como uma alternativa ao desenvolvimento, busca integrar esses elementos em uma abordagem ética e programática, promovendo a liberdade, igualdade social e sustentabilidade (SENPLADES, 2013).

Em síntese, as alternativas ao desenvolvimento, incluindo Pós-desenvolvimento, Decrescimento, Desurbanização, Bem Viver e movimentos direcionados a pequenas cidades, oferecem perspectivas inovadoras e necessárias para repensar os paradigmas tradicionais e enfrentar os desafios contemporâneos de maneira mais sustentável e inclusiva.

DISCUSSÃO: Para a ampliar as possibilidades da inserção do modelo alternativo Bem Viver, exige-se a compreensão de como as cidades modernas se arquitetaram e quais fatores as tornam insustentáveis. As cidades surgem durante o período de colonização e funcionam como estruturas de dominação, visto que a colonialidade de poder que carrega como eixos fundamentais o reordenamento da história, eurocentrismo e racialização, atuou na hierarquização das sociedades latino-americanas e outorgou e estabeleceu quais seriam os papéis de determinadas populações dentro das engrenagens do sistema econômico.

Os europeus invadem o solo sul americano e decidem explorá-lo com o propósito de civilizar um povo "selvagem" e apresentar-lhes a fé católica, ampliando, portanto, a esfera de fiéis, de usufruir de uma vegetação que se encaixava como inutilizada e até mesmo de criar uma extensão do território europeu. Para o êxito da missão tornou-se necessário a criação de amarras que tornassem legítimo o processo de controle de um território, povo e cultura. Para tanto, a racialização criou distinções que justificavam o uso da força de trabalho

de povos não brancos e instaurou a crença de que raças inferiores, isto é, os grupos dominados, e as raças superiores, ou seja, os europeus (QUIJANO, 2014).

Além disso, os europeus tornaram homogêneo o tecido diversificado de culturas tradicionais que eram expressas no território latino, pois era necessário esvaziar um povo para preencher lhes com um novo conteúdo (ANDRÉS, 2018). A nova informação atribuía o controle territorial aos colonos e propunham o emprego de um sistema econômico que viria a surgir como procedente do mercantilismo.

Durante o período colonial ocorre a gestação e formulação dos princípios capitalistas e, portanto, as cidades, frutos desse modelo econômico, se constroem baseando-se nas premissas estipuladas pelos colonos. Dessa forma, apesar do processo de independência alçado por países latino-americanos, as estruturas colônias ainda estão presentes na forma que se organizam os espaços urbanos, nas relações sociais e, preponderantemente na manutenção das funções de colônias por parte dos países invadidos.

Nesse entendimento, o crescimento econômico sustentado pelo capitalismo concentra as atividades econômicas nos meios urbanos propiciando a formação de um entorno marginalizado que se encontra ocupado devido a injustiça social e de trabalho. A formação deste aglomerado não só escancara as dinâmicas desiguais entre indivíduos, mas também os insere no feroz metabolismo urbano desencadeando uma produção insustentável de resíduos. O meio urbano, em suma, é um espaço para benefício do capital em detrimento do bem-estar da população que o habita, ou seja, o desenvolvimento de um espaço para a proliferação do capital especulativo segue a direção contrária da busca do bem viver das pessoas (VARELA e ALLEGUE, 2023).

Como solução, Serge Latouche sugere o emprego do decrescimento, visando a recuperação do tecido social a partir do retorno da vida local. O ecomunicipalista Murry Bookchin segue a mesma linha de pensamento de Latouche, defendendo a fragmentação dos municípios, isto é, a formação de pequenas comunidades de dimensões geográficas, sociais e históricas, onde devido às proporções reduzidas, seria possível conviver de maneira mutualística com o ecossistema da região (VARELA e ALLEGUE, 2023).

Além das possibilidades apresentadas acima, é na América Latina que emerge a proposta de “Bem Viver” que sintetiza os aspectos para a aplicação de uma alternativa para o desenvolvimento baseado no crescimento econômico. Seus princípios são nutridos por profundas tradições culturais que priorizam o equilíbrio ecológico e bem-estar comunitário. Não se pauta em regras petrificadas e sua única premissa imutável é a constante modificação, visando a adaptação em diferentes contextos sociais. A Bolívia e o Equador, pioneiros na aplicação desse modo de existência, por exemplo, institucionalizaram atributos dessa cosmologia indígena através de programas políticos (KALLIS et al.,2018).

CONCLUSÃO: Diante da análise aprofundada sobre propostas fundamentadas no conceito de Bem Viver, este estudo revela uma diversidade enriquecedora de perspectivas que questionam e oferecem alternativas ao desenvolvimento convencional. Liderada por pensadores como Eduardo Gudynas, essa proposta não apenas critica as falhas do sistema atual, mas representa uma ruptura civilizatória que transcende os limites do capitalismo e do socialismo.

Assim, incorporando os Direitos da Natureza, o Bem Viver propõe uma nova ética de convívio entre seres humanos e natureza, desafiando métricas economicistas em prol de uma relação justa e sustentável. Considerando

a harmonia entre indivíduos, comunidades e a natureza, e destacando a importância da diversidade cultural, o Bem Viver se revela como um conceito multifacetado e em constante construção. Buscando uma trajetória democrática, apoiando a economia solidária e rejeitando o extrativismo, essa visão não apenas crítica, mas oferece um caminho tangível em direção a uma sociedade mais equitativa, sustentável e centrada no bem-estar coletivo.

REFERÊNCIAS:

ACOSTA, A. *El Buen Vivir como alternativa al desarrollo. Algunas reflexiones económicas y no tan económicas.* ***Política y Sociedad****,* Equador, v. 52, n. 2, p. 299-330, 2015.

ACOSTA, A. **O bem viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos**. São Paulo: Editora Elefante, 2019.

ANDRÉS, H. H. ***Congresso Paraguayo de ciencias sociales****.* 1ª ed. Paraguay, 2018. p. 394-409.

KALLIS, G. et al. *Research on Degrowth.* ***Annual Reviews****,* v. 43, p. 291-316, maio 2018.

LATOUCHE, S. ***Farewell to Growth****. Cambridge: Polity Press,* 2009. p. 44-56.

MAYER, H.; KNOX, P. L. *Pace of life and quality of life: The slow city charter. In:* ***Community quality-of-life indicators: Best cases III****. Dordrecht: Springer Netherlands*, 2009. p. 21-40.

MAYER, H.; KNOX, P. *Small-town sustainability: Prospects in the second modernity.* ***European Planning Studies****, Londres,* v. 18, n. 10, p. 1545-1565, 2010.

QUIJANO, A. ***Des/colonialidad y Bien Vivir: Un Nuevo Debate en América Latina****. 1ª ed. Lima: Editorial Universitaria,* dez. 2014. p. 35-65.

RIST, G. *Development as a buzzword.* ***Development in Practice***, v. 17, n. 4-5, p. 485-491, 2007.

SALVE, S. D. ***La superación del paradigma del desarrollo: convergencias y divergencias entre el postdesarrollo, el Buen Vivir y el decrecimiento***, 2012.

SENPLADES. ***National Plan for Good Living 2013–2017***. 2013.

VARELA, R.; ALLEGUE, X. ***Desurbanización y decrecimiento: El rural como oportunidad***. mar. 2023. p. 13-16.

POSSIBILIDADES DA INOVAÇÃO ECOSSOCIAL A PARTIR DA PESQUISA-AÇÃO

Gabriela Simões Garcia[1]

1 – Universidade de São Paulo. gabriela.garcia@alumni.usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28752443

RESUMO: O presente texto busca conceituar e elaborar ideias acerca de temas que envolvem a pesquisa e a prática – pesquisa-ação e inovação ecossocial – de forma a estabelecer relações entre os dois, no contexto da crise sistêmica do século XXI. Para isto, apresenta os temas de maneira independente, com um interlúdio – uma breve reflexão sobre as questões ambientais e sociais deste século – para assim conectar as duas esferas e buscar sinergias entre a pesquisa e a prática com foco para uma transição ecológica justa.

Palavras-Chave: Pesquisa-Ação; Inovação Ecossocial; Crise Sistêmica; Transição Ecológica Justa.

ABSTRACT: *This text seeks to conceptualize and develop ideas about themes involving research and practice – action research and ecosocial innovation – in order to establish relationships between the two, in the context of the systemic crisis of the 21st century. To this end, it presents the themes independently, with an interlude – a brief reflection on the environmental and social issues of this century – in order to connect the two spheres and seek synergies between research and practice, with a focus on a just ecological transition.*

Keywords: *Action Research; Ecosocial Innovation; Systemic Crisis; Just Ecological Transition.*

RESUMEN: *Este texto busca conceptualizar y elaborar ideas sobre temas que involucran investigación y práctica – investigación acción e innovación ecosocial – con el fin de establecer relaciones entre los dos, en el contexto de la crisis sistémica del siglo XXI. Para esto, presenta los temas de forma independiente, con un interludio – una breve reflexión sobre las cuestiones ambientales y sociales de este siglo – para conectar las dos esferas y buscar sinergias entre la investigación y la práctica con un enfoque en una transición ecológica justa.*

Palabras Clave: *Investigación Acción; Innovación Ecosocial; Crisis Sistémica; Transición Ecológica Justa.*

INTRODUÇÃO: O texto propõe desenvolver uma relação entre pesquisa-ação e o conceito de inovação ecossocial. Inicialmente, os temas são introduzidos e o atual contexto social e climático do século XXI explicitado. A partir disto, apresentam-se os desafios e sinergias envolvendo os temas abordados.

PESQUISA-AÇÃO: É uma abordagem metodológica de natureza propositiva, em que os sujeitos participantes envolvem pesquisadores e pessoas que possuem conhecimentos e vivências de um determinado contexto tratado durante a pesquisa. Combina a produção de conhecimento com a prática de ações em situações concretas, com dedicação à transformação da realidade. Não há um consenso sobre uma origem específica para a pesquisa-ação; aponta-se que Kurt Lewin foi pioneiro em sistematizá-la (TRIPP, 2005; THIOLLENT, 2011; TEIXEIRA e NETO, 2017). Thiollent (2011) faz uma distinção entre as origens da pesquisa-ação e pesquisa-ação participativa (pesquisa participante), destacando que a primeira teria suas origens com Lewin e a segunda a partir dos processos de tomada de consciência e teorias de libertação na América do Sul,

principalmente com Paulo Freire. Contribuiu também o sociólogo colombiano Orlando Fals Borda, co-autor do método de *Investigación Acción Participativa* (BRINGEL e MALDONADO, 2016). Sobre pesquisa-ação participativa, Cornish et al. (2023) destacam ser produto do trabalho intelectual e ativista que une universidades e comunidades, com genealogias em diversas tradições indígenas, sul-americanas, indianas, africanas, feministas negras e euro-americanas. É interessante a visão de Thiollent de que não é necessário demandar um corpo de conhecimento único, com fronteiras fechadas, pois "estamos lidando com uma família de propostas e procedimentos que tem uma vontade democrática comum, com participação e cooperação entre as partes envolvidas, compartilhando uma visão de transformação social" (tradução livre; THIOLLENT, 2011).

Por possuir uma natureza de coprodução, envolvendo um processo dialógico para estabelecer as bases da pesquisa, a abordagem é definida e adaptada de acordo com o problema a ser investigado. Se desenvolve em ciclos iterativos, com processos de definição do problema, implementação de uma ação, observação, reflexão e análise da ação, informando melhorias para o próximo ciclo de ação do projeto.

Ao combinar teoria e prática, surgem complexidades que merecem atenção. A constatação da posicionalidade dos pesquisadores e copesquisadores é um ponto importante para entender a diversidade de visões de mundo e trajetórias. Ferramentas como a "roda da posicionalidade" (NOEL, 2023) e a "roda do privilégio e poder" (GOVERNO DO CANADÁ, 2022) podem contribuir na autopercepção e construção relacional do grupo. Outro ponto é a qualidade da participação que se pretende desenvolver. Participação tornou-se um termo bastante abrangente para designar as interações entre grupos e, na proposta da pesquisa, deve-se atentar para não cair em processos apenas consultivos ou cooptantes em relação às pessoas da comunidade. Isto é relevante não só em correspondência aos processos práticos, é também na produção de conhecimento, sendo coproduzida, compartilhada e acessível aos envolvidos. Para além dos desafios, esta abordagem metodológica permite a interdisciplinariedade, troca de saberes formais e experienciais, adaptação às mudanças e contextos complexos e assim, posiciona-se como uma metodologia bastante adequada para ser aplicada frente aos desafios contemporâneos.

SÉCULO XXI – CONTEXTO AMBIENTAL E SOCIAL: Arturo Escobar aponta que a crise contemporânea é a crise de um modelo civilizatório particular: o da modernidade capitalista patriarcal ocidental (ESCOBAR, 2018). A comunidade científica destaca há décadas os impactos de diversas ações antrópicas na Terra, que exaurem recursos naturais e alteram processos autorregulatórios, e que desencadearam uma crise ecológica sem precedentes. Muitos dos efeitos desta crise já estão em curso e, com a desestruturação das condições climáticas e ambientais, as esferas econômicas e sociais também são impactadas, ampliando as desigualdades já existentes e criando novas.

Nas últimas décadas, algumas disciplinas buscaram ampliar a visão acerca da interdependência das questões sociais e ecológicas e, no contexto europeu, desde os anos 80 se desenvolve uma perspectiva ecossocial, principalmente nas áreas de serviço social e de políticas públicas (MATTHIES et al., 2019). É importante destacar que estas referências temporais fazem sentido apenas no contexto do modelo civilizacional em que vivemos, pois visões de mundo ancestrais e indígenas desde sempre visualizaram a interdependência das questões sociais e ambientais em seus modos de vida.

INOVAÇÃO ECOSSOCIAL: O Instituto de Pesquisa para Desenvolvimento Social das Nações Unidas, em relatório de 2022, evidencia a necessidade do redesenho do sistema global, para um novo contrato ecossocial que construa um futuro mais igualitário, justo e sustentável (UNRISD, 2022). A dimensão ecossocial compreende a necessidade desta transição e propõe uma visão a partir do entendimento das diversas interdependências que permitem a existência de vida e também da necessidade de enfrentamento das crises do sistema dominante.

De acordo com Stamm et al. (2017), inovações ecossociais são inovações sociais com uma abordagem ecológica clara e consistente que procuram melhorar tanto a sustentabilidade social como a ecológica. Os autores esclarecem que definições comuns para "inovação social" combinam dois componentes: estabelecem e melhoram as relações sociais e endereçam e satisfazem as necessidades humanas. Ademais, os autores apontam que em muitos estudos sobre inovação social o potencial para o desenvolvimento sustentável é subestimado ou negligenciado, desta forma buscaram consolidar a inovação social e a sustentabilidade no conceito de inovação ecossocial (STAMM et al., 2017; MATTHIES et al., 2019).

As inovações ecossociais demonstram potencial como um dos caminhos possíveis para as transições necessárias deste século. Apresentam um alto teor de criatividade, habilidades de improviso e adaptação, consolidação de alianças sociais e ecológicas e uma flexibilidade de engajamento e compromisso em vários níveis, do voluntariado ao emprego formal. As dificuldades presentes no campo estão relacionadas à disponibilidade de infraestruturas básicas, resolução de questões burocráticas, acesso a financiamentos diversificados e ausência de programas públicos específicos. Desta maneira, argumenta-se que podem ser estabelecidas interessantes sinergias entre iniciativas de inovação ecossocial e projetos de pesquisa-ação, consideração explorada a seguir.

PESQUISA-AÇÃO: POSSIBILIDADES PARA A INOVAÇÃO ECOSSOCIAL: A pesquisa-ação e as inovações ecossociais compartilham alguns desafios, como por exemplo, um reconhecimento mais amplo de suas proposições, apoio institucional, acesso a recursos de fomento ou financiamento para suas atividades, entre outros. Entende-se que iniciativas de inovação ecossocial são estruturalmente mais frágeis pois muitas vezes começam através de grupos auto-organizados, de maneira informal. Assim, acredita-se que tais iniciativas se beneficiariam de uma abordagem da pesquisa-ação, em que parcerias com instituições de pesquisa possibilitariam uma estruturação mais robusta de suas propostas.

Fazey et al. (2018) argumentam que mudanças a longo prazo surgem como um conjunto de ações a curto prazo (muitas vezes, ações emergentes) e que os processos de investigação são fundamentais para moldá-las. Ainda segundo os autores, o desafio está em encontrar formas de criar as mudanças necessárias nos sistemas, estruturas, pressupostos e visões de mundo. Para o enfrentamento das atuais questões climáticas, os autores defendem uma ampliação em larga escala da produção de conhecimento mais orientada para a ação que considere o mundo real da política, dos valores e éticas que caracterizam a mudança social; envolva-se de fato no desenvolvimento de conhecimento acadêmico e prático; incorpore a criatividade, imaginação e inovação como forma de produção de conhecimento; e seja mais transparente sobre sua relação com a sociedade (FAZEY et al., 2018).

Desta forma, a pesquisa-ação aplicada ao desenvolvimento de inovações ecossociais pode auxiliar na construção de mudanças importantes, e estas, por sua vez, podem contribuir nos processos para uma transição ecológica justa. Esta abordagem investigativa pode prover suporte na estruturação conceitual e metodológica

das inovações ecossociais, na documentação de processos, e posterior divulgação de informações. A relação entre os proponentes de uma inovação ecossocial pode se beneficiar da aplicação de uma abordagem de pesquisa-ação, dado que se tem como princípio o compartilhamento de conhecimentos e a aprendizagem social, assim como a gestão e governança compartilhada do projeto. Fazey et al. (2018) ressaltam que, da mesma forma que a pesquisa auxilia na consolidação de aprendizagens necessárias para transformações em direção a uma maior sustentabilidade, a própria pesquisa necessita passar por transformações, especialmente sobre como o conhecimento é produzido e utilizado. Portanto, estabelecer as condições para que a pesquisa desempenhe um papel de transformação passa por vários fatores, como a criação de incentivos, uma maior integração da pesquisa e prática, novas formas de treinamentos e capacitações, reconfiguração de instituições, superação de fronteiras disciplinares e a legitimação das diversas formas do conhecimento e do saber (FAZEY et al., 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Existe um longo caminho para que iniciativas de pesquisa-ação aliadas ao desenvolvimento e implementação de inovações ecossociais possam ser conhecidas de forma geral pela sociedade e reconhecidas em seu potencial transformador. As potencialidades de cada tema se resumem, do lado da pesquisa-ação, na possibilidade de aliar a investigação estruturada de forma científica com a proposição de intervenções no mundo real, mudando realidades e empoderando pessoas e, do lado da inovação ecossocial, na possibilidade de conciliar questões sociais e ecológicas na implementação de projetos para o bem comum. A aplicação de uma abordagem de pesquisa-ação na condução de inovações ecossociais pode contribuir para uma mais clara estruturação metodológica, evidenciar sua documentação e tornar acessível seus propósitos e ações para que, divulgados de maneira ampla, sirvam de inspiração para iniciativas que busquem colaborar na construção de uma transição ecológica justa.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS:

BRINGEL, B.; MALDONADO, E. E. Pensamento crítico Latinoamericano e Pesquisa Militante em Fals Borda: práxis, subversão e libertação. **Revista Direito e Práxis,** v. 7, n. 13, p. 389-413, 2016.

CORNISH, F.; BRETON, N.; MORENO-TABAREZ, U. et al. *Participatory action research.* ***Nature Reviews Methods Primers****,* [S.I.], v. 3, n. 34, 2023. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s43586-023-00214-1. Acesso em: 09 jul. 2024.

ESCOBAR, A. ***Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds****. Durham: Duke University Press*, 2018.

FAZEY, I. et al. *Ten essentials for action-oriented and second order energy transitions, transformations and climate change research.* ***Energy Research & Social Science***, v. 40, p. 54-70, 2018.

GOVERNO DO CANADÁ. ***Wheel of privilege and power***. 2022. Disponível em: https://www.canada.ca/en/immigration-refugees-citizenship/corporate/mandate/anti-racism-strategy/change.html. Acesso em: 13 jul. 2024.

MATTHIES, A. et al. *Ecosocial Innovations and Their Capacity to Integrate Ecological, Economic and Social Sustainability Transition.* ***Sustainability,*** [S.I.], v. 11, n. 7, p. 2107, 2019. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/7/2107. Acesso em: 09 jul. 2024.

NOEL, L. ***Design Social Change****. Berkeley: Ten Speed Press*, 2023.

STAMM, I. et al. *Ecosocial innovations as part of social and solidarity economy: local models for a sustainable development.* ***RISUS – Journal on Innovation and Sustainability****, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 200-218, 2017.*

TEIXEIRA, P.; NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

THIOLLENT, M. *Action Research and Participatory Research: An Overview.* ***International Journal of Action Research***, v. 7, n. 2, p. 160-174, 2011.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005.

UNRISD – *UNITED NATIONS RESEARCH INSTITUTE FOR SOCIAL DEVELOPMENT.* ***Crises of Inequality: Shifting Power for a New Eco-Social Contract***. Genebra: UNRISD, 2022. Disponível em: https://www.unrisd.org/en/research/projects/unrisd-flagship-report-2022-on-inequalities-and-a-new-eco-social-contract. Acesso em: 15 jul. 2023.

GT 2: Povos e Comunidades Tradicionais e Originárias: a integração do saber local e da ciência

Coordenação: Roberto Adrian Ribaric

Descrição: Propõe um diálogo entre os conhecimentos tradicionais de povos originários e comunidades locais e o saber científico, visando a troca de experiências, a valorização de saberes ancestrais e a construção de abordagens integradas para a conservação ambiental e a justiça social. O objetivo é promover a cooperação intercultural e práticas que reconheçam e integrem essas diferentes formas de conhecimento.

CONFLITOS E TERRITORIALIDADES EM COMUNIDADES TRADICIONAIS NO LITORAL PARANAENSE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Celina Padilha[1]; Yanina Sammarco[2];

1 – Universidade Federal do Paraná. celina.bp0609@gmail.com

2 – Universidade Federal do Paraná. yanina@ufpr.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28752848

RESUMO: O litoral paranaense é uma área de grande biodiversidade, onde residem comunidades tradicionais e povos indígenas, sendo uma das poucas áreas remanescentes de mata atlântica preservada, isto o torna um território com diversas singularidades. O trabalho tem como objetivo evidenciar as produções acadêmicas sobre os conflitos em comunidades tradicionais do litoral paranaense, com foco nas questões territoriais, socioambientais e culturais, a fim de identificar as principais abordagens, lacunas e tendências nas pesquisas sobre o tema. A partir dos dados obtidos em plataformas gratuitas disponibilizadas pela Universidade Federal do Paraná, como Scielo, Scopus e Capes, foram levantados mais de 60 trabalhos acadêmicos a partir de palavras chaves: a) litoral do Paraná, b) comunidades tradicionais, c) conflitos, d) indígenas. Concluindo que ainda há poucos trabalhos acadêmicos dando voz às realidades vividas no litoral e que muitos problemas são causados pelo próprio governo seja por exigências desnecessárias, por falta de políticas públicas ou flexibilização de leis para empresas poluidoras.

Palavras-Chave: Costeiro; Comunidades tradicionais; Povos originários; Conflitos socioambientais.

ABSTRACT: *The coast of Paraná is an area of great biodiversity, where traditional communities and indigenous peoples reside, being one of the few remaining areas of preserved Atlantic Forest, this makes it a territory with several singularities. The work aims to highlight the academic productions on conflicts in traditional communities on the coast of Paraná, focusing on territorial, socio-environmental and cultural issues, in order to identify the main approaches, gaps and trends in research on the subject. From the data obtained from free platforms made available by the Federal University of Paraná, such as Scielo, Scopus and Capes, more than 60 academic works were collected based on keywords: a) Paraná coast, b) traditional communities, c) conflicts, d) indigenous. Concluding that there are still few academic works giving voice to the realities lived on the coast and that many problems are caused by the government itself or by demands unreasonable, due to the lack of public policies and flexibility of laws for polluting companies.*

Keywords: *coastal; Traditional communities; Indigenous peoples; Socio-environmental conflicts.*

INTRODUÇÃO: Formado pelos municípios de Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Guaraqueçaba, Antonina, Matinhos e Guaratuba, o litoral do Paraná apresenta uma vasta riqueza cultural e natural, pois habitam diversas comunidades tradicionais desde as rurais, quilombolas, pesqueiras e povos originários. Sistemas costeiros têm grande relevância para o Estado por ser possível instalar portos, investir na especulação imobiliária, turismo de massa e os recursos naturais entre outros, sabendo destes problemas se faz necessário dar voz a estas comunidades para que sejam ouvidas e vistas, trabalhos acadêmicos têm capacidade de evidenciar

estes conflitos, sabendo de tal importância, o método utilizado foi a busca em periódicos livres da UFPR, com palavras chaves determinadas, selecionando artigos de diversos municípios com conflitos diferentes. Como resultado parcial é possível comprovar que há artigos evidenciando as situações no litoral, porém ainda faltam pesquisas que deem voz a estas comunidades, deixando claro que as UCs, muitas vezes não contribuem com tais comunidades, promovendo perda de cultura e desestabilizando seus modos de vida.

MATERIAIS E MÉTODOS: O primeiro passo para a realização do levantamento bibliográfico foi a definição do tema de pesquisa, focado nos conflitos em comunidades tradicionais do litoral do Paraná. A pesquisa foi delimitada para abordar aspectos como conflitos territoriais, socioambientais e culturais, envolvendo as dinâmicas entre as comunidades locais e atores externos, como o Estado, o setor privado e outros grupos sociais. Para orientar a busca por artigos, foram elaboradas palavras-chave relacionadas ao tema de estudo, as principais palavras-chave utilizadas incluíram: a) Litoral do Paraná, b) Comunidades tradicionais, c) Povos Indígenas d) Conflitos. A pesquisa bibliográfica foi realizada em bases de dados científicas reconhecidas, visando garantir a qualidade e a relevância dos artigos selecionados, as bases de dados utilizadas foram: Scielo, Oasisbr, Banco de teses e dissertações da Capes, Redalyc, Portal de periódico Capes, Google Acadêmico, SIBI, Scopus e Biblioteca Digital de Periódicos da Universidade Federal do Paraná, em sua grande maioria ofertados de forma gratuita pela UFPR.

RESULTADOS: Após uma revisão cuidadosa dos estudos acadêmicos, diversos artigos foram publicados que mostram os conflitos que ocorrem no litoral paranaense. O conflito com maior evidência envolve o uso dos recursos marinhos, Raoni (2015) afirma que a pesca industrial em grande escala nos arredores de Superagui está prejudicando a comunidade tradicional, reduzindo a qualidade de vida e a renda das famílias. Outro conflito territorial que ocorre na ilha é a sobreposição da comunidade por um Parque Nacional (PARNAs), onde eles têm que lidar com problemas devido à diversidade de leis, padrões e pressões políticas (Rochadelli, 2013).

Segundo Rochadelli (2013) a criação de áreas protegidas em contraposição a essas comunidades que vivem dentro ou próximas a elas é um processo complicado, o uso mais restritivo têm afetado as populações sem fornecer medidas paliativas adequadas, o autor afirma que isso ocorre porque as áreas escolhidas para a criação de áreas protegidas geralmente são áreas onde a natureza ainda é preservada devido aos métodos tradicionais de manejo ambiental, promovendo a conservação, causando controvérsias pois quando as áreas são transformadas em áreas protegidas, essas atividades são proibidas. Uma das práticas proibidas são as roças de subsistência, que eram uma atividade tradicional e promoviam a cultura tradicional local, a outra proibição é a extração de madeira, que prejudicou a fabricação de canoas e instrumentos de fandango, uma dança típica local.

Além destes problemas a falta de assistência aos povos indígenas e o turismo predatório são outros conflitos territoriais que estão presentes no Litoral, de acordo com a análise crítica dos autores Cristina, José e Sandro (2023), o Estado não cumpre sua função de fornecer assistência e garantir serviços de qualidade para atendimento humano e necessário em comunidades indígenas, ainda pelos autores não foram encontrados artigos que se dedicassem a ouvir e dar voz aos líderes e moradores das comunidades indígenas sobre os problemas que enfrentam e as percepções que têm de si, em um esforço para compreender os contextos decorrentes da fragilidade social, do abandono, da relação entre eles e os conflitos socioambientais. Já o turismo

predatório afeta os limites ambientais devido à utilização predatória e aos desgastes naturais. Essas medidas de recuperação são causadas pelas limitações culturais e pelos conflitos entre as perspectivas econômicas dos empreendedores turísticos e as comunidades locais de cultura tradicional, o tradicionalismo é interpretado como falta de esforço para capacitar os profissionais do setor turístico (Gonzaga et al, 2014).

DISCUSSÃO: Todos os conflitos abordados acima são provenientes de políticas desenvolvimentistas, tais quais só se preocupam com o dinheiro e excluem populações vulneráveis, tirando o direito de costumes que estabelecem fortes conexões, isto, afeta o sistema de cooperação entre os comunitários, causando uma desestabilização nestas comunidades deixando os mais vulneráveis para separação e retirada das famílias nas áreas de UCs, ainda podemos ver princípio de natureza intocada sendo produzido por meio de hostilidade a tais comunidades, atualmente, 29% do território do litoral paranaense é coberto por Unidades de Conservação de proteção integral e 53% por de uso sustentável, num total de 14 unidades federais, 20 estaduais e 10 municipais (Paula et al. 2016).

CONCLUSÃO: É possível concluir que as unidades de conservação têm um papel importante quando não estão sobrepostas às áreas de comunidades tradicionais ou de povos originários, pois tais biomas já são cuidados e zelados por seus donos com suas práticas. É importante ressaltar a relevância de trabalhos acadêmicos que exponham estes conflitos, porém é de grande importância que a voz dessas comunidades seja a principal nos trabalhos, onde o pesquisador seja apoiador e tradutor de tais argumentos.

AGRADECIMENTOS: Agradeço ao PPPGMADE pelo conhecimento adquirido, a CAPES e UFPR pelo estudo público gratuito de qualidade e ao evento pela oportunidade.

REFERÊNCIAS:

CRISTINA, S.JOSÉ RONALDO; SANDRO VALDECIR. Comunidades indígenas no litoral do paraná e os conflitos socioambientais: uma revisão sistemática. **Diálogos Possíveis**, v. 22, n. 1, 2023.

GONZAGA, C. A. M.; DENKEWICZ, P.; PRADO, K. C. P. Unidades de Conservação, ecoturismo e conflitos socioambientais na Ilha do Mel, PR, Brasil. **Revista ADMPG**, *[S. l.]*, v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: https://revistas.uepg.br/index.php/admpg/article/view/14043. Acesso em: 11 set. 2024.

PAULA, E. V. et al. **Diagnóstico de subsídio ao Plano de Manejo da APA de Guaraqueçaba, ESEC de Guaraqueçaba e REBIO Bom Jesus**. 2016

DESAFIOS À GESTÃO AMBIENTAL: AS POTENCIALIDADES DO DIÁLOGO ENTRE A CIÊNCIA MODERNA E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS NA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Aline Santos[1]; Carina C. Foppa[2]

1 – Universidade Federal do Paraná. aliens28@gmail.com

2 – Universidade Federal do Paraná. ccfoppa@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28753253

RESUMO: Este trabalho problematiza como a racionalidade eurocêntrica, tecnicista e reducionista da ciência moderna ocidental consolidou o modelo central da gestão ambiental e destaca a, importância de abordagens que garantam espaço para dialogar com as práticas e os modos de vida de comunidades tradicionais. À luz de aportes sobre as colonialidades do saber, argumenta-se sobre as práticas de dominação e exclusão derivadas do colonialismo histórico. O estudo adiciona a necessidade de aproximação e valorização das perspectivas de povos originários e comunidades tradicionais, como forma de resistência ao modelo hegemônico de gestão, problematizando o papel das etnociências neste sentido.

Palavras-Chave: Colonialidade do saber; Conhecimentos Tradicionais; Decolonialidade.

ABSTRACT: *This paper addresses how the eurocentric, technicist, and reductionist rationality of modern science has consolidated the central model of environmental management and highlights the importance of approaches that ensure space for dialogue with the practices and ways of life of traditional communities. In light of contributions on the colonialities of knowledge, it discusses practices of domination and exclusion derived from historical colonialism. The study adds the need for greater engagement and appreciation of the perspectives of Indigenous peoples and traditional communities as a form of resistance to the hegemonic management model, questioning the role of ethnosciences in this context.*

Keywords: *Knowledge coloniality; Traditional knowledge; Decoloniality.*

RESUMEN: *Este trabajo problematiza cómo la racionalidad eurocéntrica, tecnicista y reduccionista de la ciencia moderna occidental consolidó el modelo central de la gestión ambiental y destaca la importancia de enfoques que garanticen espacio para dialogar con las prácticas y los modos de vida de las comunidades tradicionales. A la luz de los aportes sobre las colonialidades del saber, se argumenta sobre las prácticas de dominación y exclusión derivadas del colonialismo histórico. El estudio añade la necesidad de acercarse y valorar las perspectivas de los pueblos originarios y comunidades tradicionales como forma de resistencia al modelo hegemónico de gestión, cuestionando el papel de las etnociencias.*

Palabras Clave: *Colonialidad del saber; Saberes tradicionales; Decolonialidad.*

INTRODUÇÃO: A ciência moderna, consolidada como a principal forma de conhecimento legítimo, desempenha um papel central na organização das sociedades contemporâneas, e essa racionalidade eurocêntrica e reducionista desconsidera outras formas de conhecimentos. A colonialidade do saber, conceito que denuncia

a continuidade de práticas de dominação e exclusão derivadas do colonialismo histórico, é um ponto de partida para refletir como essas epistemologias reforçam uma visão de mundo que separa o ser humano da natureza. Este trabalho problematiza a relação entre a ciência moderna e os saberes tradicionais, com destaque para as pesquisas orientadas pela "validação" dos saberes tradicionais, muitas vezes enquadrando-os dentro de seus próprios parâmetros, o que pode distorcê-los ou limitá-los. Além de problematizar a hegemonia da ciência moderna, este trabalho enfatiza as formas de resistência ao modelo dominante de gestão ambiental, propondo a valorização e incorporação dos conhecimentos tradicionais nas políticas de conservação.

CAMINHOS METODOLÓGICOS: Optou-se pela revisão bibliográfica como metodologia, buscando construir não apenas a síntese de ideias, mas também uma análise reflexiva das obras consultadas. A seleção dos autores que compõem este trabalho foi baseada em dois critérios principais: a relevância de suas contribuições teóricas e metodológicas para os temas propostos e o contato prévio com suas obras. A escolha recaiu sobre autores indígenas, quilombolas e pesquisadores, que amplamente reconhecidos por suas discussões e aprofundamentos nos temas abordados, garantiram a consistência e a pertinência das análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O racismo moderno/colonial, surge no século XVI possuindo duas dimensões (ontológica e epistêmica) e um único objetivo: classificar como inferiores e alheios ao conhecimento sistemático todas as formas de vida e pensamento que desvalorizados pela teologia cristã, a qual, desde o Renascimento, continuou a se expandir por meio da filosofia e das ciências seculares, preservando assim, o privilégio de instituições, dos homens e das categorias de pensamento eurocentrado (Mignolo, 2017). Já no século XX, predominou-se uma racionalidade limitada, que, ao se considerar-se exclusiva, enfraqueceu a reflexão crítica e a integração das pluralidades. O avanço científico, marcado pela especialização, fragmentou o conhecimento em disciplinas isoladas, impedindo uma visão integrada e global. Essa separação entre áreas de estudo, sobretudo nas ciências e nas humanidades, compromete a capacidade de contextualizar os saberes, criando um paradigma que hiperespecializa o conhecimento e reforça a dicotomia entre sociedade e natureza, legitimando, assim, sua dominação e exploração (Morin, 2003).

Segundo Krenak (2020), "a ideia de nós, os humanos, nos descolarmos da terra, vivendo numa abstração civilizatória, é absurda. Ela suprime a diversidade, nega a pluralidade das formas de vida, de existência e de hábitos" (p.12). A dicotomia entre natureza e cultura, traz implicações significativas para a compreensão dos processos de percepção humana do ambiente. O movimento que desafia superar essa dicotomia, evidencia que a percepção do ambiente não pode ser entendida apenas por uma perspectiva materialista ou idealista. Pelo contrário, é resultado das formas de engajamento das pessoas em suas atividades cotidianas (Ingold, 1996, 2000 in Prado Murrieta, 2015), além de processos de socialização da natureza (Descola e Pálsson, 1996; Descola, 1998; Viveiros de Castro, 2002). Sob essa perspectiva, a ecologia vai além do âmbito biológico e se expande para conexões interdisciplinares, como a etnoecologia, a ecologia cultural, a ecologia humana, a antropologia ecológica e o ecofeminismo, etc (Alves; Souto, 2010).

A colonialidade, portanto, é um elemento central e integrante do atual padrão de poder (Quijano, 2010). Trata-se de um sistema que perpetua relações de dominação e marginalização de outras formas de vida e conhecimentos, com raízes profundas no colonialismo histórico. A colonialidade do saber desqualifica outras cosmogonias, promovendo uma visão reducionista em que a natureza é vista como algo separado, dominado e explorado como recurso, servindo aos diversos modelos desenvolvimentistas (Silva et al., 2021).

Importante ressaltar que "essa estrutura sustenta padrões de poder baseados na racialização, no conhecimento eurocêntrico e na desvalorização de certos grupos humanos" (Walsh, 2009, p. 24). A interconexão entre diferentes formas de opressão e dominação dentro do sistema colonial/moderno, revelando como categorias como raça, gênero e conhecimento se cruzam para sustentar essas estruturas (Silva et al. 2021).

A Lei nº 6938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), define o meio ambiente como um direito difuso, propondo-se a assegurar a dignidade humana por meio da qualidade ambiental. Seus objetivos estão atrelados ao desenvolvimento socioeconômico e à segurança nacional, buscando compatibilizar o crescimento econômico com a proteção dos recursos naturais, marcando o início do conceito de desenvolvimento sustentável no Brasil. No artigo 4º da PNMA, inciso II, destaca-se a importância da criação de áreas protegidas. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), regulamentado pela Lei nº 9.985/2000, define o quadro de gestão das áreas protegidas no Brasil, estabelecendo duas categorias principais de unidades de conservação: as áreas de proteção integral, como estações ecológicas e parques, e as áreas de uso sustentável, como reservas extrativistas e reservas marinhas voltadas para o desenvolvimento. Essas categorias variam quanto ao nível de proteção e uso dos recursos naturais (Wever et al., 2012).

O SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implantação, monitoramento e gestão dessas unidades. Em suas definições, consta o termo "sociodiversidade" e também, a consulta pública na tomada de decisões. Contudo, ainda observa-se que as relações entre as comunidades e os povos originários, cujos territórios frequentemente se sobrepõem às Unidades de Conservação (UC), são marcadas por intensos conflitos territoriais e ambientais, inclusive com órgãos fiscalizadores.

Resistir ao modelo hegemônico da ciência moderna na gestão ambiental, implica adotar práticas que incorporem os saberes tradicionais nas políticas de conservação da natureza. Assim como a crítica epistemológica apresentada por Bispo dos Santos (2015) revela uma contra-colonização teórica e prática, onde as cosmovisões dos povos tradicionais desafiam as lógicas eurocêntricas, a resistência se manifesta na convivência e valorização da pluralidade de saberes, propondo uma governança ambiental que reflete a diversidade de práticas culturais e proporciona oportunidades para que comunidades tradicionais contribuam significativamente para a conservação dos ecossistemas (Hill et al., 2020).

O conhecimento tradicional, enraizado nas práticas culturais, é fundamental para a sustentabilidade e a conservação da biodiversidade (Posey, 1986). Da mesma forma, Alves e Souto (2015) propõem uma abordagem alternativa que reconheça e incorpore esses saberes na formulação de políticas ambientais. A questão não é abandonar conceitos científicos ocidentais ao estudar uma ciência baseada em conhecimentos que originam-se de práticas e saberes ancestrais, e sim, romper com a hegemonia dos conceitos etnocêntricos de superioridade sobre o saber indígena, quilombola e tradicional e possibilitar o envolvimento de ideias e hipóteses diferentes das que estão dadas (Alves; Souto, 2015).

Grupos tradicionais possuem um amplo conjunto de saberes sobre a natureza, incluindo suas estruturas e inter-relações, que se baseia em uma complexa relação entre crenças, conhecimentos e práticas, abrangendo informações sobre constelações, plantas, animais e processos ecológicos (Toledo; Barrera-Bassols, 2009). De acordo com Posey (1986), as etnociências referem-se a esses saberes complexos sobre o meio ambiente e a natureza, que incluem classificações detalhadas, práticas de manejo sustentável e uma compreensão profunda

dos ecossistemas, acumulada de forma inter-geracional. Posey ainda afirma que as etnociências vão além da simples categorização, envolvendo dimensões culturais, espirituais e ecológicas que oferecem uma abordagem integrada do meio ambiente.

Ainda é evidente que as formas de gestão de áreas preservadas seguem pautadas pela colonialidade do saber, do corpo e do território, impondo regras de implementação e monitoramento que desconsideram a pluralidade das cosmovisões desses grupos. Os conhecimentos tradicionais não devem ser vistos apenas como complementos à ciência moderna, especialmente nas políticas de conservação da biodiversidade. Há, portanto, uma necessidade clara de um diálogo êmico entre as diversas formas de conhecimento, que promova a autodeterminação e a preservação dos modos de ser e fazer das populações tradicionais.

CONCLUSÃO: A problematização apresentada neste trabalho revela como a ciência moderna tem fundamentado a gestão ambiental contemporânea, desconsiderando e desvalorizando os saberes tradicionais. Esta abordagem dominante, baseada na colonialidade do saber, perpetua práticas de dominação e exclusão, reforçando a visão de uma natureza separada e subordinada à exploração humana. O estudo evidenciou que, apesar dos esforços para regulamentar e implementar políticas de conservação, como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), há a notável presença de territórios tradicionais sobrepostos, e esse fator tem criado um cenário de conflitos territoriais envolvendo as comunidades tradicionais, já que ainda são pouco efetivas as políticas de participação e integração desses grupos, apontando para uma gestão ambiental que não reconhece a pluralidade dos conhecimentos e das práticas locais.

Diante disto, torna-se evidente a necessidade de adotar uma abordagem alternativa na gestão ambiental, que tenha um compromisso com as etnociências, incorporando os conhecimentos tradicionais e culturais na formulação de políticas de conservação. A crítica epistemológica às práticas hegemônicas revela a importância de uma governança ambiental que integre a pluralidade dos saberes e modos de vida.

REFERÊNCIAS:

ALVES, A. G. C.; SOUTO, F. J. B. **Etnoecologia ou Etnoecologias? Encarando a diversidade conceitual**. In: ALVES, A. G. C.; SOUTO, F. J. B.; PERONI, N. (Org.). **Etnoecologia em perspectiva: natureza, cultura e conservação**. Recife: Nupeea, 2010. p. 17-39. ISBN: 978-85-63756-05-3.

BRASIL. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Presidência da República, 1981.

BRASIL. **Lei n.º 9.995, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Presidência da República. Brasília, 2000.

DIEGUES, A. C. **O mito da natureza intocada**. 6ª ed. São Paulo: Nupaub-USP/CEC, 2008.

FOPPA, C. C.; MOURA, G. G. M. M.; ISAGUIRRE, K. R. **As dimensões sociais e humanas na zona costeira: uma perspectiva sistêmica socioambientalista**. In: LANA, P. C.; CASTELLO, J. P. (Org.). **Fronteiras do conhecimento em ciências do mar**. Rio Grande: Ed., 2020. p. 322-348.

HILL, R. et al. *Working with Indigenous, local and scientific knowledge in assessments of nature and nature's linkages with people*. ***Current Opinion in Environmental Sustainability,*** v. 43, p. 8–20, 2020.

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

MIGNOLO, W. **Desafios decoloniais hoje**. Epistemologias do Sul, Foz do Iguaçu/PR, v. 1, n. 1, p. 12-32, 2017.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2003.

PRADO, H. M.; MURRIETA, R. S. S. A Etnoecologia em perspectiva: origens, interfaces e correntes atuais de um campo em ascensão. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVIII, n. 4, p. 139-160, out.-dez. 2015.

SANTOS, A. B. **Colonização, Quilombo: modos e significados**. Brasília: INCTI; UnB; INCT; CNPq; MCTI, 2015.

SILVA, R. O.; BORBA, C. A.; FOPPA, C. C. O Sistema/Mundo Colonial/Moderno e a Natureza: Reflexões Preliminares. **Revista Videre**, v. 3, n. 26, 2021.

WALSH, C. **Interculturalidade crítica e pedagogia decolonial: in-surgir, re-existir e re-viver**. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Educação intercultural na América Latina: entre concepções, tensões e propostas**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2009. p. 12-43.

WEVER, L.; GLASER, M.; GORRIS, P.; FERROL-SCHULTE, D. *Decentralization and participation in integrated coastal management: policy lessons from Brazil and Indonesia*. ***Ocean & Coastal Management,*** v. 66, p. 63-72, 2012.

INTÉRPRETES DA FLORESTA: COMPARANDO FLORESTAS ANTROPOGÊNICAS DA INDIGENEIDADE COM A AGROFLORESTA DE ERNST GÖTSCH.

Gabriel de Araujo Silva[1];

1 – Universidade Estadual de Campinas. g235604@dac.unicamp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28753565

RESUMO: Esta pesquisa explora a conceituação das denominadas florestas antropogênicas - o reconhecimento de que florestas como a Amazônia foram e são promovidas também com o cultivo humano dos povos que as habitam. As práticas agrícolas tradicionais de diferentes povos indígenas vêm conquistando crescente reconhecimento em relação a cultivar a floresta, promovendo biodiversidade e melhores condições ecológicas. Inspirada na relação indígena com a floresta é realizada a sistematização técnica atualmente denominada como agricultura sintrópica de Ernst Götsch, amplamente utilizada na implementação de sistemas agroflorestais no Brasil contemporâneo. O objetivo desta pesquisa é comparar etnografias focadas em práticas agrícolas e de manejo florestal dos povos Kaapor, Wajãpi e Kayapo, realizadas respectivamente pelos antropólogos William Balée e Joana Cabral de Oliveira, e pelo etnobotânico Darrell Posey, com a obra escrita de Ernst Götsch e de seus principais seguidores. Dentro de uma análise multidisciplinar, serão identificadas as fundamentações ontológicas e cosmológicas em que se baseiam as práticas de manejo florestal destes povos indígenas e as de Götsch, identificando as convergências, tensões e diferenças de perspectiva entre as práticas de Götsch e as dos povos Wajãpi, Kaapor e Kayapo.

Palavras-Chave: floresta, floresta antropogênica, indígena, agricultura, agrofloresta

ABSTRACT: *This research explores the conceptualization of the so-called anthropogenic forests - the recognition that forests like the Amazon were and are also promoted with the human cultivation of the peoples that inhabit them. The traditional agricultural practices of different indigenous peoples are gaining increasing recognition in terms of cultivating forests, promoting biodiversity and better ecological conditions. Inspired by the indigenous relationship with the forest, the technical systematization currently known as syntropic agriculture by Ernst Götsch, widely used in the implementation of agroforestry systems in contemporary Brazil, is carried out. The objective of this research is to compare ethnographies focused on agricultural practices and forest management of the Kaapor, Wajãpi and Kayapo peoples, carried out respectively by anthropologists William Balée and Joana Cabral de Oliveira, and by ethnobotanist Darrell Posey, with the written work of Ernst Götsch and his main followers. Within a multidisciplinary analysis, the ontological and cosmological foundations on which the forest management practices of these indigenous peoples and those of Götsch are based will be identified, identifying the convergences, tensions and differences of perspective between the practices of Götsch and those of the Wajãpi peoples, Kaapor and Kayapo.*

Keywords: *forest, anthropogenic forest, indigenous, agroforestry.*

RESUMEN: *Esta investigación explora la conceptualización de las denominadas bosques antropogénicos: el reconocimiento de que bosques como la Amazonía han sido y son promovidos también por el cultivo humano*

de los pueblos que los habitan. Las prácticas agrícolas tradicionales de diferentes pueblos indígenas están ganando un reconocimiento creciente por su papel en el cultivo del bosque, promoviendo la biodiversidad y mejores condiciones ecológicas. Inspirada en la relación indígena con el bosque, se realiza la sistematización técnica actualmente denominada agricultura sintrópica, de Ernst Götsch, que se utiliza ampliamente en la implementación de sistemas agroforestales en el Brasil contemporáneo. El objetivo de esta investigación es comparar etnografías centradas en las prácticas agrícolas y de manejo forestal de los pueblos Kaapor, Wajãpi y Kayapo, realizadas respectivamente por los antropólogos William Balée y Joana Cabral de Oliveira, y por el etnobotánico Darrell Posey, con la obra escrita de Ernst Götsch y sus principales seguidores. Dentro de un análisis multidisciplinario, se identificarán los fundamentos ontológicos y cosmológicos en los que se basan las prácticas de manejo forestal de estos pueblos indígenas y las de Götsch, identificando las convergencias, tensiones y diferencias de perspectiva entre las prácticas de Götsch y las de los pueblos Wajãpi, Kaapor y Kayapo.

Palabras Clave: *bosque, bosque antropogénico, indígena, agricultura, agroforestería.*

INTRODUÇÃO: O método da equivocação controlada de Viveiros de Castro (2018) explora a diferença entre referentes, contrastando distintas perspectivas de um mesmo objeto. Neste trabalho o método de equivocação controlada serve como experimento comparativo, na relação dos diferentes agentes investigados sobre a agricultura florestal, ao se valorizar a alteridade perspectiva se evidencia os "equívocos", assim é possível destacar diferenças onde outras elaborações de tradução intercultural poderiam sublinhar igualdades.

O termo agrofloresta é utilizado para se referir aos sistemas agrícolas tradicionais que existiriam na Amazônia há mais de 4000 anos, segundo Miller e Nair (2006). Estes autores defendem que o estudo das agricultoras indígenas hoje está relacionado ao desenvolvimento de novas técnicas que buscam dar respostas a problemas ambientais, sociais e produtivos e Posey (2001) destaca o potencial para o desenvolvimento de técnicas de reflorestamento produtivo. Enst Götsch, o principal sistematizador das técnicas de agricultura agroflorestal em expansão no Brasil contemporâneo (Silva, 2022), assim como seus principais seguidores, declaram que os sistemas agrícolas tradicionais inspiraram a sistematização técnica realizada em seus cultivos agroflorestais (Götsch, Schulz e Becker, 1994; Andrade e Pasini, 2022, p.238). As disputas de sentido entorno de termos como agrofloresta, agroecologia e agricultura tradicional interessaram nos exercícios de equivocação controlada desta pesquisa.

É interessante olhar a base teórica da proposta de Götsch, apresentada por ele na publicação Homem e Natureza: cultura na agricultura (1997). Nela, em resposta à crescente degradação ambiental, o autor defende que sua proposta de agricultura vai contra tese da física newtoniana que postulava que a natureza desencadearia processos do complexo ao simples, em uma tendência entrópica, isto é, uma tendência universal para a desestabilização e desorganização. Contra esta tese, ele defende que a vida não funcionaria seguindo estes princípios, mas sim de modo semelhante ao proposto na teoria de Gaia de Linn Margulis e James Lovelock (1995), a qual sustenta que a vida no planeta seria um macroorganismo cujo metabolismo gira com um balanço energético positivo, em processos que vão do simples ao complexo em tendência sintrópica, isto é, o oposto da entropia, um movimento de construção de maiores patamares de equilíbrio e complexidade organizacional. Por isso, a proposta de Götsch é nomeada por ele como agricultura sintrópica. Sua sistematização técnica inspira experiências de design agroflorestal que levam em consideração em seus planejamentos ambiciosos

o consorciamento e estratificação de diferentes cultivos, além da sucessão ecológica de espécies conforme a melhora do solo, em um planejamento horizontal, vertical e de sucessão temporal do cultivo agroflorestal.

Analisando a taxonomia vegetal Wajãpi, Oliveira (2016) mostra a partir deste povo reconhecido por promover florestas antropogênicas, que para a visão Wajãpi o cultivar floresta não possui uma base subjetiva exclusivamente humana. Com seus roçados hiper diversos, a floresta para eles é pensada como uma série de roças de diferentes seres, o que é percebido na sua própria taxonomia vegetal, onde a tradução dos nomes de vegetais formam expressões como "maniva e mamão de veado, pimenta de carangueijo, batata da alma penada, tabaco de teiú, tabaco de preguiça, batata de sucuri" (Oliveira, 2020, p.6).

Para eles as relações entre os bichos e as plantas como a dispersão de sementes ou outras relações não tão facilmente apreendidas dos animais com as plantas são também atos de cultivo, assim: "Cultivo é uma relação intrínseca àqueles que são amantes (-warã) de alguma planta, seja pelo seu sabor, odor ou motivo que desconhecemos." (Oliveira, 2020, p.10). Diversas variedades vegetais de florestas são percebidas como "roças" de outros animais e seres, sendo portanto o plantar floresta uma atividade de muitos sujeitos, corroborando uma concepção de humanidade em que esta é compartilhada com outros seres, como proposto no perspectivismo amerindio (Viveiros de Castro, 2018). Assim as plantas da floresta e o seu cultivo não são entendidas apenas pela sua utilidade na gestão dos recursos para os humanos, mas conforme suas relações de alianças com outros seres.

Essa abertura para a subjetividade de diferentes seres vem junto com a megadiversidade dos roçados, onde a diversidade biológica de espécies está emaranhada na história dos vegetais, no conhecimento detalhado da procedência de cada variedade que possuem as mulheres Wajãpi. Segundo Oliveira (2020, p.89), as plantas podem ser oriundas das roças de parentes, mesmo de outras etnias, do encontro feliz em andanças nas florestas ou de outras movimentações, inclusive visitas ao meio urbano. A diversidade e a diferença aparecem como valores em si em um contexto em que a agência não humana é base de uma agricultura entendida como construção intercultural. Pois como demonstrou Balée (1993, 2008), as florestas tidas pelos colonizadores como naturais, virgens e sem melhoramento humano, na realidade se formaram e tiveram sua biodiversidade ampliada com ativa ação humana, sendo artefatos culturais produzidos por seres humanos e não humanos.

Um outro equívoco sobre a concepção de plantio florestal antropogênico e o entendimento indígena é observado por Posey (2001), que em seu artigo relata que foi questionado por um Kayapo, este considerando equivocada a afirmação do antropólogo de que eles haviam plantado determinadas cultivos e árvores. A maioria das árvores frutíferas e das plantas medicinais descritas por Posey como sendo plantadas e domesticadas pelos Kayapo na realidade pertencem à categoria "natural" para os próprios Kayapo, portanto, não são para eles espécies cultivadas. Havendo categorizações nativas para dispersão de sementes, transplante de tubérculos, propagação de epífitas e outras categorias de manejo que não são para os Kayapo sujeitas do plantar, devido ao agenciamento não exclusivamente humano destes processos de cultivo, mesmo que não sejam assim percebidas na etnografia.

Balée (1989), que pesquisou povos do tronco linguístico tupi-guarani que abandonaram a agricultura, demonstra que as sociedades indígenas das terras baixas para se tornarem caçadoras e coletoras dependem de florestas que tenham sido previamente enriquecidas a partir de processos agrícolas, sendo a disponibilidade de

recursos para os humanos fruto da influência antropogênica na formação florestal e do refinado conhecimento sobre a floresta que permite o manejo de recursos diversificados. Assim, a agricultura indigena desenvolveu uma tecnologia em que as roças abandonadas, a floresta que nelas se regenera em capoeiras enriquecidas com árvores frutíferas, tubérculos e outras plantas úteis, são fundamentais para viabilizar o abandono da própria agricultura. Portanto, o abandono voluntário da agricultura se baseia na realidade em condições criadas por uma agricultura itinerante que consegue conviver com a regeneração florestal, demonstrando o equívoco na interpretação intercultural subjacente a concepções lineares da história, onde caçadores e coletores tornam-se depois necessariamente sociedades de agricultores sedentários.

MATERIAIS E MÉTODOS: Este trabalho foi realizado através de uma revisão bibliográfica multidisciplinar, cotejando diferentes etnografias sobre agriculturas florestais indígenas ou agroflorestais conforme referido de forma resumida na bibliografia. Trata-se de uma pesquisa exploratória, procurando delinear o campo de debate sobre práticas de agricultura florestal ou agroflorestal. Estudei como bibliografia primária desta pesquisa os trabalhos de etnografia etnobotânica de Posey (2002, 2001, 1986) sobre os Kayapo, a antropologia da ecologia histórica de Balée e sua etnografia dos Kaapor (1989, 1993, 1994, 1998 e 2017) e da etnologia indigena em diálogo com os estudos multiespécies sobre os Wajãpi de Oliveira (2024, 2020, 2020b, 2016), cotejando com uma literatura sobre agroflorestas de teor tanto teórico (Götsch, 1997; Schulz e Becker, 1994; Andrade e Pasini, 2022), como de guias técnicos agroflorestais (Rabello e Sakamoto, 2022) e agroecológicos (Neto, Messerschmidt, Steenbock e Monnerat, 2016).

RESULTADOS: Os casos indígenas apresentados mostram um descentramento do humano como sujeito principal para o sucesso do cultivo florestal na perspetiva dos próprios povos considerados cultivadores de florestas antropogênicas. Se no design agroflorestal realizado a partir da sistematização de Götsch há uma centralização humana do processo de cultivo florestal, o cultivo tradicional indigêna trabalha com um agenciamento multiespécies mais complexo nos processos que desencadeiam a regeneração florestal. Deste modo podemos observar uma equivocação nos termos de Viveiros de Castro (2018) no sentido da prática de agricultura florestal, pois se para os indígenas esta é um cultivo dirigido por várias espécies, no design agroflorestal sistematizado por Götsch a direção é centralizada pelo sujeito humano.

DISCUSSÃO: Posteriormente houve uma ampliação de escopo, incluindo debates sobre agricultura agroflorestal urbana (Silva, 2024), trabalhos sobre outros povos indígenas e quilombolas. Esta pesquisa também ensejou hipóteses e embasamento para futura pesquisa de mestrado em Antropologia Social.

CONCLUSÃO: As principais diferenças técnicas em âmbito muito geral observadas entre as agroflorestas inspiradas na sistematização de Götsch e as agriculturas florestais de povos indígenas são as polêmicas sobre o uso ou não do fogo. Enquanto a técnica de Götsch trabalha com planejamentos de cultivos em um terreno de uso permanente, tendo como dispositivo central de renovação do sistema a poda. A agricultura dos povos indígenas é itinerante, não utiliza a poda, sendo a regeneração florestal processo associado ao sistema a partir das roças abandonadas, o manejo florestal e o extrativismo de produtos da floresta são baseados em conhecimentos de recursos diversificados, da fauna e flora, que no entanto não são controlados através de cultivos planejados mas influenciados por uma grande variedade de manejos específicos.

AGRADECIMENTOS: Agradeço ao PIBIC, a professora orientadora Joana Cabral de Oliveira e a colega doutoranda Mariana Cruz A. Lima.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Dayana; PASINI, Felipe. **Vida em sintropia: Agricultura sintrópica de Ernst Götsch explicada.** São Paulo: Editora Labrador, 2022.

BALÉE, William. ***The culture of Amazonian forests.*** *In: POSEY, Darrell; BALÉE, William (ed.).* ***Resource management in Amazonia: Indigenous and folk strategies.*** *New York: New York Botanical Garden Press*, 1989. p. 1–21.

BALÉE, William. **Biodiversidade e os índios amazônicos.** In: CARNEIRO DA CUNHA, Manuela; VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo (org.). **Amazônia: etnologia e história indígena. São Paulo: NHII, USP, 1993.**

BALÉE, William. ***Footprints of the forest: Ka'apor ethnobotany - the historical ecology of plant utilization by an Amazonian people.*** *New York: Columbia University Press,* 1994.

BALÉE, William. Sobre a indigeneidade das paisagens. **Revista de Arqueologia,** v. 21, n. 2, p. 9-23, 2008.

BALÉE, William. O programa de pesquisa da ecologia histórica. **Cadernos do LEPAARQ (UFPEL),** v. 14, n. 28, p. 180-212, 6 dez. 2017.

GÖTSCH, Ernst; SCHULZ, B.; BECKER, B. *Indigenous knowledge in a 'modern' sustainable agroforestry system: a case study from eastern Brazil.* ***Agroforestry Systems****,* v. 25, p. 59-69, 1994.

GÖTSCH, Ernst. **Homem e natureza: cultura na agricultura.** Recife: Centro Sabiá, 1997.

LOVELOCK, James. **Gaia: um novo olhar sobre a vida na Terra.** Lisboa: Edições 70, 1995.

MILLER, R. P.; NAIR, P. K. R. *Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today.* ***Agroforestry Systems****,* v. 66, n. 2, p. 151–164, 2006.

NETO, E. C. N.; MESSERSCHMIDT, N. M.; STEENBOCK, W.; MONNERAT, P. F. **Agroflorestando o mundo de facão a trator: gerando práxis agroflorestal em rede (que já une mais de mil famílias campesinas e assentadas).** Barra do Turvo: Cooperafloresta, 2016.

OLIVEIRA, Joana Cabral de. **Histórias do subterrâneo: movimentos de cultivo e asselvajamento das mandiocas.** 2024. Tese (Livre-Docência) – UNICAMP, Campinas, 2024.

OLIVEIRA, Joana Cabral de. A agricultura contra o Estado. In: _____ (org.). **Vozes vegetais: diversidade, resistência e histórias da floresta. São Paulo:** Ubu Editora, 2020. p. 77-96.

OLIVEIRA, Joana Cabral de. ((R)E)Feito floresta. **ClimaCom – Florestas**, Campinas, ano 7, n. 17, jun. 2020b.

OLIVEIRA, Joana Cabral de. Mundos de roças e florestas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Humanas,** v. 11, p. 115-131, 2016.

POSEY, Darrell A. ***Kayapó ethnoecology and culture.*** *New York: Routledge*, 2002.

POSEY, Darrell Addison**. Interpretando e utilizando a "realidade" dos conceitos indígenas: o que é preciso aprender dos nativos?** In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. (org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum. São Paulo: NUPAUB – USP, 2001. p. 279-294.**

POSEY, Darrell Addison. **Manejo da floresta secundária, capoeiras, campos e cerrados (Kayapó)**. In: RIBEIRO, Darcy (ed.); RIBEIRO, Berta G. (coord.). **Suma etnológica brasileira.** Vol. 1: Etnobiologia. Petrópolis: Vozes, Finep, 1986. p. 172-186.

RABELLO, José Fernando dos Santos; SAKAMOTO, Daniela Ghiringhello. **Agricultura sintrópica segundo Ernst Götsch.** Goiás: Aguará Edições, 2022.

SILVA, Gabriel de Araujo. Cultivar floresta: entre as florestas antropogênicas da indigeneidade e o impulso da agricultura agroflorestal. **Revista ClimaCom - Políticas Vegetais**, n. 17, 2022.

SILVA, Gabriel de Araujo. **Reflorestando as cidades: desafios e benefícios de sistemas agroflorestais urbanos em contexto de emergência climática global**. In: Anais eletrônicos do I Congresso Internacional e Multidisciplinar sobre o Urbano - Cidades brasileiras: perspectivas a partir do Sul Global, 2024.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. A antropologia perspectiva e o método de equivocação controlada. **Aceno - Revista de Antropologia do Centro Oeste**, v. 5, n. 10, 2018

POVOS INDÍGENAS E IMPACTOS SOCIOCULTURAIS DE HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Renata Utsunomiya[1]; Evandro M. Moretto[2]

1 – Universidade de São Paulo. renata.uts@gmail.com

2 – Universidade de São Paulo. evandromm@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28753973

RESUMO: Ao longo da história, diversos povos indígenas foram e são afetados por projeto de desenvolvimento como hidrelétricas, trazendo consequências negativas não apenas no ecossistema, mas também impactos socioculturais e ameaças a diferentes modos de viver com visões eco/pluricêntricas. A partir de análise documental, são discutidos diferentes estudos de caso sobre hidrelétricas que afetam aspectos socioculturais de povos indígenas na Amazônia Brasileira. Os casos apresentam transformações que interferem na relação com seres mais-que-humanos, espécies de importância cultural e as dificuldades no processo de licenciamento ambiental em relação a aspectos socioculturais, que são reiteradamente negligenciados na gestão de impactos ambientais de empreendimentos.

Palavras-Chave: Povos indígenas; Barragens hidrelétricas; Amazônia; Impactos socioculturais

ABSTRACT: *Over the years, several Indigenous Peoples have been and are affected by development projects such as hydroelectric dams, with negative consequences not only for the ecosystem, but also sociocultural impacts and threats to different ways of living with eco/pluricentric visions. Based on documentary analysis, different case studies on hydroelectric dams that affect the sociocultural aspects of Indigenous Peoples in the Brazilian Amazon are discussed. The cases present transformations that interfere in the relationship with more-than-human beings, species of cultural importance and the difficulties in the environmental licensing process in relation to socio-cultural aspects, which are repeatedly neglected in the management of environmental impacts of development projects.*

Keywords: *Indigenous People; Hydroelectric dams; Amazon; Sociocultural Impacts*

RESUMEN: *A lo largo de la historia, distintos pueblos indígenas se han visto y se ven afectados por proyectos de desarrollo como las represas hidroeléctricas, con consecuencias negativas no sólo para el ecosistema, sino también impactos socioculturales y amenazas a las distintas formas de vida con visiones eco/pluricéntricas. Se discuten diferentes estudios de caso sobre presas hidroeléctricas que afectan a los aspectos socioculturales de los pueblos indígenas de la Amazonia brasileña utilizando el análisis documental. Los casos presentan transformaciones que interfieren en la relación con seres más-que-humanos, especies de importancia cultural y las dificultades en el proceso de licenciamiento ambiental en relación a los aspectos socioculturales, que son reiteradamente negligenciados en la gestión de impactos ambientales de los proyectos.*

Palabras Clave: *Pueblos Indigenas; Represas hidroeléctricas; Amazonia; Impactos socioculturales*

INTRODUÇÃO: A bacia hidrográfica Amazônica possui uma grande diversidade sociocultural, com mais de 180 povos indígenas, além de quilombolas, ribeirinhos, entre outros (ATHAYDE et al., 2021). Povos indígenas possuem visões de mundo ecocêntrica ("vivendo com" a natureza) e pluricêntrica ("vivendo como" a natureza parte de nós), portanto convivem com seres mais-que-humanos, como rios e florestas como parte de si (PASCUAL et al., 2023).

Diversos estudos retratam impactos ambientais negativos causados por hidrelétricas na Amazônia desde os anos 1970, com processos biofísicos, socioecológicos e culturais que interagem entre si. Estes abrangem não apenas o rio onde é implantada, mas também a escala da bacia hidrográfica, como a interrupção de rotas migratórias de peixes, e a escala regional, como o avanço do agronegócio viabilizado por hidrovias associadas às barragens e a construção de estradas que induzem à mudança no uso do solo (FEARNSIDE, 2015; MORAN; ATHAYDE, 2019; LAUFER et al., 2017). Assim, a implantação de hidrelétricas na Amazônia leva a consequências não apenas no ecossistema, mas também impactos socioculturais em diferentes grupos indígenas que coabitam com os territórios impactados por esses projetos de desenvolvimento.

MATERIAIS E MÉTODOS: A partir de análise documental são discutidos estudos de caso relacionados a povos indígenas afetados por hidrelétricas na Amazônia Brasileira.

RESULTADOS: "o que vai acontecer com eles, os espíritos? Eles têm o poder de desmoronar qualquer coisa. Eles podem pegar outro comportamento" [Leôncio Arara] (PATRÍCIO et al., 2009, p.77)

As transformações que estão ocorrendo no rio Xingu desde a operação da hidrelétrica de Belo Monte em 2015, no rio Xingu, é descrita por Leôncio Arara, ancião da Terra Indígena Arara da Volta Grande do Xingu, que ressalta as relações de seu povo com seres mais-que-humanos e reforçam a preocupação da FUNAI (2009) que citava sobre possíveis "impactos culturais" nos indígenas Arara que coexistem com a região da Volta Grande do Xingu. A hipótese de Patrício et al. (2009) sobre o abandono do lugar por esses está conectado com o fato de ambientes do rio Xingu, agora secos por conta do desvio da água para geração de energia, não propiciarem mais vida e serem abandonados (PATRÍCIO et al., 2009). A preocupação relatada por Leôncio do que viria a ocorrer com os espíritos, também vai de encontro ao que afirma o antropólogo indígena Francisco Apurinã:

É importante destacar a relevância dos não-humanos para as coisas que emergem na atualidade, sobretudo se levamos em conta a noção de que os seres protetores de outros seres são dotados de poderes punitivos, podendo causar a morte de quem os desrespeita. (APURINÃ, 2022, p.108)

O caso dos indígenas Enawene-Nawe, localizados no estado do Mato Grosso, na fronteira entre Amazônia e o Cerrado brasileiro, onde há impactos da série de Pequenas Centrais Hidrelétricas implantadas na bacia do rio Juruena (parte da bacia do rio Tapajós), traz um explícito exemplo do que descreveu Apurinã. A redução dos peixes causadas por empreendimentos hidrelétricos levou a sérias consequências socioculturais. De Almeida (2014) descreve como os Enawene-Nawe concebem os ciclos cerimoniais sazonais rituais ligados à pesca:

É através da vida ritualística que eles trabalham continuamente e exaustivamente contra ameaças para a ordem existente. Isso é a base do respeito e dos preceitos e regras que governam a extração e uso dos recursos que estão sob domínio de seres espirituais. (DE ALMEIDA, 2014, p.93, tradução nossa)

Os espíritos Iyakaliti são os donos dos locais habitados pelos peixes e são os mediadores da atividade pesqueira, como relatou um indígena "se você mata os rios, os peixes, as árvores, os Iyakaliti tornarão vingativos e matarão os Enawene-Nawe" (DE ALMEIDA, 2014, p.95). A compensação com a substituição dos peixes do rio por peixes advindos de aquicultura trouxe problemas à mediação das relações entre os Enawene-Nawe e os seres espirituais, e foram atribuídos às doenças e enfraquecimento das crianças pela ausência das práticas rituais (DE ALMEIDA, 2014).

Outro caso de povos indígenas ameaçados por hidrelétricas na bacia do rio Juruena, é o dos Rikbatsa e a UHE Castanheira no qual foram apontados possíveis impactos dessa hidrelétrica no rio Arinos que afetariam uma espécie de concha, o bivalve *Paxyodon syrmatophorus*, o Tutãra dos Rikbatsa. Essa espécie é endêmica e de sensibilidade ambiental que poderia desaparecer caso a barragem fosse construída e foi apontada por Athayde et al. (2022) como espécie de importância cultural. Os indígenas utilizam o tutãra para a confecção de um adereço utilizados nos rituais de casamento de seu povo, envolvendo a relação entre as pessoas e a manutenção de práticas culturais importantes e relacionadas com mitos Rikbatsa. (ATHAYDE et al., 2022; ATHILA, 2020). Esse caso evidencia como espécies de importância cultural são tratadas durante a elaboração de EIAs e na execução de monitoramentos e ações de mitigação e compensação. Athayde et al. (2022) ressalta, por exemplo, que a não integração entre o EIA e o estudo de "componente indígena" (EIA-CI) leva ao não aprofundamento de estudos biológicos sobre essa espécie. Ou seja, o EIA-CI identificou a espécie em seu relatório produzido com os Rikbatsa, mas esta não foi incorporada como parte dos estudos do meio biótico do EIA, o aprofundaria análises de características e vulnerabilidades do bivalve frente a um empreendimento hidrelétrico. Assim, caso a UHE viesse a ser construída, também não haveriam ações de monitoramento dessa espécie no PBA, visto que não foi citada no EIA.

No caso dos Arara e os estudos realizados no trecho de vazão reduzida da Volta Grande do Xingu, há essa visível fragmentação entre o PBA-CI da UHE Belo Monte (realizado com os indígenas) e o PBA, dito "geral", fora das TIs, com ações que realizam estudos semelhantes que não dialogam, como os monitoramentos de ictiofauna, pesca sustentável e o de quelônios. Ambos estudos realizam coleta de dados, geram relatórios, mas não ocorrem análises integradas de forma a compreender o que está ocorrendo no sistema socioecológico como um todo.

Já o caso dos Rikbatsa traz à tona a fragmentação dos estudos e ações do licenciamento, no qual as fronteiras geográficas das Terras Indígenas, que por si já são contestáveis como explicitadas acima, e no decorrer do processo de licenciamento ambiental, são replicadas nos monitoramentos e ações de PBAs. Assim, as regionalizações, que iniciam na área de influência dos EIAs (BRONZ, 2016) também refletem no momento da operação de empreendimentos, na execução de monitoramentos e não permitem análises mais integradas que possam elucidar o que ocorre no sistema socioecológico, sendo apenas relatórios que geram dados, mas que não são analisados conjuntamente e, muito menos, influem nos momentos de decisão para gestão de impactos.

CONCLUSÃO: Todos esses casos explicitam como alterações em rios e em outros ecossistemas necessitam ser amplificadas, pois vistas somente pela ótica da ciência natural, a qual parte de uma "noção não espiritualizada" de natureza (APURINÃ, 2022, p. 106) pode levar a uma série de impactos socioculturais que por vezes são interpretados segundo a cosmologia de cada povo Indígena, como no caso dos Enawene-Nawe (DE ALMEIDA,

2014) e Xerente (HANNA et al., 2016). No caso do primeiro, uma possível compensação em "doar" os peixes que não conseguem ser pescados pode ser ainda pior, pois passa a ser relacionados a doenças.

A desconsideração da noção espiritualizada da natureza dita por Apurinã permite uma concepção da natureza como "objeto" (APURINÃ, 2022, p.109) e também se relaciona com o que Ailton Krenak afirma ao narrar sobre o rio sagrado e a montanha enquanto um parente para o seu povo indígena:

Quando despersonalizamos o rio, a montanha, quando tiramos deles os seus sentidos, considerando que isso é atributo exclusivo dos humanos, nós liberamos esses lugares para que se tornem resíduos da atividade industrial e extrativista (KRENAK, 2020, p.24)

Krenak (2020) ressalta a corresponsabilidade que os povos indígenas tem com o lugar em que vivem. Porém, os casos apresentados mostram que os impactos não afetam apenas o ecossistema, pois estão sendo colocadas em risco outras formas de viver, com o desrespeito pelo direito a vida de seres humanos e mais-que-humanos.

AGRADECIMENTOS: Agradeço à Rede Internacional de Pesquisa em Barragens Amazônicas (RBA/ADN), à Operação Amazônia Nativa (OPAN) e ao Povo Indígena Arara da Terra Indígena Arara da Volta Grande do Xingu.

REFERÊNCIAS:

APURINÃ, F. **Do licenciamento ambiental à licença dos espíritos: os limites da rodovia Federal BR-317 e os povos indígenas.** Rio Branco: Nepan Editora, 2022.

ATHAYDE, S.; LARREA-ALCÁZAR, D. M.; ARDAYA, Z. L.; NEVES, E.; ROSERO-PEÑA, M. C. **Definição de povos indígenas e comunidades locais para o Painel de Ciência para a Amazônia.** Anexo II, Science Panel for the Amazon, 2021.

ATHAYDE, S. et al. **Laudo técnico. Análise técnica da avaliação de impactos cumulativos no processo de planejamento e licenciamento da UHE Castanheira, bacia do rio Juruena, sub-bacia do rio Arinos, MT, Brasil.** Miami e Cuiabá: Florida International University e Operação Amazônia Nativa, 2022. 144 p.

ATHILA, A. **Saber, fazer, existir. O povo Rikbaktsa, o Tutãra (colar de casamento) e o rio Tutãra itsik ("água de concha" ou rio Arinos).** Relatório: OPAN, Cuiabá, 2020.

BRONZ, D. **Nos bastidores do licenciamento ambiental: uma etnografia das práticas empresariais em grandes empreendimentos.** Rio de Janeiro: Contra Capa, 2016.

DE ALMEIDA, J. *Between distinct voracities: the hydro-energetic machine and the Iyakaliti's response.* ***Tipití: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America***, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 93–98, 2014.

FEARNSIDE, P. **Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras.** Manaus: Editora do INPA, v. 1, 2015.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **UHE Belo Monte – Componente Indígena.** Parecer técnico nº 21/CMAM/CG-PIMA, 2009.

HANNA, P. et al. *The importance of cultural aspects in impact assessment and project development: reflections from a case study of a hydroelectric dam in Brazil.* ***Impact Assessment and Project Appraisal,*** [s. l.], v. 34, n. 4, p. 306–318, 2016.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.**

LAUFER, J. et al. **Gestão participativa da biodiversidade em terras indígenas afetadas por barragens hidrelétricas na Amazônia brasileira.** Relatório: Oficina Tocantínia. Palmas e Gainesville, 2017.

MORAN, E. F.; ATHAYDE, S. *Editorial overview: Introduction to the special issue: Hydropower and sustainability in the Anthropocene.* ***Current Opinion in Environmental Sustainability,*** [s. l.], v. 37, 2019. DOI: 10.1016/j.cosust.2019.06.003.

PASCUAL, Unal et al. *Diverse values of nature for sustainability.* ***Nature,*** v. 620, p. 813–823, 2023.

PATRICIO, M. M. et al. **EIA/RIMA AHE Belo Monte: estudo socioambiental do componente indígena.** Terra Indígena Arara da Volta Grande do Xingu. Brasília: Estudo de Impacto Ambiental AHE Belo Monte, meio socioeconômico e cultural, apêndice - tomo 32: estudos etnoecológicos, 2009.

GT 3: Cidades Resilientes e Planejamento Urbano

Coordenação: Guilherme Dias Pereira

Descrição: Refletir sobre o papel das cidades para o enfrentamento do colapso socioambiental, promovendo a discussão de questões relacionadas à vulnerabilidades socioambientais, desigualdade, políticas públicas e gestão ambiental no processo de produção do espaço urbano.

ANÁLISE SOBRE AS AÇÕES ADAPTATIVAS DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SÃO PAULO, PLANCLIMA.

Vítor Soares Miceli[1]

1 – Universidade de São Paulo.vitor.miceli@usp.br / vitorsomi@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754654

RESUMO: O resumo busca apresentar uma breve revisão bibliográfica acerca da adaptação climática urbana, colocando autores que discutem tipos de adaptação, assim como algumas vantagens e desvantagens de cada uma, apontando caminhos dos quais consideram relevantes pensando em ações adaptativas em cidades. Além disso, o texto se aproxima do instrumento institucional da Prefeitura de São Paulo, o Plano de Ação Climática de São Paulo, o PlanClima. O trabalho busca então, colocar em perspectiva as ações propostas pelo Plano na temática de adaptação urbana com apontamos da literatura acerca do tema, para com isso possibilitar estudos comparados e uma visão crítica sobre o que a Prefeitura busca realizar enquanto enfrentamento das mudanças do clima. Temos, portanto, que as ações poderiam apontar mais fortemente para soluções em que haja maior proximidade com Ações de não arrependimento ou de Soluções baseadas na Natureza (SbN).

Palavras-Chave: PlanClima; Adaptação Climática; Ações Adaptativas; Mudanças Climáticas Urbanas.

ABSTRACT: *The summary seeks to present a brief bibliographical review about urban climate adaptation, including authors who discuss types of adaptation, as well as some advantages and disadvantages of each one, pointing out paths that they consider relevant when thinking about adaptive actions in cities. Furthermore, the text is close to the institutional instrument of the São Paulo City Council, the São Paulo Climate Action Plan, PlanClima. The work then seeks to put into perspective the actions proposed by the Plan on the theme of urban adaptation with points from the literature on the topic, in order to enable comparative studies and a critical view of what the City Hall seeks to accomplish while tackling climate change. We therefore believe that actions could point more strongly towards solutions that are closer to Non-Repentance Actions or Nature-Based Solutions (NbS).*

Keywords: *PlanClima; Climate Adaptation; Adaptive Actions; Urban Climate Change.*

RESUMEN: *El resumen busca presentar una breve revisión bibliográfica sobre la adaptación climática urbana, incluyendo autores que discuten los tipos de adaptación, así como algunas ventajas y desventajas de cada una, señalando caminos que consideran relevantes a la hora de pensar en acciones adaptativas en las ciudades. Además, el texto se acerca al instrumento institucional del Ayuntamiento de São Paulo, el Plan de Acción Climática de São Paulo, PlanClima. Luego, el trabajo busca poner en perspectiva las acciones propuestas por el Plan en el tema de adaptación urbana con puntos de la literatura sobre el tema, con el fin de permitir estudios comparativos y una visión crítica de lo que el Ayuntamiento busca lograr en el abordaje climático. cambiar. Por lo tanto, creemos que las acciones podrían apuntar con mayor fuerza hacia soluciones más cercanas a las Acciones de No Arrepentimiento o las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN).*

Palabras Clave: *PlanClima; Adaptación Climática; Acciones Adaptativas; Cambio Climático Urbano.*

INTRODUÇÃO: Em virtude da atual conjuntura climática em que extremos serão cada vez mais frequentes (IPCC, 2022), a adaptação urbana se torna um imperativo, focando especialmente nos mais vulneráveis.

Buscando melhorar e ampliar a atuação da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), em 2018 foi iniciado o processo de produção do Plano de Ação Climática de São Paulo 2020-2050 (PanClimaSP), finalizado em 2020. O caderno, consiste em 7 capítulos, que tratam desde o processo histórico de construção da capital paulista e de sua Região Metropolitana, passando pelas consequências socioambientais até aspectos de combate e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Sua conceituação contou com apoio da rede Grupo C40 e seu escopo busca a articulação de diversas políticas públicas em todas as secretarias municipais (em consonância também com políticas estaduais e federais)26, colocando ações de curto prazo (2021-2024), médio prazo (com prazo final de implementação variando entre 2025 e 2032) e de longo prazo, cuja conclusão varia entre 2028 e 2050 (passando, portanto, 8 gestões municipais que devem ao início de cada gestão, realizar a revisão do Plano), associando uma ação de mitigação e outra de combate em cada uma das ações (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2020).

As ações buscam colocar em prática os seguintes objetivos:

1 – Reduzir até 2030 50% das emissões de gases de efeito estufa do município de São Paulo com ano base 2017. Para tal, são elencadas as seguintes metas: (i) meta incondicional (aquela que depende somente das ações que estão ao alcance da Prefeitura Municipal) – reduzir até 2030 20% das emissões com ano base 2017. (ii) meta condicionada (aquela que dependem das ações dos outros entes federados, especialmente o estadual) – reduzir até 2030 50% das emissões com ano base 2017. (iii) meta condicionada (aquela que depende das ações dos outros entes federados, especialmente o federal) – reduzir até 2050 todas as emissões líquidas de gases de efeito estufa.

2 – Implementar medidas necessárias para fortalecer a resiliência do município, reduzindo as vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais, com isso aumentando a capacidade adaptativa da população.

Para o sucesso das ações, o Plano coloca as seguintes diretrizes como estratégias para serem seguidas pela administração pública: (i) abordagem integrada, de modo a realizar ações de combate e mitigação das mudanças climáticas, (ii) priorizar e fortalecer ações existentes, (iii) adotar ações de não arrependimento e ganha-ganha, tomando ações cujo investimento seja valido não importando o tamanho da alteração climática e medidas que além de reduzir risco climático, tragam outros benefícios sociais, (iv) fortalecer a governança climática municipal e (v) promover a mobilização metropolitana e regional (ibidem, 2020, p. 17). Para isso, o Plano parte de duas diretrizes básicas: o de não tomar ações de arrependimento futuro e de não atingir pontos de não retorno nos sistemas naturais.

Em relação a adaptação, o PlanClima se baseia no conceito colocado pelo IPCC (2018), que é o de ter uma "combinação de habilidades, atributos e recursos disponíveis para um indivíduo, comunidade, sociedade ou organização, que pode ser usada para se preparar e agir de forma a reduzir impactos adversos, moderar danos ou explorar oportunidades" (p. 59), além de estar em consonância com outras normativas nacionais, com destaque para o Plano Nacional de Adaptação.

Aprofundando no entendimento da adaptação, Chen Chen et al (2016) identificam quatro categorias de ações de adaptação: (i) ações de não arrependimento; (ii) primária; (iii) secundária e finalmente (iv) terciária. As de não arrependimento são aquelas que abarcam outras questões além das de mudanças climáticas e serão continuamente realizadas independente do cenário climático. Usualmente são ações sociais ou de infraestrutura, como por exemplo construções de moradias populares. As primarias são aquelas que são projetadas para abarcar uma ameaça específica, com baixo índice de incerteza quanto ao cenário climático. As secundarias por sua vez possuem um nível maior de incerteza do cenário climático futuro, representando um risco maior de investimento. Finalmente, a terciária seria aquela com um nível máximo de incerteza e uma grande necessidade de aporte financeiro na ação. Os autores (2016) comentam que se deve priorizar preferencialmente as ações de não arrependimento. Esse apontamento está em confluência com o que indica por exemplo o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) (2016, p.133).

De acordo com o que apontam Sinisgalli et. al. (2019), podemos também dividir as medidas adaptativas em duas grandes categorias, as que preconizam obras de infraestrutura, as chamadas infraestruturas cinzas, tais como piscinões, represas, diques, dentre outras e por outro lado temos as soluções que se enquadram na denominada Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), que podem se descritas como ações que visem a recomposição de paisagens originais, tais como florestas, mangues e até mesmo ações que visem qualificar encostas e morros, se apoiando na chamada infraestrutura natural. Para a primeira categoria, os autores (2019) comentam que elas podem responder a demandas especificas, mas que podem ao mesmo tempo piorar outras condicionantes ambientais. Já para a segunda, eles apontam que há possibilidades de ganhos para a prestação de serviços ecossistêmicos urbanos, como por exemplo a redução das ilhas de calor.

Por sua vez, Araos et. al. (2016) denotam 5 categorias de iniciativas adaptativas: construção de capacidade, gestão, planejamento e políticas, práticas e comportamento, informações e finalmente, financiamento. Ainda nessa linha, de acordo com a metodologia utilizada por Sharifi et. al. (2021), podemos encontrar sete tipos de medidas adaptativas, sendo elas: infraestrutura, soluções baseadas na natureza, projeto de habitação e construção, sistemas de alerta precoce e monitoramento, política e gestão, conhecimento e percepções, e finalmente planejamento e projeto urbano.

Os autores (idem) colocam ainda que essa categoria pode se dividir entre medidas de desenvolvimento urbano compacto e medidas de projeto urbano passivo. Grosso modo, seriam ações que qualificariam a cidade que visassem a compactação urbana, ou seja, que impedissem e até mesmo possibilitassem a retração do tecido urbano, o que por exemplo, reduz as chances de haver moradias em locais de maior **risco geológico.** Haveria assim, um melhor controle da densidade urbana, além da promoção de usos mistos e melhor acessibilidade.

Finalmente, autores como Eakin et. al (2014) declaram que há duas formas de adaptação, a genérica, aquela que abarca o desenvolvimento humano como um todo (como o desenvolvimento educacional, saúde, segurança, habitação etc.), usualmente alocada na institucionalidade de desenvolvimento, e aquela que abarca ameaças especificas em decorrência das mudanças climáticas, usualmente locada dentro da institucionalidade ambiental. Os mesmos autores (2014) defendem que o planejamento de ambas seja realizado em conjunto.

Sob a ótica da qualificação urbana, comparando uma cidade mais espraiada com um modelo de cidade compacta, Sharif et al (2021) apresentam, através de ampla bibliografia, diversas vantagens ambientais e sociais do

planejamento urbano que vise uma cidade mais compacta e justa socialmente, como por exemplo a redução de distâncias, possibilitando o uso da locomoção ativa, o melhor compartilhamento de infraestrutura pública e menor exposição ao risco de desabastecimento hídrico e ondas de calor, possibilitando mais remanescentes de áreas vegetadas nos entornos urbanos. No entanto, comentam também alguns pontos negativos de cidades mais compactas, como aqueles associados a maior exposição a poluição sonora e do ar e menor possibilidade de acesso a áreas verdes dentro do perímetro urbano.

Entretanto, há de se pontuar que esse adensamento urbano deve buscar uma maior qualidade na habitabilidade da cidade, com oferecimento de parques e áreas verdes. Além disso, a escolha de melhores materiais construtivos, aliados a um projeto arquitetônico de melhor qualidade, aquele que busque compreender as condições de insolação e ventilação do local, devem fazer parte de um planejamento urbano qualificado.

MATERIAIS E MÉTODOS: Os materiais utilizados foram artigos acerca de adaptação climática urbana, além do próprio PlanClima. Para seleção dos artigos foi feita a busca nas plataformas digitais da USP, no Sistema Scielo e na Web of Science, com busca em três idiomas: português, espanhol e inglês. Para leitura, foi utilizada a análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977). Por fim, foi feita a aproximação com as ações propostas pelo PlanClima com o que foi categorizado pela literatura.

RESULTADOS: De acordo com os autores referenciados ao longo do texto (Chen Chen et. al, 2016; Sinisgalli et. al, 2019; Araos et. al., 2016; Sharif et. al., 2021 e Eakin et. al., 2014), temos a seguinte classificação das ações do PlanClima:

Ação	Chen Chen et. al (2016)	Sinisgalli et. al (2019)	Araos et. al (2016)	Sharif et. al. (2021)	Eakin et. al (2014)
Melhorar índices ambientais	Terciária	SbN e InfraCinza	Práticas e comportamento	Política e gestão	Específica
Ordenamento territorial e instrumentos urbanísticos	Não arrependimento	-	Planejamento e políticas	Planejemaneto e projeto urbano	Genérica
Construção de moradias populares	Não arrependimento	InfraCinza	Capacidade e gestão	Habitação e Construção	Genérica
Aumentar permeabilidade de equipamentos públicos	Primário	SbN	Práticas e comportamento	SbN	Específica
SbN em obras de drenagem urbana	Primário	SbN	Práticas e comportamento	SbN	Específica
Requalificação de espaços públicos com enfoque na convivência e dos pedestres	Não arrependimento	InfraCinza	Práticas e comportamento	Planejemaneto e projeto urbano	Genérica
Mapear áreas de risco incorporando-as na Lei de Uso do Solo	Secundária	-	Informação	Conhecimento e percepções	Específica
Programa Córrego Limpo	Terciária	SbN e InfraCinza	Capacidade e gestão	Infraestrutura	Específica
Critérios Licenciamento Ambiental que levem em conta mudanças climáticas	Secundária	-	Informação	Conhecimento e percepções	Específica
Orientar recursos municipais	Secundária	-	Financiamento	Política e gestão	Genérica
Fortalecer a Defesa Civil	Não arrependimento	-	Informação	Sistemas de alerta precoce e monitoramento	Genérica

Elaboração: Autor.

Vale comentar que para classificação de Sinisgalli et. al (2019) optamos por criar uma terceira, a junção de infraestruturas cinzas com ações de solução baseadas na natureza.

CONCLUSÃO: O que podemos observar é que as ações propostas pelo PlanClima possuem uma miríade diversificada de aproximações conforme as classificações da literatura apresentada. Entretanto, podemos argumentar que há uma maior necessidade de ações de não arrependimento e de soluções baseadas na natureza, em virtude das qualidades intrínsecas de tais abordagens mediante cenários climáticos. Em outro trabalho

desenvolvido (MICELI, GONZAGA, 2023), observamos que as ações propostas possuem maior proximidade com a Sustentabilidade Fraca, o que representa gargalos adaptativos.

Vale frisar que o respectivo trabalho se encontra inserido em uma pesquisa de mestrado, portanto, de maior envergadura e cabe aprofundamento na análise apresentada por esse resumo.

REFERÊNCIAS:

ARAOS, M. et al. *Climate change adaptation planning in large cities: A systematic global assessment.* ***Environmental Science & Policy,*** v. 66, p. 375-382, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.06.009.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

CHEN, Chen; DOHERTY, M.; COFFE, J.; WONG, T.; HELLMANN, J. *Measuring the adaptation gap: A framework for evaluating climate hazards and opportunities in urban areas.* ***Environmental Science & Policy***, v. 66, p. 403-419, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.05.007.

EAKIN, H.C.; LEMOS, M.C.; NELSON, D.R. *Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation.* ***Global Environmental Change,*** v. 27, p. 1-8, 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). ***Impacts, Adaptation and Vulnerability. Climate Change 2022****. Sixth Assessment Report. Working Group II Impacts, adaptation and vulnerability,* 2022. Disponível em: https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_PressConferenceSlides_small.pdf. Acessado em: 28 fev. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). ***Summary for Policymakers.*** *In:* ***Global warming of 1.5°C.*** *An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.* Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pörtner, H.O.; Roberts, D.; Skea, J.; Shukla, P.R.; Pirani, A.; Moufouma-Okia, W.; Péan, C.; Pidcock, R.; Connors, S.; Matthews, J.B.R.; Chen, Y.; Zhou, X.; Gomis, M.I.; Lonnoy, E.; Maycock, T.; Tignor, M.; Waterfield, T. (eds.). In Press. 2018.

MICELI, Vítor Soares; GONZAGA, Stephanie Caroline Machado. **Sustentabilidade fraca e forte – comparativo entre planos climáticos de São Paulo e Recife.** XI Encontro Nacional ANPPAS, Curitiba, 2023.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PBMC). **Volume II: Estratégias setoriais e temáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas.** Assad, E.D.; Magalhães, A.R. (orgs.). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2016. 371 p.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Plano de Ação Climática de São Paulo 2020-2050.** ICLEI, São Paulo, 2020.

SHARIFI, Ayyoob; PATHAK, Minal; JOSHI, Chaitali; HE, Bao-Jie. *A systematic review of the health co-benefits of urban climate change adaptation.* ***Sustainable Cities and Society,*** v. 74, 2021.

SINISGALLI, P.A.A. et al. **Governança e Planejamento Ambiental: Adaptação e políticas públicas na Macrometrópole Paulista.** In: Torres, Pedro et al. (orgs.). 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2019. 272 p.

ATUAÇÃO DOS GESTORES NA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A RESILIÊNCIA DE SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO

Isabela Maciel Macedo[1]; Cassiano Augusto Isler[2];

1 – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. isabelam@usp.br

2 – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. cassiano.isler@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754657

RESUMO: Os impactos das mudanças climáticas têm exigido discussões com os principais atores envolvidos na gestão urbana, enquanto os sistemas de transporte urbano como infraestruturas críticas demandam especial atenção quanto à resiliência. Nesse contexto, os gestores desempenham um papel crucial das escassas investigações sobre suas atuações. Esta pesquisa tem como objetivo analisar a abordagem da literatura em relação à atuação dos gestores no processo de formulação de políticas públicas voltadas para a resiliência dos sistemas de transporte urbano. Foram analisados 69 artigos a partir de uma revisão bibliográfica que buscou artigos utilizando palavras-chave relacionadas ao tema. Os resultados revelaram que, em geral, os gestores carecem de uma atuação com ações bem definidas e, em alguns casos, de preparo técnico, a despeito da importância reconhecida na formulação de políticas públicas. Entretanto, identificou-se uma lacuna na literatura quanto a análises da atuação desses agentes, cujas contribuições poderiam colaborar para atuação eficaz na proposição de políticas públicas que garantam sistemas de transporte urbano sustentáveis e resilientes.

Palavras-Chave: Mudanças climáticas; Resiliência; Sistema de transporte; Gestores; Políticas Públicas.

ABSTRACT: *The impacts of climate change have required discussions with key stakeholders involved in urban management, while urban transport systems, as critical infrastructures, demand special attention regarding resilience. In this context, managers play a crucial role, although there is an insufficiency of investigations into their actions. This research aims to analyze the approach of the literature regarding the role of managers in the process of formulating public policies aimed at the resilience of urban transport systems. A total of 69 articles were analyzed based on a literature review that explored articles using keywords related to the topic. The results revealed that, in general, managers lack well-defined actions and, in some cases, technical preparation, despite their recognized importance in public policy formulation. However, a gap was identified in the literature regarding analyses of these agents' roles, whose contributions could support more effective action in proposing public policies that ensure sustainable and resilient urban transport systems.*

Keywords: *Climate Change; Resilience; Transport System; Managers; Public Policies.*

RESUMEN: *Los impactos del cambio climático han exigido discusiones con los principales actores involucrados en la gestión urbana, mientras que los sistemas de transporte urbano, como infraestructuras críticas, demandan especial atención en cuanto a la resiliencia. En este contexto, los gestores desempeñan un papel crucial, a pesar de las escasas investigaciones sobre sus actuaciones. Esta investigación tiene como objetivo analizar el enfoque de la literatura en relación con la actuación de los gestores en el proceso de formulación de políticas públicas dirigidas a la resiliencia de los sistemas de transporte urbano. Se*

analizaron 69 artículos a partir de una revisión bibliográfica que buscó artículos utilizando palabras clave relacionadas con el tema. Los resultados revelaron que, en general, los gestores carecen de una actuación con acciones bien definidas y, en algunos casos, de preparación técnica, a pesar de la importancia reconocida en la formulación de políticas públicas. Sin embargo, se identificó una laguna en la literatura en cuanto a los análisis de la actuación de estos agentes, cuyas contribuciones podrían colaborar para una actuación eficaz en la propuesta de políticas públicas que garanticen sistemas de transporte urbano sostenibles y resilientes.

Palabras Clave: *Cambio Climático; Resiliencia; Sistema de Transporte; Gestores; Políticas Públicas.*

INTRODUÇÃO: Atualmente tem-se observado a crescente manifestação decorrentes de alterações climáticas em escala global por eventos como ondas de calor extremo, secas e tempestades com inundações (HAO e SINGH, 2020). As mudanças nos padrões climáticos impactam diretamente as infraestruturas de transporte, elementos importantes nas cidades, e a vulnerabilidade a eventos naturais expõe pessoas a riscos adicionais (CIRIANI et al., 2010). Gonçalves e Ribeiro (2020) avidenciam sobre a vulnerabilidade dos sistemas de transporte que podem se agravar com os eventos climáticos extremos. Em futuro próximo, as infraestruturas de transportes podem enfrentar desafios significativos devido às mudanças climáticas, uma vez que foram projetadas para condições históricas conhecidas e previsíveis.

Formuladores de políticas, profissionais técnicos e pesquisadores têm adotado o conceito de resiliência para fortalecer a capacidade das comunidades de se recuperar, adaptar e continuar funcionando diante de desastres (NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, 2019). No entanto, as políticas e práticas relacionadas à resiliência não conseguiram acompanhar o rápido crescimento urbano. Neste contexto, o objetivo deste artigo é analisar a abordagem da literatura nas análises quanto à atuação dos gestores na formulação de políticas públicas voltadas para a resiliência dos sistemas de transporte urbano.

MATERIAIS E MÉTODOS: Uma busca bibliográfica foi realizada para identificar a literatura relevante sobre a atuação dos gestores em relação ao processo de formulação de políticas públicas. Inicialmente, foram definidas palavras-chave com base na atuação dos gestores na promoção da resiliência dos sistemas de transporte urbano diante das mudanças climáticas. A primeira busca foi conduzida na plataforma ScienceDirect, selecionando os artigos a partir dos títulos e resumos. Documentos duplicados foram removidos utilizando a ferramenta Mendeley. Em seguida, uma nova busca foi realizada em bases de dados da Scopus e Web of Science com o auxílio da ferramenta ResearchHabbit. Após a inclusão de novos artigos, realizou-se uma leitura e análise crítica com enfoque no objetivo desta pesquisa.

RESULTADOS: Foram identificados 69 artigos considerando as seguintes combinações de palavras-chave, cujas principais conclusões são apresentadas a seguir.

1. *Resilience AND Transport Systems AND Roadmap (n=6)*
2. *Vulnerability AND Transport Systems AND Roadmap (n=8)*
3. *Resilience OR Vulnerability AND Roadmap AND Policy (n=33)*
4. *Resilience OR Vulnerability AND Policy (n=17)*
5. *Resilience OR Vulnerability AND Climate Change AND Perception (n=4)*

DISCUSSÃO: Os formuladores de políticas públicas têm consciência da necessidade de incorporar questões de sustentabilidade e resiliência no processo de planejamento, particularmente aquelas que abordam os desafios urbanos, com o objetivo de construir um ambiente adaptados aos impactos de eventos ambientais (ISO, 2017; UN, 2015). Apesar disso, pesquisas mostram que muitos desses agentes não compreendem claramente a definição de resiliência, dificultando a proposta de políticas e operacionalização de sistemas resilientes (SHAMOUT, BOARIN e WILKINSON, 2021). Além disso, identificou-se a importância do trabalho em conjunto de todos os agentes envolvidos neste processo, influenciando significativamente o nível de resiliência dos sistemas de transportes. (KAMMOUH ET AL., 2021; BALCIK ET AL., 2019). Somado a isso, os papéis desempenhados por esses indivíduos são evidenciados pela consciência dos riscos, compreensão das situações atuais, eficácia na tomada de decisões, colaboração, pontualidade e confiabilidade nas ações, bem como pela sua capacidade de adaptação (WANG ET AL., 2018). No entanto, não foram identificadas evidências quanto aos fatores intrínsecos aos agentes no processo de formulação de políticas públicas, essenciais para o desenvolvimento de sistemas de transportes resilientes.

CONCLUSÃO: Os impactos das mudanças climáticas exigem a discussão sobre o tema com os principais atores envolvidos na gestão dos espaços urbanos. Dado que os sistemas de transporte são elementos críticos, denota-se a urgência de abordar a questão da atuação dos tomadores de decisão no processo de planejamento de sistemas resilientes. Apesar da reconhecida importância desses agentes responsáveis pela formulação de políticas públicas, muitos demonstram falta de uma atuação definida e, em alguns casos, de preparo técnico. Conclui-se, portanto, que há uma lacuna na literatura quanto à análise das atitudes e comportamentos dos gestores em relação ao processo de formulação de políticas públicas como estratégias para garantir o transporte urbano sustentável e resiliente.

REFERÊNCIAS:

BALCIK, B. et al. *Design colaborativo de rede de pré-posicionamento para resposta regional a desastres.* **Production and Operations Management,** v. 28, n. 10, p. 2431-2455, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1111/poms.13053.

CIRIANNI, F. et al. Análise da Vulnerabilidade do Transporte de Infraestruturas Críticas**. *Procedia - Social and Behavioral Sciences***, v. 53, p. 29-38, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.857.

GONÇALVES, L.; RIBEIRO, P. Resiliência dos sistemas de transporte urbano: conceito, características e métodos. J***ournal of Transport Geography,*** v. 85, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102727.

HAO, Z.; SINGH, V. P. Eventos compostos sob aquecimento global: uma perspectiva de dependência. ***Journal of Hydrologic Engineering,*** v. 25, n. 9, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001991.

ISO. **ISO 8887-1:2017(en) Documentação técnica de produto — Design para manufatura, montagem, desmontagem e processamento no fim da vida útil — Parte 1: Conceitos gerais e requisitos.** 2017. Disponível em: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8887:-1:ed-1:v1:en:term:3.1.7.

KAMMOUH, O. et al. Otimização de intervenções multisistema para infraestrutura interdependente. **Automation in Construction,** v. 127, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103698.

SHAMOUT, S.; BOARIN, P.; WILKINSON, S. A mudança de sustentabilidade para resiliência como motor para a mudança de políticas: uma análise de políticas para cidades mais resilientes e sustentáveis na Jordânia. ***Sustainable Production and Consumption,*** v. 25, p. 285-298, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.08.015.

UNITED NATIONS. **A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** 2015.

WANG, Z. et al. Impactos do comportamento dos operadores na confiabilidade das redes de energia durante falhas em cascata. ***IEEE Transactions on Power Systems***, v. 33, n. 6, p. 6013-6024, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1109/TPWRS.2018.2825348.

CRESCIMENTO URBANO E A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: UMA ANÁLISE DA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ

Josafá Melo Nogueira[1]; Juliana Azevedo da Silva[2]; Isabel Cristina da Silva Araújo[3]; Maria Inês Escobar da Costa[4]

1 – Universidade Federal do Ceará. josafamelo@alu.ufc.br

2 – Universidade Federal do Ceará. julianaazs@alu.ufc.br

3 – Universidade Federal do Ceará. isabelaraujo@ufc.br

4 – Universidade Federal do Ceará. escobar@ufc.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754660

RESUMO: As áreas verdes desempenham um papel crucial na qualidade ambiental urbana, fornecendo serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação climática e a promoção da saúde pública. O crescimento urbano acelerado nas grandes cidades brasileiras tem gerado desafios críticos para a conservação dessas áreas. Fortaleza, a quarta maior cidade do Brasil, exemplifica esses impactos devido à sua rápida urbanização no século XX visto a alta demanda por habitação e pressão sobre os ambientes naturais sensíveis. Dessa maneira, este estudo analisou a conservação das áreas naturais de Fortaleza durante seu crescimento urbano, utilizando ferramentas de geoprocessamento e dados de sensoriamento remoto. Foram utilizados dados da Coleção 7 do MapBiomas, abrangendo o período de 1985 a 2021, para analisar o uso e a ocupação do solo. A pesquisa incluiu a realização de revisão bibliográfica e levantamento documental sobre a ocupação do território e as unidades de conservação em Fortaleza. A análise revelou uma crescente fragmentação das áreas naturais entre 1991 e 2002, especialmente nas regiões oeste, sudoeste e central da cidade. Por outro lado, as regiões leste e sudeste demonstraram maior preservação, apesar da expansão urbana contínua. A pesquisa identificou uma redução na supressão da vegetação entre 2001 e 2011, e observou uma tendência de desaceleração da supressão das áreas naturais entre 2011 e 2021. Essa desaceleração é atribuída à criação de unidades de conservação e à implementação de planos diretores entre 1992 e 2009, que promoveram um planejamento urbano mais estratégico e focado na preservação ambiental da cidade de Fortaleza.

Palavras-Chave: Áreas Verdes; Urbanização; Unidades de Conservação; Geoprocessamento

ABSTRACT: *Green areas play a crucial role in urban environmental quality, providing essential ecosystem services such as climate regulation and the promotion of public health. Accelerated urban growth in Brazil's large cities has created critical challenges for the conservation of these areas. Fortaleza, Brazil's fourth-largest city, exemplifies these impacts due to its rapid urbanization in the 20th century as a result of the high demand for housing and pressure on sensitive natural environments. This study therefore analyzed the conservation of Fortaleza's natural areas during its urban growth, using geoprocessing tools and remote sensing data. Data from MapBiomas Collection 7, covering the period from 1985 to 2021, was used to analyze land use and occupation. The research included a literature review and a documentary survey on land occupation and conservation units in Fortaleza. The analysis revealed a growing fragmentation of natural areas between 1991 and 2002, especially in the west, southwest and central regions of the city. On the other hand, the east and southeast regions showed greater preservation, despite continued urban expansion. The research identified a reduction in the suppression of vegetation between 2001 and 2011, and observed a trend towards a slowdown*

in the suppression of natural areas between 2011 and 2021. This slowdown is attributed to the creation of conservation units and the implementation of master plans between 1992 and 2009, which promoted more strategic urban planning focused on environmental preservation in the city of Fortaleza.

Keywords: *Green Areas; Urbanization; Conservation Units; Geoprocessing*

INTRODUÇÃO: A relação entre o crescimento urbano e a conservação dos recursos naturais tornou-se um dos principais dilemas na busca por soluções globais diante dos desafios socioambientais. Esse dilema é evidente nos grandes centros urbanos do Brasil, que abrigam cerca de 21,9% da população nacional (Agência IBGE, 2019). São áreas que geram uma alta demanda por habitação e exercem uma crescente pressão sobre os ambientes naturais, contribuindo para a intensificação da degradação ambiental.

Essa intensa ocupação gera impactos sobre o meio ambiente, principalmente decorrente da demanda por matéria e energia, como também pelas alterações nos ciclos biogeoquímicos (Porto-Gonçalves, 2023), como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e produção de resíduos. Além disso, a falta de planejamento torna os espaços naturais e áreas verdes escassas, configurando uma das principais problemáticas ambientais urbanas, além do acesso equitativo a esses espaços (Ergen, 2021). Com isso, as áreas verdes, por oferecerem serviços ecossistêmicos são essenciais para a qualidade socioambiental urbana, além de contribuir significativamente para a melhoria da saúde física e mental da população (Londe e Mendes, 2014) e a regulação do clima (Panasolo et al., 2019).

A cidade de Fortaleza, a 4ª maior do Brasil em população, com 2.428.678 habitantes, e a capital mais densa do país, com 7.775,43 hab/km², se destaca como um território crucial para o estudo do ambiente urbano, tanto pela presença de áreas verdes de significativa relevância quanto pelo seu acelerado crescimento ao longo do século XX. (Costa, 2014). O processo de urbanização da cidade tem exercido forte pressão sobre os ambientes naturais, à medida que a população tem ocupado os "espaços vazios", que incluem ecossistemas sensíveis, como mangues e dunas.

Portanto, as interações entre natureza, sociedade e economia ressaltam a necessidade de reavaliar o planejamento urbano, orientado por uma ética de solidariedade planetária. A finalidade é equilibrar as necessidades básicas da população com a preservação ambiental nos espaços urbanos. Posto isso, este trabalho teve como objetivo analisar a conservação das áreas naturais de Fortaleza durante seu crescimento urbano, utilizando ferramentas de geoprocessamento e dados de sensoriamento remoto.

MATERIAIS E MÉTODOS: Esta pesquisa integrou a elaboração de mapas, a revisão bibliográfica e o levantamento documental. Para isso, foram utilizados dados de uso e cobertura do solo da Coleção 7 do MapBiomas, que abrange o período de 1985 a 2021. Neste trabalho, foram utilizadas 5 imagens da plataforma para examinar o uso e cobertura do solo, sendo as dos anos: 2021, 2011, 2001, 1991 e 1985. Esse período foi selecionado com base na disponibilidade dos dados, abrangendo desde o mais recente até o mais antigo. Foram escolhidos cinco anos para análise, com intervalos de 10 anos entre cada um, exceto entre 1991 e 1985, onde o intervalo foi reduzido para 6 anos devido à disponibilidade dos dados.

Após a aquisição, as imagens foram importadas para o *software* de acesso livre QGIS (3.16.16) e reclassificadas em sete classes de uso e ocupação do solo, conforme a legenda fornecida pelo MapBiomas. As classes

classificadas foram: Formação Florestal; Formação Natural Não Florestal; Mosaico de Usos; Praia, Duna e Areal; Área Urbanizada; Outras Áreas não Vegetadas; Rios, Lagos e Oceanos.

Por último, o levantamento bibliográfico e documental relacionado à ocupação do território fortalezense entre 1985 a 2021 aconteceu através de plataformas como o Google Acadêmico e repositórios de universidades. O levantamento documental sobre as unidades de conservação aconteceu nos sites da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) e na Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O primeiro ano analisado foi 1985, no qual foi observado que 39,76% do território era composto por formação natural (Figura 1). Isso demonstra que o município possuía grande parte de sua vegetação resguardada, com a ocupação urbana representando 42,50% da cidade. Nesse momento a população era de 1.516.997 habitantes. Além disso, percebe-se que grande parte da vegetação se encontrava na porção leste, sudeste e sudoeste, que foram as últimas a serem ocupadas pela urbanização. Isso porque, o Estado incentivou a ocupação da porção oeste da capital cearense em detrimento a porção leste, como foi exposto por Lima (2013) e Salvador e Carleial (2010).

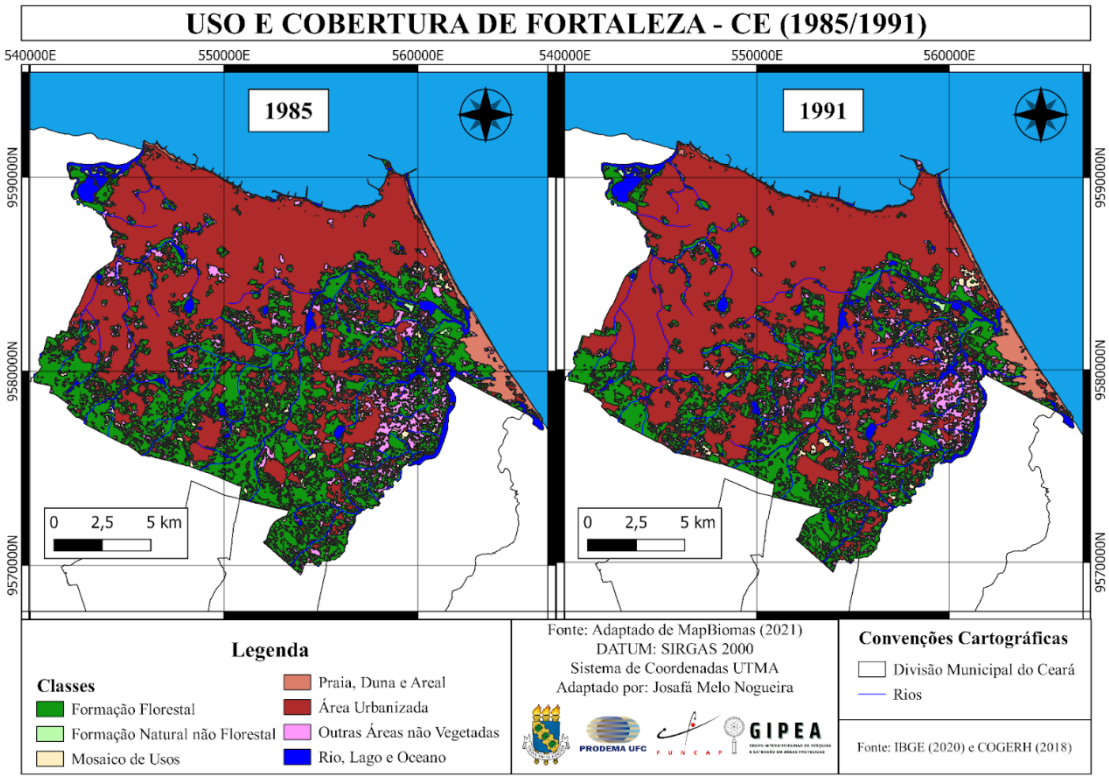
É importante destacar o tamanho das Dunas da Sabiaguaba, bem como a menor ocupação registrada no trecho sul do rio Cocó. No trecho norte do rio, a delimitação era semelhante à do atual Parque do Cocó, cuja criação começou a ser planejada em 1989, com a emissão de decretos de desapropriação.

O segundo ano analisado foi 1991, período com uma significativa redução dos espaços naturais da cidade, que passaram a representar 29,21% do território, marcando uma diminuição de 10,55% em apenas 6 anos (Figura 1). Essa redução foi atribuída ao aumento populacional, que alcançou 1.768.637 habitantes, e aos esforços do Estado para desenvolver as áreas leste e sudeste com a construção de instalações públicas, intensificando o processo de ocupação (Costa, 2007). Simultaneamente, a ocupação da área sudoeste com conjuntos habitacionais também contribuiu para essa mudança (Máximo, 2012).

Observa-se que, a supressão de áreas naturais ocorreu principalmente na região sudoeste do município, com destaque para a completa ocupação das margens do Rio Maranguapinho. Além disso, durante esse período, foi criada apenas uma unidade de conservação: a Área de Preservação Ambiental (APA) da Maraponga, estabelecida em 1991.

Em 2001 a população de Fortaleza era de 2.183.609, causando assim um crescimento de 15,45% da ocupação urbana se comparada a 1991 e uma redução de 11,81% das áreas naturais. Nesse período, houve o início da ocupação de condomínios horizontais fechados na porção leste, sudeste e sul do município (SANTOS, 2021).

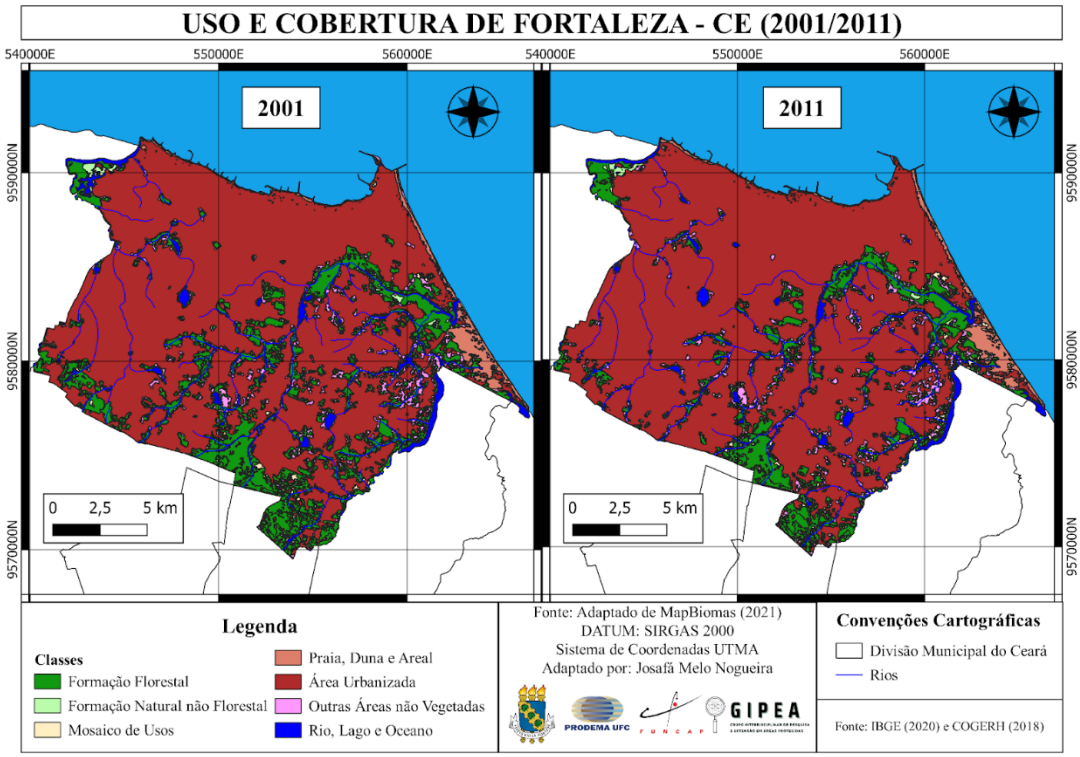
Figura 1 - Uso e cobertura de 1985 e 1991



Fonte: Elaboração própria (2024).

Na Figura 2 pode ser notada a maior fragmentação das áreas naturais, com sua concentração nas margens de rios e lagoas no centro geográfico do município e nas regiões leste e sudeste. Destacam-se a redução da área do espelho d'água do Rio Ceará, a oeste, e a diminuição das dunas da Sabiaguaba, a leste. Essas mudanças foram causadas tanto pela expansão da ocupação humana quanto por fatores naturais, como o volume pluviométrico e a sedimentação na foz do Rio Ceará. Destaca-se, que nesse período de 1991 a 2001 foram criadas a APAs do Rio Pacoti (2000) e do Estuário do Rio Ceará (1999).

Figura 2 - Uso e cobertura de 2001 e 2011



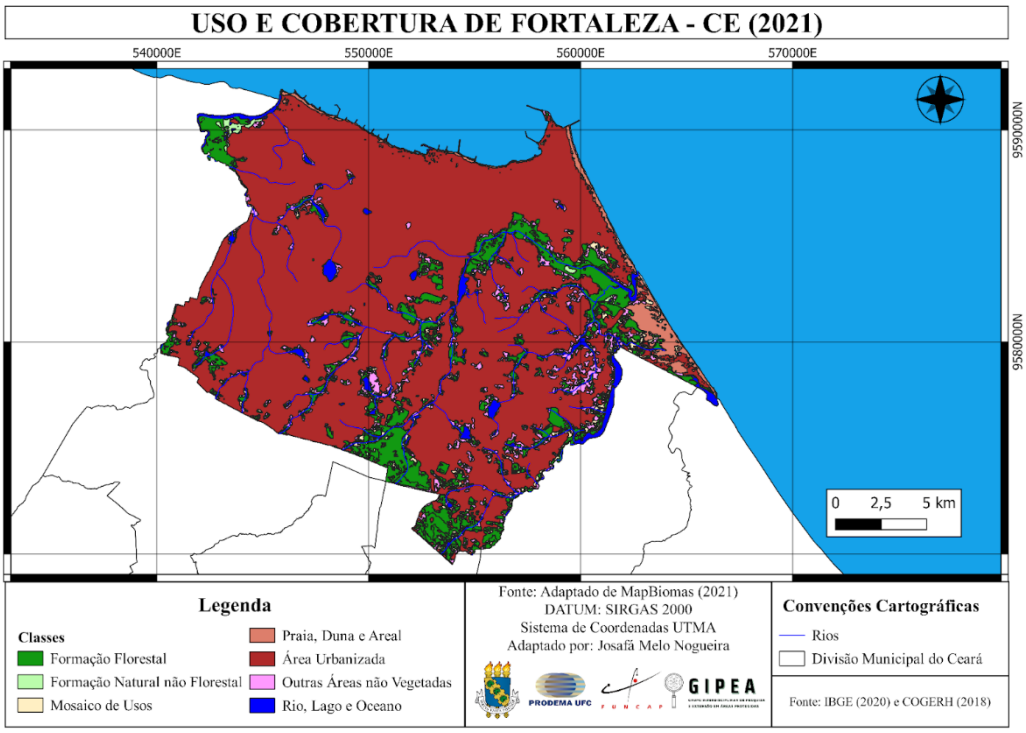
Fonte: Elaboração própria (2024).

No período de 2001 a 2011 a taxa de supressão teve uma queda de quase 50%, com uma redução de 5,75% das áreas naturais, podendo ser observado na Figura 2 que a concentração dessa supressão continuou sendo nas mesmas regiões anteriores. Além disso, a população chegou ao patamar de 2.476.589 e a área urbana teve um crescimento de 5,03%, sendo assim a supressão da vegetação em sua maioria daria lugar a ocupação urbana, seja ela moradias, serviços urbanos ou industriais.

Essa redução das supressões pode ter ocorrido devido à criação da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA) em 2001, que assumiu a responsabilidade pelo licenciamento e controle da supressão da vegetação, proporcionando controle sobre essa remoção. Além disso, o estabelecimento de três novas unidades de conservação – a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Curió (2006), a Área de Preservação Ambiental (APA) da Sabiaguaba e o Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba (2006) – também contribuiu para a preservação das áreas naturais.

Por fim, no intervalo de 2011 a 2021 foi observado (Figura 3) uma tendência a queda da supressão da vegetação, pois a redução de áreas naturais foi de 0,77% a menor taxa durante o período analisado. Apesar disso, o crescimento da área urbana ainda possui crescimento de 4%, ocupando áreas de mosaicos de uso, outras áreas não vegetadas, praias e dunas. Além disso, foi durante esse período que foi criada a maior quantidade de unidades de conservação (4), incluindo a ARIE do Cambeba (2018), a APA do Rio Maranguapinho (2021), a ARIE da Matinha do Pici (2016) e a ARIE Professor Abreu Matos (2016).

Figura 3 - Uso e cobertura de 2021



Fonte: Elaboração própria (2024).

CONCLUSÃO: A análise revela que, ao longo dos últimos 36 anos, a ocupação urbana se expandiu e preencheu praticamente todos os espaços a oeste, sudoeste e central de Fortaleza de forma gradual, resultando em uma escassez de áreas naturais que poderiam ser preservadas como áreas verdes. Em contraste, as regiões leste e sudeste apresentaram uma maior preocupação com a preservação das áreas naturais, apesar da ocupação urbana significativa que ocorreu posteriormente. Essa situação pode ser atribuída à criação de unidades de conservação e aos planos diretores de 1992 e 2009, que contribuíram para um planejamento mais estratégico e focado na preservação dessas áreas.

AGRADECIMENTOS: A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão de bolsa de mestrado e ao Grupo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão em Áreas Protegidas (GIPEA) pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS:

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Um em cada três brasileiros mora em 48 municípios com mais de 500 mil habitantes. Agência IBGE**, 2019. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/25280-um-em-cada-tres-brasileiros-mora-em-48-municipios-com-mais-de-500-mil-habitantes. Acesso em: 17 nov. 2022.

COSTA, M. C. L. Fortaleza, Capital do Ceará: Transformações no Espaço Urbano ao Longo do Século XXI. **Revista do Instituto do Ceará**, Fortaleza, v. 128, p. 81-111, 2014. Disponível em: https://institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/2014/03_FortalezacapitadoCeara.pdf. Acesso em: 12 set. 2022.

COSTA, M. C. L. Fortaleza: expansão urbana e organização do espaço. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T.C.; DANTAS, E. W. C. (orgs.). **Ceará: Um Novo Olhar Geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. p. 51-100.

ERGEN, M. *Using geographical information systems to measure accessibility of green areas in the urban center of Nevşehir, Turkey.* ***Urban Forestry & Urban Greening***, v. 62, p. 127160, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866721001850. Acesso em: 6 jul. 2024.

LIMA, P. C. C. A **Produção do Espaço na Cidade de Fortaleza-CE: Uma Análise das Ações, Políticas, Projetos e Planos Diretores.** Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013. p. 64-67. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104300/000760844.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 6 out. 2022.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487. Acesso em: 15 nov. 2022.

MÁXIMO, R. Moradia, arquitetura e cidade: mudanças e permanências na produção da habitação social no espaço urbano metropolitano de Fortaleza. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - **Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo**, São Carlos, 2012. p. 178-187. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-17062013-154840/publico/RERISSONCORRIGIDA.pdf. Acesso em: 6 out. 2022.

PANASOLO, A. et al. Percepção dos serviços ecossistêmicos de áreas verdes urbanas de Curitiba/PR. ***BIOFIX Scientific Journal,*** v. 4, n. 1, p. 70-80, 2019. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/biofix/article/viewFile/64451/37623. Acesso em: 26 set. 2022.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 9. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2023.

SALVADOR, D. S.; CARLEIAL, A. N. Leste de Fortaleza: natureza, produção do espaço e o crescimento urbano no bairro Sapiranga/Coité. In: **Encontro de Geógrafos do Brasil**, 16, 2010, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: ENG, 2010. p. 1-2. Disponível em: https://docplayer.com.br/26151911-Leste-de-fortaleza-natureza-producao-do-espaco-e-ocrescimento-urbano-no-bairro-sapiranga-coite.html. Acesso em: 15 set. 2022.

SANTOS, M. A. M. Condomínios fechados e fragmentação socioespacial em Fortaleza. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 48, n. 1/2, p. 195-216, 2021. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/index.php/bgg/article/view/118934/85253. Acesso em: 6 out. 2022.

DESAFIOS AMBIENTAIS DA URBANIZAÇÃO

Yoshua Muriel Santos[1]; Lourdes Maria Serbake[2]; Rafael Lima[3]; Maria Carolina Maziviero[4]

1 – Universidade Federal do Paraná. yoshua.sts@gmail.com

2 – Universidade Federal do Paraná. lourdesmariaserbake@gmail.com

3 – Universidade Federal do Paraná. rafageodias@gmail.com

4 – Universidade Federal do Paraná. maziviero@ufpr.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754675

RESUMO: O Brasil vive um grande paradoxo habitacional, apresentando, de um lado, uma enorme produção de habitações e, de outro, um elevado déficit (quantitativo e qualitativo), com altos índices de vacância em áreas servidas por infraestrutura. Os indivíduos que precisam colocar seus corpos nessas localidades, mas que não possuem condições de acesso à moradia, são afastados em direção aos bairros precarizados e carentes de serviços públicos. Com isso, apesar da quantidade abundante de terras disponíveis, as populações mais pobres ficam à mercê das áreas de risco. Apontamos aqui como fatores que movem esse artifício a precarização do trabalho humano, com a maior parte da população urbana pobre em empregos informais, e o processo excludente e desigual de urbanização das cidades brasileiras. Assim, esta pesquisa tem por objetivo investigar soluções de base comunitária que visam mitigar e/ou adaptar riscos climáticos nos territórios populares, principalmente em favelas, além de levantar iniciativas do poder público que atendam às demandas dessas populações. A observação destas iniciativas auxilia no entendimento de como as comunidades e favelas apresentam soluções para os problemas enfrentados em seu dia a dia e reforça a necessidade do poder público em considerar estes territórios no processo de planejamento e produção do espaço urbano.

Palavras-Chave: moradia; territórios populares; população urbana; vulnerabilidade; riscos climáticos.

ABSTRACT: *Brazil is experiencing a major housing paradox, presenting, on the one hand, an enormous production of housing and, on the other, a high deficit (quantitative and qualitative), with high vacancy rates in areas served by infrastructure. Individuals who need to place their bodies in these locations, but who do not have access to housing, are sent away to precarious neighborhoods lacking public services. As a result, despite the abundant amount of land available, the poorest populations are at the mercy of risk areas. We point out here as factors that drive this process the precariousness of human work, with the majority of the poor urban population in informal jobs, and the exclusionary and unequal process of urbanization in Brazilian cities. Therefore, this research aims to investigate community-based solutions that aim to mitigate and/or adapt climate risks in popular territories, mainly in favelas, in addition to raising government initiatives that meet the demands of these populations. Observing these initiatives helps to understand how communities and favelas present solutions to the problems they face in their daily lives and reinforces the need for public authorities to consider these territories in the process of planning and producing urban space.*

Keywords: *housing; poor territories; urban population; vulnerability; climate risks.*

RESUMEN: *Brasil vive una gran paradoja habitacional, mostrando, por un lado, una enorme producción de viviendas y, por otro, un elevado déficit (cuantitativo y cualitativo), con altos índices de desempleo en áreas servidas por infraestructura. Las personas que necesitan ubicarse en estos lugares, pero que no tienen acceso a la vivienda, son desplazadas a barrios precarios y carentes de servicios públicos. Como resultado, a pesar de la abundante cantidad de terrenos disponibles, las poblaciones más pobres quedan a merced de las áreas de riesgo. Los factores que impulsan este fenómeno son la precarización del trabajo humano, con la mayor parte de la población urbana pobre en empleos informales, y el proceso excluyente y desigual de urbanización de las ciudades brasileñas. Así, esta investigación tiene como objetivo reflexionar sobre soluciones basadas en la comunidad que busquen mitigar y adaptar los riesgos climáticos en los territorios populares, especialmente en las favelas, además de identificar iniciativas del poder público que respondan a las demandas de estas poblaciones. La observación de estas iniciativas ayuda a entender cómo las comunidades y favelas presentan soluciones a los problemas que enfrentan en su vida diaria y refuerza la necesidad de que el poder público considere estos territorios en el proceso de planificación y producción del espacio urbano.*

Palabras Clave: *vivienda; territorios populares; población urbana; vulnerabilidad; riesgos climáticos.*

INTRODUÇÃO: As contradições do sistema capitalista, decorrentes da sua própria lógica de funcionamento, demonstraram sua incapacidade em garantir condições de vida dignas à maioria da população mundial. Na escala local, assimetrias e desigualdades socioespaciais desencadeiam o racismo ambiental e denunciam a fragilidade de modelos de desenvolvimento baseados na exploração ambiental, na geração de resíduos, nas formas extrativistas de ocupação territorial, na desapropriação e na desterritorialização de grupos e populações. Há uma parcela mais vulnerável e historicamente invisibilizada que é mais afetada pela crise ambiental global, seja pela poluição, pela degradação do meio ambiente ou pela alteração no clima. A desigualdade na distribuição de recursos e de investimentos públicos nas cidades afeta, para além daqueles sujeitos não-nascidos – a chamada geração futura –, os sujeitos que compartilham o presente. Portanto, é fundamental debater as dimensões ambiental, econômica e social como relações sinérgicas, sistêmicas e, sobretudo, territorializadas. Enquanto os custos ambientais puderem continuar sendo transferidos aos mais pobres, a pressão geral sobre a Natureza não irá cessar. Ou seja, para barrar a pressão destrutiva sobre o ambiente é preciso começar pela garantia do Direito à Cidade aos mais atingidos.

A situação provocada pela pandemia nos colocou frente às assimetrias na ocupação territorial das cidades brasileiras e do sul global, escancarando a violência intrínseca ao próprio processo de urbanização capitalista, que segrega e exclui historicamente determinados grupos sociais de áreas que concentram maior investimento. Observando-se o crescimento ascendente dos óbitos nas periferias e territórios de pobreza, indicado nas estatísticas do período pandêmico, é possível afirmar que a mortalidade se tratou de um fenômeno socioterritorial (CAVALCANTE, L.; KLINTOWITZ, D.; NISIDA, V., 2023). Esse dado reafirma os impactos da desigualdade histórica e estrutural, que compromete as condições de vida e de sobrevivência. A desigualdade é condição constitutiva da maioria das cidades brasileiras e do sul global (VÉRAS, 2018; OLIVEIRA, 2003), podendo se considerar o conceito de desigualdades entrelaçadas.

Enquanto as políticas públicas brasileiras se mostraram pouco eficazes para combater os efeitos da pandemia – e, contemporaneamente, das mudanças climáticas – em territórios de pobreza, as experiências de enfrentamento advindas da sociedade civil e das comunidades se alastram pelo país, uma vez que os moradores locais

são profundos conhecedores da sua realidade e, em momentos de excepcionalidade, atuam como agentes estratégicos para a administração dos seus territórios de vida. As ações de enfrentamento advindas das comunidades sugerem perspectivas locais mais conectadas a problemas concretos, soluções factíveis em pequena escala e com continuidade. Esses "urbanismos de base comunitária" (MAZIVIERO; SANDLER, 2020) operam a partir de intervenções imediatas, dialogando com o pré-existente, propondo ações locais com limites bem determinados. A forma participativa aparece com características de colaboração, solidariedade e reunião de saberes interdisciplinares.

MATERIAIS E MÉTODOS: Assim como a pandemia, os desastres ambientais, como são chamados os eventos que produzem secas, chuvas, temporais entre outros, atingem os grupos sociais de forma desproporcional. Essas populações ocupam territórios marginalizados, desprovidos de infraestrutura e serviços públicos básicos, em sua maioria, áreas periféricas ou ainda marcadas por condições de fragilidade ambiental. Sobrepõe-se o fato de que os territórios de pobreza – os mais afetados por danos ambientais –, são também aqueles habitados pela população negra, configurando o chamado Racismo Ambiental. Isso ocorre devido ao passado colonial brasileiro fundamentado em estruturas sociais baseadas na escravização de pessoas negras e, cujo processo de alforria foi realizado sem nenhum tipo de reparação dos danos causados pela escravidão ou integração dos libertos.

Desta forma, é fundamental repensar em como elaborar os planos de atuação frente às mudanças climáticas de forma cooperativa com os agentes comunitários, incluindo ações antes, durante e depois da ocorrência de episódios extremos. A chamada "resiliência climática" é construída por meio de ações de adaptação e transformação nas cadeias produtivas e de valores efetivamente implementadas. Para isso, é necessário compreender os processos organizativos comunitários e reconfigurar, a partir deles, a estrutura de governança em diversos níveis. As ações devem considerar e reconhecer as vulnerabilidades e desigualdades socioambientais alinhadas às políticas abrangentes que podem incluir estratégias como soluções baseadas na natureza, redução das desigualdades sociais e conservação da biodiversidade, entre outras. Em territórios de pobreza, os espaços da vida cotidiana são produzidos no atrito entre urgência e utopia. Sem subestimar a sobrecarga a que estes grupos estão submetidos, as favelas são espaços de enorme poder criativo e resiliência.

Neste contexto, o grupo se propõe a estudar (investigar e expor), a partir da realidade da cidade de Curitiba, iniciativas e estratégias, tanto da sociedade civil como por parte da governança, que contribuem para o enfrentamento dos problemas apontados anteriormente, sejam eles nas esferas econômica, social e/ou ambiental. O levantamento destes dados parte majoritariamente de análise bibliográfica e da consulta e sobreposição de mapas que indicam características populacionais (raça, gênero etc.) e distribuição de riscos sobre estas populações (enchentes, deslizamentos, eventos climáticos extremos e afins). Além da relevância deste trabalho para a compreensão de possibilidades de enfrentamento à crise socioambiental atual, justifica-se o interesse desta pesquisa também pelo questionamento do quanto, na prática, Curitiba opera, de fato, como uma *smart city* / cidade sustentável.

RESULTADOS/DISCUSSÃO: Das diversas alterações provocadas pelo ser humano na Natureza – mudanças nos acidentes topográficos, alteração no fluxo dos rios etc. – tem-se mudanças significativas na atmosfera da cidade, ocasionadas pela concentração da população, a aglomerada massa de edificações, o intenso uso de automóveis, entre outros. Ademais, a comunidade internacional tem levantado uma preocupação latente: as

mudanças climáticas – enchentes, inundações, ondas de calor, estiagens prolongadas, eventos extremos em geral. É importante considerar que essas mudanças não substituem os problemas já existentes no cotidiano da cidade, mas passam a somar às preocupações previamente estabelecidas.

O uso intenso de combustíveis fósseis objetivando o crescimento econômico, sem sequer considerar as mudanças ambientais, faz com que hoje sintam-se de maneira abrupta alterações consideráveis no sistema climático mundial. É importante avaliar que essas alterações estão intrinsecamente ligadas às cidades, haja vista que é nelas que ocorre a maior emissão de gases que contribuem para o efeito estufa. Entretanto, assumindo o feito de maior responsável, também assume o de maior afetada por essas mudanças. Para além dos problemas já citados, agora eles são intensificados pela atual "Crise". Numa perspectiva em que a cidade é a principal emissora de gases de efeito estufa, discute-se a importância de um planejamento e ocupação urbanos que contribuam para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Alinhado a isso, considerando os prejuízos ambientais ocasionados pelo sistema agroalimentar convencional (caracterizado pela monocultura e pecuária extensivas), "a agricultura urbana pode ser considerada uma estratégia de adaptação capaz de trazer vários benefícios nesse esforço" (DUBBELING, 2014).

Curitiba adotou como estratégia o turismo urbanístico na produção de sua imagem, como forma de ressignificar os valores locais (KNAFOU, 1991). Percebe-se que "o conjunto de intervenções urbanas e marcos na paisagem passaram a modificar a imagem turística do lugar" (GARCIA, 1997). O discurso dominante direcionado para pautas ambientais e de qualidade de vida é atraído por uma identidade social de "ser curitibano", construído como forma de reforçar o estereótipo de cidadão-consumidor – características adquiridas entre a população classe média a qual exalta uma identidade social aliado ao discurso oficial do marketing urbano, completamente perversa e excludente. A "tradição de décadas de práticas espontâneas e institucionais" (SORRENTINO, 2023) de agricultura urbana e a criação da Lei Municipal de Agricultura Urbana (2018) fazem parte do catálogo de iniciativas que contribuem para o ideário da cidade sustentável.

A imagem da cidade voltada às poéticas inerentes à leitura do espaço urbano é primordial na compreensão de quem vivencia o cotidiano de um lugar. Dalton Trevisan, em suas narrativas de uma Curitiba exacerbada como "cidade-modelo" no início da década de 90 não apenas "dá voz e visibilidade aos esquecidos e invisíveis, mas demonstra como o projeto da modernidade para esses seres falhou por causa de mitos e ilusões urbanas" (VIEIRA, 2013). De fato, a imagem curitibana relacionada a um ideário urbanístico humanitário e racional como estratégia de city marketing corrobora com o que Trevisan (1992) chama de "Curitiba para inglês ver – contraditória e inverídica."

CONCLUSÃO: O mito da cidade-modelo depara-se com o mito da sustentabilidade. O desenvolvimento dos traçados das cidades modernas foram embasados em pensamentos estritamente direcionados ao capital e à extração dos recursos naturais de forma monetária e especulativa. O barateamento da natureza e, consequentemente, sua financeirização converge com o declive de diálogos interdisciplinares de desenvolvimento urbano e do meio ambiente cujas origens derivam da fratura do próprio pensamento da modernidade (AMIRANTE, 2024). Entretanto, traçando um paralelo nesse discurso ambiental e positivista, é notória a exclusão social de comunidades que não fazem parte da imagem curitibana expressa como espaços-símbolos (parques urbanos, vias expressas, calçadões...) A busca por interesses mercantis e neoliberais faz com que as políticas públicas atuantes tornem seus olhares apenas para áreas de interesses do city marketing

que chame a atenção da grande mídia nacional e internacional, como estratégia de atrativos monetários e títulos. Consequentemente, fatores realmente importantes para pautas ambientais e comunitárias – como os rios urbanos e as comunidades presentes nos seus arredores – são tratados em segundo plano ou ocultados por não estarem na zona de interesse identitária da cidade.

REFERÊNCIAS:

AMIRANTE, D. *El constitucionalismo integral para el antropoceno: la contribución del sur global.* ***Derechos de la natureza desde el Mediterraneo: El dialogo Sur-Sur***, p. 19-34, 2024.

CAVALCANTE, L.; KLINTOWITZ, D.; NISIDA, V. (org.). **Cidade e Pandemia: contribuições para políticas públicas em crises sanitárias**. São Paulo: Instituto Pólis, 2023. Livro eletrônico. Disponível em: https://polis.org.br/wp-content/uploads/2023/07/Po%CC%81lis-54_Cidade-e-Pandemia_me%CC%81dia.pdf. Acesso em: 9 set. 2024.

DUBBELING, M. A agricultura urbana como estratégia de redução de riscos e desastres diante da mudança climática. Tradução: Joaquim Moura. ***Urban Agriculture Magazine,*** n. 27, p. 2-12, mar., 2014. Disponível em: https://ruaf.org/assets/2019/11/rau27_completo.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

GARCIA, F. E. S. **Cidade Espetáculo: Política, Planejamento e City Marketing**. 1. ed. Curitiba: Editora Palavra, 1997.

KNAFOU, R. *L'invention du lieu touristique: la passation d'un contrat et le surgissement simultané d'un nouveau territoire.* ***Revue de Géographie Alpine***, v. 79, n. 4, p. 11-19, 1991.

MAZIVIERO, M. C. et al. *The Covid-19 Protection Index (CPI) as a way to identify vulnerabilities and disparities across Brazilian territories. In: Sebastiano D'Amico; Francesco De Pascale* (org.). ***Geohazards and Disaster Risk Reduction: Multidisciplinary and Integrated Approaches***. 1ed. Cham: Springer Nature, v. 1, p. 459-482, 2023.

MAZIVIERO, M. C.; SANDLER, D. A ação direta como mecanismo para enfrentamento da Gentrificação: possibilidades e limites. **Arq.urb**, n. 28, p. 176-200, mai./ago. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.37916/arq.urb.v28i.424. Acesso em: 9 set. 2024.

OLIVEIRA, F. **Crítica à razão dualista / O ornitorrinco**. São Paulo: Boitempo, 2003.

SORRENTINO, P. Agricultura urbana em Curitiba: uma nova cultura da terra? Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

TREVISAN, D. **Em busca de Curitiba perdida**. Rio de Janeiro: Record, 1992.

VÉRAS, M.P.B. **Desigualdades urbanas, segregação, alteridade e tensões em cidades brasileiras**. São Paulo: Paco Editorial, 2018.

VIEIRA, N. *Narrative in Dalton Trevisan.* ***Modern Language Studies***, v. 14, n. 1, p. 11-21, 1984.

EXPLORANDO O POTENCIAL DA FOTOGRAFIA NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA AMBIENTAL: PERCEPÇÕES SOBRE RESÍDUOS POLUENTES EM MANGUEZAIS NA FAVELA DE PALAFITAS DIQUE DA VILA GILDA NA CIDADE DE SANTOS -SP

Ramilton Gomes Moreira[1];

1 – Universidade de São Paulo. ramilton.moreira@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754693

RESUMO: O objetivo deste trabalho é apresentar, por meio de um estudo etnográfico, fotografias e relatos sobre o ambiente da favela Dique da Vila Gilda, localizada na cidade de Santos. Essa extensa área, ocupada irregularmente, está inserida em um complexo ecossistema de manguezais e estuário marinho. O espaço é caracterizado por interações que envolvem vulnerabilidade social e constantes danos ambientais, resultantes da deposição de materiais de diversas origens, especialmente das habitações em palafitas. Para a coleta de dados, foram realizadas visitas regulares ao território, além de um processo de revisão da literatura. Os impactos ambientais identificados decorrem, em parte, da ocupação desordenada do solo e da precariedade das moradias, que carecem de serviços sanitários adequados e da atenção das autoridades municipais. Entre as carências, destacam-se a falta de coleta regular de resíduos domiciliares, a provisão de água tratada e a destinação adequada do esgoto. Neste contexto, as fotografias capturaram a dimensão e complexidade do lugar, complementando o processo de descrição proporcionado pela exploração do território. Ambos os métodos ilustram a realidade local, conferindo visibilidade a grupos e modos de vida frequentemente ignorados nas decisões públicas. O estudo visa contribuir para a compreensão dos impactos das ocupações irregulares, evidenciando as desigualdades urbanas que afetam a qualidade de vida, exacerbando a pobreza, a exclusão social e os riscos à saúde. Esses fenômenos são resultado de um histórico processo de produção capitalista do espaço urbano e da natureza.

Palavras-Chave: Água; Saneamento Básico; Áreas protegidas; Favela de Palafitas; Habitação.

ABSTRACT: *The objective of this work is to present, through an ethnographic study, photographs and accounts of the environment of the Dique da Vila Gilda favela, located in the city of Santos. This extensive area, occupied irregularly, is situated within a complex ecosystem of mangroves and marine estuary. The space is characterized by interactions that involve social vulnerability and constant environmental damage, resulting from the deposition of materials from various sources, especially from stilt houses. For data collection, regular visits were made to the territory, along with a literature review. The identified environmental impacts are partly due to the disorderly occupation of land and the precariousness of the housing, which lack adequate sanitary services and the attention of municipal authorities. Among the deficiencies are the lack of regular household waste collection, the provision of treated water, and the proper disposal of wastewater. In this context, the photographs captured the dimension and complexity of the place, complementing the descriptive process provided by the exploration of the territory. Both methods illustrate the local reality, giving visibility to groups and ways of life that are often ignored in public decision-making. The study aims to contribute to the understanding of the impacts of irregular occupations, highlighting the urban inequalities that affect quality*

of life, exacerbating poverty, social exclusion, and health risks. These phenomena are the result of a historical process of capitalist production of urban space and nature.

Keywords: *Water; Basic Sanitation; Protected Areas; Stilt House Favela; Housing.*

RESUMEN: *El objetivo de este trabajo es presentar, a través de un estudio etnográfico, fotografías y relatos sobre el ambiente de la favela Dique da Vila Gilda, ubicada en la ciudad de Santos. Esta extensa área, ocupada de manera irregular, se encuentra inserta en un complejo ecosistema de manglares y estuario marino. El espacio se caracteriza por interacciones que involucran vulnerabilidad social y constantes daños ambientales, resultantes de la deposición de materiales de diversas procedencias, especialmente de las viviendas sobre pilotes. Para la recolección de datos, se realizaron visitas regulares al territorio, además de un proceso de revisión de la literatura. Los impactos ambientales identificados se deben, en parte, a la ocupación desordenada del suelo y a la precariedad de las viviendas, que carecen de servicios sanitarios adecuados y de la atención de las autoridades municipales. Entre las carencias, destacan la falta de recolección regular de residuos domésticos, la provisión de agua tratada y la disposición adecuada de las aguas residuales. En este contexto, las fotografías capturaron la dimensión y complejidad del lugar, complementando el proceso de descripción proporcionado por la exploración del territorio. Ambos métodos ilustran la realidad local, otorgando visibilidad a grupos y modos de vida frecuentemente ignorados en las decisiones públicas. El estudio busca contribuir a la comprensión de los impactos de las ocupaciones irregulares, evidenciando las desigualdades urbanas que afectan la calidad de vida, exacerbando la pobreza, la exclusión social y los riesgos para la salud. Estos fenómenos son el resultado de un histórico proceso de producción capitalista del espacio urbano y de la naturaleza.*

Palabras clave: *Agua; Saneamiento básico; Áreas protegidas; Favela de pilotes; Vivienda.*

INTRODUÇÃO: *Este estudo analisa o acesso ao saneamento básico na favela Dique da Vila Gilda, a maior ocupação com moradias em palafitas do Brasil, localizada em uma área ecologicamente sensível ao longo do Rio dos Bugres. A urbanização nessa região trouxe contradições sociais e ambientais, com a degradação do manguezal e a precarização das condições de vida local. A pesquisa destaca a desigualdade no acesso a serviços públicos e a interrelação entre habitação, saneamento e meio ambiente, enfatizando a necessidade urgente de políticas públicas.*

As imagens revelam as condições atuais do ecossistema manguezal ao redor da favela Dique da Vila Gilda. Os manguezais são formações vegetais de regiões alagadiças, típicas de áreas tropicais ou subtropicais, localizadas na interface entre rios e mar. Esse bioma é facilmente reconhecível por suas árvores de raízes expostas e solo lamacento de odor característico. No contexto da intensa ocupação de favelas sobre os mangues de Santos, esse ecossistema é oculto pelas habitações em palafitas e pelas construções que avançam sobre as águas, resultando no aterramento dos manguezais com resíduos e entulhos, principalmente da construção civil. Essa expansão territorial cria aterros que visam resistir às marés e possibilitar a construção de moradias.

O direito à água e ao saneamento, embora fundamental, é frequentemente negado no contexto das palafitas de Santos e do seu entorno. Os habitantes dessas regiões enfrentam dificuldades significativas para acessar serviços básicos, que se tornam questões críticas do cotidiano. Os serviços sanitários se tornaram mercadorias,

resultando na exclusão de algumas áreas das decisões e implementações essenciais para a vida da população. Aqueles que ficam de fora enfrentam uma complexa rede de problemas.

Para a municipalidade, o fornecimento de água e o tratamento do esgoto em áreas de moradias irregulares, especialmente onde há muitas habitações em palafitas, é um desafio complexo. Esses imóveis, geralmente improvisados, necessitam de regularização fundiária e urbanística, conforme o Plano Municipal de Habitação, para acessar serviços urbanos e melhorias. Neste contexto, sem os serviços de coletas de resíduos eles são depositados em ambiente marinho de forma rotineira.

MATERIAIS E MÉTODOS: O estudo fundamenta-se na utilização da fotografia através do método Photovoice, que permite visualizar a realidade das moradias em palafitas na cidade de Santos e as condições de saneamento básico. As fotografias deste trabalho foram obtidas por duas abordagens metodológicas: a primeira envolve imagens capturadas pelo autor durante trabalhos de campo, e a segunda permite que os moradores registrem as condições ambientais usando o método Photovoice. Esse método envolve a definição de metas, coleta e análise de dados, e o compartilhamento de resultados. Segundo Caroline C. Wang (2009), o Photovoice é semelhante à Pesquisa-Ação Participativa (PAR), promovendo uma compreensão aprofundada de questões sociais.

Os participantes produzem fotografias que refletem suas experiências, facilitando discussões sobre o tema proposto. O objetivo é registrar memórias e práticas que expõem a geografia da favela e seus desafios. Cada imagem é uma interpretação da realidade, capturando momentos significativos que revelam tanto a construção humana quanto as condições naturais do ambiente. A fotografia se mostra um valioso instrumento para a pesquisa científica e a formação socioambiental, apresentando a realidade dos fenômenos no espaço. Embora a captura de imagens seja uma prática comum na sociedade atual, o acesso a equipamentos de qualidade ainda é desigual. A evolução das técnicas de fotografia, anteriormente restritas a indivíduos abastados, agora permite que mais pessoas documentem sua realidade. Assim, a fotografia não apenas revela transformações sociais, mas também serve como uma ferramenta de análise crítica, promovendo reflexões sobre questões ambientais e incentivando moradores a se tornarem protagonistas na representação de suas próprias experiências.

RESULTADOS: Como resultado, obteve-se uma série de imagens e relatos que mostram como o ambiente, ao longo das décadas, se tornou cada vez mais desafiador para a administração pública e os moradores considerando o modo de interação com o ecossistema marinho.

Figura 1: Resíduos de origem domiciliar das palafitas lançados em ambiente de estuário marinho e manguezais no território da favela Dique da Vila Gilda, cidade de Santos – SP.

Fonte: Ramilton Moreira (2024).

A primeira imagem retrata um "depósito" de resíduos, incluindo pneus automotivos, que foram utilizados para aterrar o mangue, visando sustentar casas em palafitas em uma área de estuário marinho. Esta fotografia, tirada na favela Dique da Vila Gilda, capturou uma moradora em frente à sua casa, que informou que os pneus eram dela e que estava ciente dos riscos associados.

A moradora destacou que sua permanência na área era temporária, pois o barraco de madeira que ocupava era alugado, justificando que não contribui sistematicamente para a manutenção da paisagem. Embora não fosse uma entrevista formal, uma frase que ela disse foi muito reveladora sobre a situação dos resíduos: "A natureza

não tem culpa quando a maré traz lixo; o lixo é nosso, apenas estamos recebendo de volta. Se a madeira apodrece e caímos no esgoto, fomos nós que jogamos no rio, então a culpa também é nossa, e mais daqueles que não têm educação."

Figura 2: Manguezal e estuário marinho com resíduos da construção civil

Fonte: Ramilton Moreira (2024).

Em algumas áreas o convívio com os resíduos plásticos é habitual, já os resíduos de construção civil são utilizados e empregados no ambiente na grande maioria das vezes de forma intencional, são utilizados para provocar aterramentos no manguezal, "o que leva ao desaparecimento de grandes extensões nessas áreas, levando à extinção da fauna e comprometimento do solo, rico em matéria orgânica", como revelado por (Marchi; Pimentel, Nascimento, 2022, p.17). São nessas condições que os moradores da favela Dique da Vila Gilda que estão bem mais próximos da influência e dinâmica das marés, encontram possibilidade de sustentação das edificações, algumas ficam com mais de 50% das áreas em terra firme e o restante, no solo instável do manguezal e na água.

Sobre os resíduos da construção civil, popularmente conhecido como entulho, este fato representa grande risco por se tratar de material com longo período de decomposição e por possuir em sua constituição substâncias altamente tóxicas, degradando a qualidade do solo, do ar e da água (2022, p.16). Nas imagens, é possível observar fortes intervenções humanas nos sistemas ecológicos, com uma quantidade excessiva de resíduos plásticos e entulho. Para (MARCHI et al., 2022) "uma consequência grave dessas intervenções ocorre quando fragmentos de plástico ficam emaranhados às raízes aéreas do mangue (pneumatóforos), impedindo a respiração das plantas, sufocando-as e até levando à extinção de todo o manguezal" (p.14).

DISCUSSÃO: Os habitantes da favela, que enfrentam desafios naturais e sociais, adaptam suas vidas a essas circunstâncias. O aumento da segregação socioespacial agrava a vulnerabilidade, evidenciada por

deslizamentos e inundações. Para entender essas dinâmicas, foram realizados trabalhos de campo focados na percepção ambiental e sustentabilidade, permitindo um inventário das condições locais.

A história e a metamorfose da favela oferecem uma reflexão sobre as complexas interações entre humanos e natureza, destacando a contínua luta por apropriação e adaptação ao ambiente. Algumas décadas atrás, essa região era rica em um ambiente natural composto por um espaço de ecossistema com a presença de espécies da flora e fauna, e passou a ser ocupado densamente.

Além disso, há improvisações em relação ao esgoto, cujo destino muitas vezes é o estuário do rio, o qual o calor intenso contribui para a proliferação do mal cheiro e de vetores. Essas são apenas algumas das lacunas nos serviços essenciais que persistem no território sucessivamente por décadas, e a depender da estação e condições climáticas, vigora uma piora na qualidade de vida dos moradores. O esgoto produzido localmente lançado no estuário, mangue e no rio, de acordo com (TUCCI, 2001), colabora com "a alterações significativas dos leitos dos rios com prejuízos ambientais" (p.172). Desta forma, desenvolve uma tendência de prejuízos ao meio ambiente e para a vida humana.

O cenário atual revela uma tensão constante entre o assentamento urbano, a favela Dique da Vila Gilda e a natureza. Na dinâmica natural e nos processos sociais, não é possível determinar com certeza se é o rio e o estuário que circundam o complexo de moradias em palafitas de forma sinuosa e intensa, ou se são as moradias com essa tipologia habitacional que margeiam o complexo de natureza, seguindo os meandros e o movimento sinuoso do rio. Todas as mazelas e riquezas sociais estão espelhadas no espaço geográfico que é produto e local das ações humanas (RIBEIRO, 2017). O rio é "alvo" natural da dinâmica habitacional e "assiste" a vida humana marcada pela precarização. O próprio município não consegue mensurar a quantidade de esgoto e outros poluentes que o estuário marinho recebe.

CONCLUSÃO: A abordagem metodológica que incorpora a técnica do photovoice, juntamente com fotografias obtidas em trabalhos etnográficos, demonstrou ser eficaz na coleta de dados primários. Esse conjunto de métodos tem potencial para ser valioso em estudos futuros relacionados a atividades do serviço público e ao planejamento territorial e ambiental. O trabalho de campo, a produção e a interpretação das fotografias ressaltam a importância de fomentar diálogos com os moradores de áreas de extrema vulnerabilidade. Compreender o modo de vida dessas comunidades e como elas enfrentam os impactos ambientais é essencial para promover intervenções mais eficazes e inclusivas.

REFERÊNCIAS:

ABDALA, Rachel Duarte. **Fotografias escolares: práticas do olhar e representações sociais nos álbuns fotográficos da Escola Caetano de Campos (1895-1966).** 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.11606/T.48.2013.tde-04112013-113939. Acesso em: 20 jun. 2024.

ATLAS DOS MANGUEZAIS DO BRASIL. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

CANIL, K.; LAMPIS, A.; SANTOS, K. L. dos. Vulnerabilidade e a construção social do risco: uma contribuição para o planejamento na macrometrópole paulista. **Cadernos Metrópole**, v. 22, n. 48, p. 397–416, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2236-9996.2020-4803.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez; PIMENTEL, Patrícia Carla Barbosa; NASCIMENTO, Márcia Cristina Pinheiro. *Solid waste in the context of environmental education, the mangrove ecosystem, and photography.* **Ambiente & Sociedade**, v. 25, p. e01022, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/PwzdHbpWPvmN8f8fRL5QqtK/abstract/?lang=pt#ModalHowcite. Acesso em: 18 mar. 2024.

RIBEIRO, Wagner Costa. Justiça espacial e justiça socioambiental: uma primeira aproximação. **Estudos Avançados**, v. 31, n. ja/abr. 2017, p. 147-165, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890014. Acesso em: 18 ago. 2024.

TUCCI, C. E. M.. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 97–112, 2008.

SANTOS, A. L. G. dos. **Manguezais da Baixada Santista: alterações e permanências (1962-2009)**. 2009. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

IMPLEMENTAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO: O PRIMEIRO ANO DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE MUNICÍPIOS

Rodrigo Machado[1]; Lucia Sousa e Silva[2]; Márcia Renata Itani[3]; Marina Balestero dos Santos[4]

1 – SEMIL-SP/CPLA. rodrigom@sp.gov.br

2 – SEMIL-SP/CPLA.luciass@sp.gov.br

3 – SEMIL-SP/CPLA. marciari@sp.gov.br

4 – SEMIL-SP/CPLA. marinab@sp.gov.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754714

RESUMO: O texto apresenta resultados parciais da implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de São Paulo, iniciado com o Programa de Capacitação de Municípios. Baseado em levantamentos documentais, dados coletados com o público e observação participante, este estudo expõe o contexto de implementação desse instrumento de planejamento territorial e ambiental, especialmente de resposta às mudanças climáticas. Os resultados foram organizados em aspectos relativos ao alcance territorial do programa, aos perfis dos interessados, às avaliações dos participantes, ao grau de apreensão de elementos importantes à implementação do zoneamento e aos usos observados em campo. Conclui-se que, nesse primeiro ano de execução do Programa, os resultados podem ser avaliados como satisfatórios, subsidiando adequações e correções.

Palavras-Chave: Zoneamento Ecológico-Econômico; São Paulo; Implementação; Capacitação de municípios; Política Pública

ABSTRACT: *The text presents partial results of the implementation of the Ecological-Economic Zoning of the state of São Paulo, initiated with the Municipal Training Program. Based on documentary surveys, data collected from the public and participant observation, this study exposes the context of implementation of this territorial and environmental planning instrument, especially in response to climate change. The results were organized into aspects related to the territorial scope of the program, the profiles of interested parties, the evaluations of the participants, the degree of understanding of important elements for the implementation of zoning and the uses observed in the field. It is concluded that, in this first year of implementing the Program, the results can be assessed as satisfactory, supporting adjustments and corrections.*

Keywords: *Ecological-Economic Zoning; São Paulo; Implementation; Capacity building of municipalities; Public Policy*

RESUMEN: *El texto presenta resultados parciales de la implementación de la Zonificación Ecológica-Económica del estado de São Paulo, iniciada con el Programa de Capacitación Municipal. A partir de recopilación documentales, datos obtenidos del público y observación participante, este estudio expone el contexto de implementación de este instrumento de planificación territorial y ambiental, especialmente en respuesta al cambio climático. Los resultados se organizaron en aspectos relacionados con el alcance*

territorial del programa, los perfiles de los interesados, las valoraciones de los participantes, el grado de comprensión de elementos importantes para la implementación de la zonificación y los usos observados en campo. Se concluye que, en este primer año de implementación del Programa, los resultados pueden evaluarse como satisfactorios, sustentando ajustes y correcciones.

***Palabras Clave**: Zonificación Ecológica-Económica; São Paulo; Implementación; Fortalecimiento de capacidades de los municipios; Política pública*

INTRODUÇÃO: O Zoneamento Ecológico-Econômico de São Paulo, ZEE-SP (Decreto 67.430/2022), constitui um instrumento de planejamento ambiental e territorial, definido na Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e na Política Estadual de Mudanças Climáticas (SÃO PAULO, 2009). Estabelece diretrizes de ordenamento e gestão do território, considerando potencialidades e vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas das diferentes regiões do estado. Seu objetivo geral é subsidiar políticas públicas, orientar investimentos com diretrizes estratégicas de desenvolvimento sustentável, fortalecendo medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (SÃO PAULO, 2022).

Como instrumento macro orientador, o ZEE-SP apresenta recomendações amplas e multitemáticas para condições diagnosticadas, cenários futuros e projeções climáticas (SEMIL, 2024). Suas Diretrizes Estratégicas são: Resiliência às Mudanças Climáticas; Segurança Hídrica; Salvaguarda da Biodiversidade; Economia Competitiva e Sustentável; Redução das Desigualdades Regionais. A materialização das recomendações do ZEE-SP depende da sua incorporação pelos diversos segmentos e ações dirigidas ao desenvolvimento sustentável, como políticas setoriais, locais, regionais e planejamento de investimentos públicos e privados (CPLA, 2024).

Abordaremos o Programa de Capacitação de Municípios (PCM). O PCM faz parte do Plano de Implementação do ZEE-SP, e é voltado a agentes públicos municipais. Tem como objetivo constituir um processo formativo dessa esfera administrativa, instrumentalizando agentes locais sobre o ZEE-SP, suas finalidades e formas de utilização nas políticas locais e regionais (CPLA, 2024).

O PCM tem como objetivos: familiarizar municípios com o ZEE-SP, suas bases conceituais, metodológicas, legais e produtos; introduzir à plataforma RedeZEE-SP; identificar interfaces do ZEE-SP com políticas locais; e compreender suas diretrizes estratégicas e aplicáveis e suas respectivas recomendações (CPLA, 2024).

No primeiro ano do PCM, entre setembro de 2023 e agosto de 2024, realizaram-se 12 oficinas, com participação de 258 técnicos, representando 160 municípios.

São dois dias de capacitação. Uma análise territorial é desenvolvida, com dados e informações de diagnóstico, cenários e projeções climáticas. Os municípios contextualizam seus territórios de forma multiescalar, identificando questões multitemáticas-chave para compreender e planejar intervenções em suas dinâmicas socioeconômica e ambiental com diretrizes aplicáveis do ZEE-SP.

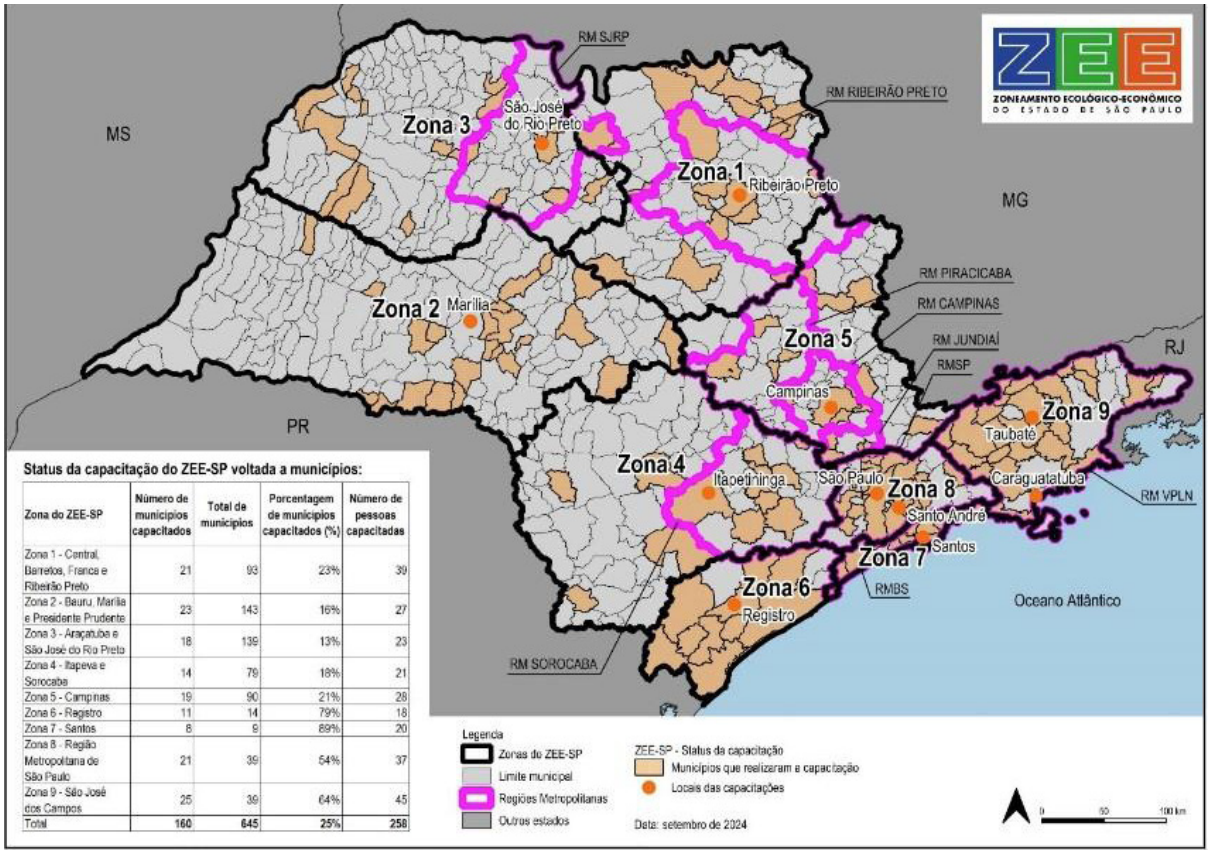
A cada capacitação, a equipe responsável analisa preliminarmente aquele território e seleciona materiais específicos àquele contexto. São escolhidos indicadores do ZEE-SP em recorte analítico a partir da Carta-síntese de Resiliência às Mudanças Climáticas, num fio condutor para trabalhar conteúdos e atividades orientadas ao uso e aplicação do ZEE-SP nos municípios participantes (CPLA, 2024).

MATERIAIS E PROCEDIMENTOS: O recorte temporal foi setembro de 2023 a agosto de 2024; o temático foi o Programa de Capacitação de Municípios.

Os procedimentos foram: observação participante (MARCONI; LAKATOS, 1992); levantamento documental (GIL, 2002) com normas vinculadas, documentos publicados e internos à Coordenadoria de Planejamento Ambiental, da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística de São Paulo (Plano de Implementação e formulários preenchidos pelos participantes, antes e ao final das capacitações). Como suporte às análises, também utilizamos a "nuvem de palavras" (NP) (DEPAOLO; WILKINSON, 2014).

RESULTADOS E ANÁLISE: Organizamos os resultados em aspectos territoriais (figura 1) e quali/quantitativos.

Figura 1: Mapa do estado de São Paulo com zonas ecológico-econômicas, regiões metropolitanas e municípios alcançados pelo programa.



Status da capacitação do ZEE-SP voltada a municípios:

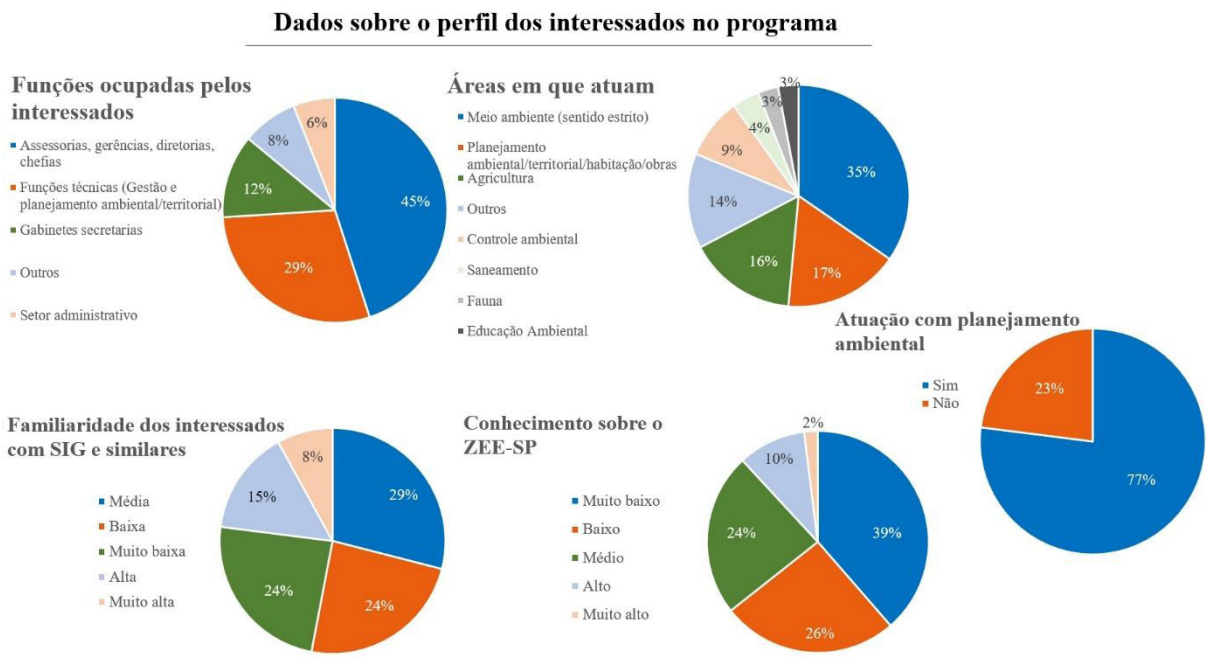
Zona do ZEE-SP	Número de municípios capacitados	Total de municípios	Porcentagem de municípios capacitados (%)	Número de pessoas capacitadas
Zona 1 - Central, Barretos, Franca e Ribeirão Preto	21	93	23%	39
Zona 2 - Bauru, Marília e Presidente Prudente	23	143	16%	27
Zona 3 - Araçatuba e São José do Rio Preto	18	139	13%	23
Zona 4 - Itapeva e Sorocaba	14	79	18%	21
Zona 5 - Campinas	19	90	21%	28
Zona 6 - Registro	11	14	79%	18
Zona 7 - Santos	8	9	89%	20
Zona 8 - Região Metropolitana de São Paulo	21	39	54%	37
Zona 9 - São José dos Campos	25	39	64%	45
Total	160	645	25%	258

Fonte: autores (2024).

Alcançaram-se as nove zonas ecológico-econômicas e as nove regiões metropolitanas do estado, sendo as zonas mais representadas as 6, 7, 8 e 9. Quinhentas pessoas manifestaram interesse de participação e 258 agentes de 160 prefeituras participaram (25% do estado, média de vinte participantes por encontro) de doze oficinas, em São Paulo, Ribeirão Preto, Caraguatatuba, Santos, Registro, Itapetininga, São José do Rio Preto, Marília, Campinas, Santo André e Taubaté.

Na figura 2, observa-se 45% dos interessados situados no médio escalão (CAVALCANTI; LOTTA, 2015) da gestão, seguidos daqueles em funções técnicas em planejamento (29%). Destaca-se 12% situados no "alto escalão" (LOUREIRO; ABRUCIO, 1999). 77% atuam com planejamento ambiental e 70% em áreas como meio ambiente, planejamento e agricultura.

Figura 2: Aspectos relevantes do perfil dos interessados no programa.



Fonte: autores (2024).

Na figura 3, nota-se que a capacitação se adequa às necessidades dos municípios (76%), atendendo às expectativas de 79% dos participantes. A autopercepção de aprendizagem oscilou entre os graus "alto e "muito alto" (96% das respostas).

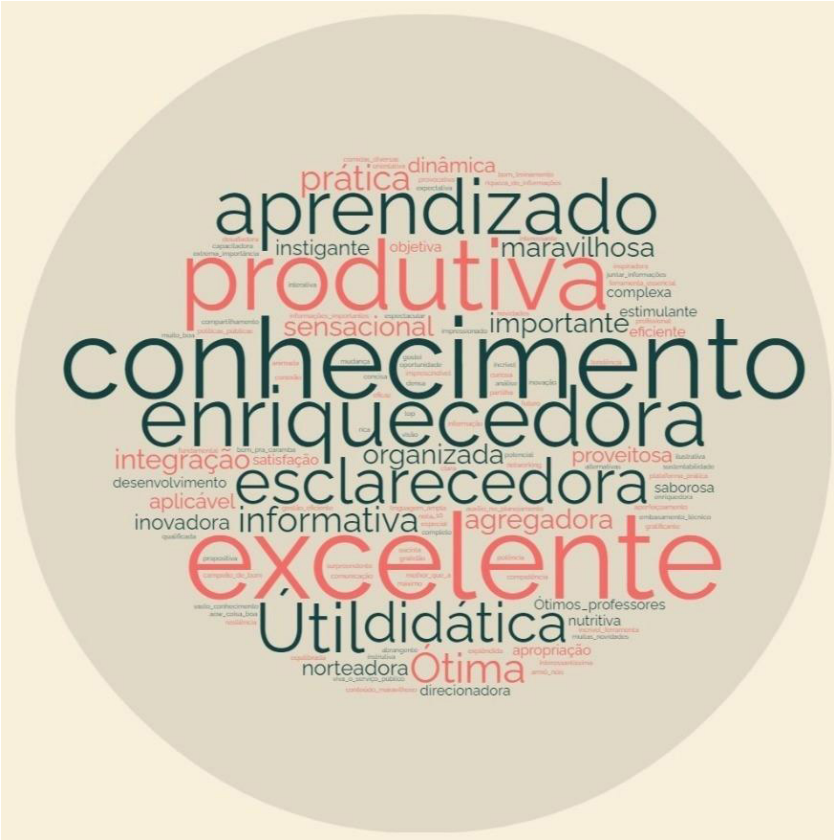
Figura 3: Elementos avaliados pelos participantes do programa.

Fonte: autores (2024).

Essa autopercepção foi contraposta ao “conhecimento sobre o instrumento” (65% entre “Muito baixo” e “Baixo”) e à “familiaridade com sistemas de informações geográficas (SIG)” (48% de “Baixa” e “Muito baixa”), indicando que o uso da RedeZEE-SP foi compreendido pelos participantes.

Usando uma “nuvem de palavras” (NP), na figura 4, identificamos as mais recorrentes na avaliação realizada individual, anônima e simultaneamente. “Conhecimento”, “produtiva”, “enriquecedora”, “aprendizado”, “excelente”, “útil”, “esclarecedora” e “didática” reforçam o alcance das intenções da capacitação.

Figura 4: NP de avaliação ao final dos encontros de capacitação.



Fonte: autores (2024).

Recorrendo à observação participante, utilizaram-se três recortes para análise das impressões dos participantes: “grau de apropriação da visão regional e multitemática”; “formas de uso do ZEE-SP”; e “correspondências com políticas locais e/ou regionais”. Durante a participação nos encontros, a equipe registrou observações de campo segundo estes recortes, sintetizadas a seguir na tabela 1.

Figura 5: Observações de campo do PCM.

Apropriação da visão regional e multitemática	
• Dados do ZEE-SP permitem olhar que extrapola os municípios. • ZEE-SP favorece a integração entre estados e municípios, inclusive na questão de investimentos. • Dados do ZEE-SP podem reforçar arranjos institucionais regionais e, com isso, facilitar o acesso a recursos. • ZEE-SP permite a sobreposição de informações diversas em múltiplas escalas, mesclando dados regionais do ZEE-SP com aqueles municipais de maior detalhamento.	
Formas de uso do ZEE-SP	
• Dados do ZEE-SP contribuem na área de planejamento e de políticas públicas, especialmente com a questão das mudanças climáticas. • ZEE-SP pode contribuir para melhorar a arborização urbana e desenvolver ações para minimizar ou evitar impactos que possam acontecer, como nas áreas de várzeas. • ZEE-SP deve ser utilizado no planejamento financeiro. • Dados do ZEE-SP servem para sensibilizar o gestor sobre vulnerabilidades e potencialidades e para a compreensão de questões regionais, além de orientar a ação. • As informações do ZEE-SP e sua qualidade não devem se restringir ao poder público. • ZEE-SP amplia a conscientização e pode fortalecer pressão de base. • As projeções climáticas são fundamentais para a projeção de risco, que aponta vulnerabilidade para inúmeras atividades econômicas. • Uso dos produtos do ZEE-SP como subsídio a material de aula de professores. • Diretrizes aplicáveis são úteis para a gestão local. • Mapeamentos do ZEE-SP ajudam na identificação de áreas prioritárias para intervenção. • Dados do ZEE-SP são importantes como instrumento de conscientização e educação ambiental. • Redes sociais e entidades diversas podem colaborar com a disseminação das informações do ZEE-SP, com destaque aos conselhos de UCs. • ZEE-SP pode ser uma fonte de informações, mas seria importante sincronizar com dados locais. • Dados do ZEE-SP são importantes para respaldar a fala dos técnicos municipais com dados do estado, contribuindo para a sensibilização do gestor público.	• Além da proposta de levar demandas comuns para a organização da Conferência das Cidades, foi sugerido utilizar o ZEE-SP para agregar bases de articulação política. • Dados do ZEE-SP podem ser utilizados para embasar a elaboração de políticas municipais com mais respaldo técnico e ampliar as estratégias de convencimento de proprietários rurais. • As questões ambientais deveriam ser abordadas nos questionários do Tribunal de Contas do Estado. • Dados do ZEE-SP fornecem parâmetros, dados e informações para apoiar a busca de recursos e financiamento. • Dados do ZEE-SP auxiliam o planejamento e a identificação de áreas críticas para a elaboração de políticas públicas e planos de ação. • Dados do ZEE-SP ajudam na identificação de fragilidades e na prevenção de catástrofes. • ZEE-SP aporta dados interessantes para a atividade agropecuária, principalmente os de projeções climáticas, já que a atividade não pode se sustentar em condições climáticas muito desfavoráveis. • Dados do ZEE-SP podem ser utilizados para sensibilizar prefeitos e outros acerca de problemas enfrentados pelos municípios, como a previsão de áreas de expansão urbana sobre áreas produtoras de água ou com escassez hídrica. • Direcionamento das políticas públicas de mitigação das mudanças climáticas. • Dados do ZEE-SP, especialmente as projeções climáticas, subsidiam o manejo da produção agropecuária. • ZEE-SP auxilia a elaboração de planos municipais de redução de riscos e desastres. • ZEE-SP auxilia a elaboração de planos de segurança agrícola, que promovam maior diversidade da atividade e o enfrentamento das mudanças do clima. Agrofloresta pode contribuir para a maior sustentabilidade da produção agropecuária.
Correspondências com políticas locais e/ou regionais	
• ZEE-SP pode contribuir para revisão do Plano Diretor. • ZEE-SP contribui para sistematizar informações. O conhecimento que o município possui do território nessa escala contribui para aprimorar o zoneamento estadual. • ZEE-SP pode aportar dados para elaboração de planos de arborização urbana, de áreas verdes livres e de corredores ecológicos. • ZEE-SP pode subsidiar a revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos, que deve acontecer em 2024.	• As projeções climáticas são fundamentais para instrumentos de planejamento e gestão de recursos hídricos, como os planos de bacia. • Dados do ZEE-SP podem ser compartilhados com outras secretarias municipais, porque há vários dados que as mesmas não conhecem. • Dados do ZEE-SP trazem subsídios para a elaboração de planos de contingenciamento junto à defesa civil. • Dados do ZEE-SP já são utilizados na elaboração de planos de conservação da Mata Atlântica e do Cerrado.

Fonte: autores (2024).

As impressões dos participantes reforçam a importância do ZEE-SP para embasar tecnicamente o planejamento e a elaboração de políticas locais e setoriais diversas, incluindo planos diretores municipais, de arborização urbana ou de gestão de recursos hídricos.

No que se refere especificamente às mudanças climáticas, o ZEE-SP contribui para identificar áreas críticas e prioritárias para intervenção, contribuindo na prevenção de desastres. Também aporta dados importantes para a atividade agropecuária, ajudando a prever condições climáticas e a planejar ações para seu enfrentamento.

Reforçam a importância do ZEE-SP na formação de visão territorial regional, evidenciando potencialidades e desafios comuns a municípios contíguos, que podem ser enfrentados conjuntamente.

Os dados e informações do ZEE-SP também podem facilitar o acesso a recursos e financiamentos, iluminando questões locais e regionais com dados técnicos e palpáveis. Além disso, podem sensibilizar gestores e a população em geral, tornando-o uma ferramenta importante de comunicação, conscientização e educação ambiental.

O Programa de Capacitação de Municípios, como parte do Plano de Implementação do ZEE-SP, destaca o potencial de apropriação e incorporação dos produtos do ZEE-SP pelos agentes municipais, de maneira alinhada aos seus principais objetivos.

CONCLUSÕES: O programa é executado desde setembro de 2023 e, até agosto de 2024, passou por todas as zonas ecológico-econômicas e Regiões Metropolitanas do estado. 25% dos municípios foram contemplados, em doze encontros, com média de vinte participantes em cada um deles. Possibilitou satisfatoriamente a apreensão de conteúdos, formas de utilização e correspondência com políticas locais e regionais.

Foram observadas algumas ideias sobre como o ZEE-SP pode ser utilizado no planejamento regional e municipal: fortalecer o planejamento, integração, articulação e revisão de políticas públicas, aumentar a conscientização ambiental, subsidiar a gestão e a prevenção de riscos, complementar dados locais e promover articulações políticas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 09 set. 2024.

CAVALCANTE, P.; LOTTA, G. S. (orgs.). **Burocracia de médio escalão: perfil, trajetória e atuação**. Brasília: ENAP, 2015. 310 p.

DEPAOLO, C. A.; WILKINSON, K. *Get Your Head into the Clouds: Using Word Clouds for Analyzing Qualitative Assessment Data.* ***Tech Trends,*** v. 58, p. 38–44, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 392 p.

LOUREIRO, M. R.; ABRUCIO, F. L. Política e burocracia no presidencialismo brasileiro: o papel do Ministério da Fazenda no primeiro governo Fernando Henrique Cardoso. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 14, n. 41, p. 69-89, 1999. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/HrwJ7dw6WBzZmMkBw64XLfF/?lang=pt. Acesso em: 30 ago. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Lei n° 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC.** Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html. Acesso em: 02 set. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto Estadual nº 67.430, de 30 de dezembro de 2022. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP, de que tratam a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e o Decreto nº 66.002, de 10 de setembro de 2021, e dá providências correlatas**. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2022/decreto-67430-30.12.2022.html. Acesso em: 27 ago. 2024.

SECRETARIA de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de São Paulo – ZEE-SP**. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/sma/portalzee/. Acesso em: 27 ago. 2024.

COORDENADORIA de Planejamento Ambiental. **Plano de Implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico.** SÃO PAULO, SEMIL/CPLA [2024?]. 16 p. No prelo..

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SbN) NAS ÁREAS SUSCETÍVEIS A ENCHENTES NO MUNICÍPIO DE RIO DE JANEIRO A PARTIR DA ANÁLISE DO PLANO DIRETOR E LEIS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Alexandre Dantas[1]; Paulo Santos de Almeida[2]

1 – Universidade de São Paulo. alexandredantas@usp.br

2 – Universidade de São Paulo. psalmeida@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754732

RESUMO: O presente estudo se volta à análise do Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro e das leis de uso e ocupação do solo, a fim de identificar se existem direcionamentos à implantação de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), especialmente nos locais de maior suscetibilidade à ocorrência de inundações e deslizamentos na cidade. Trata-se de pesquisa qualitativa do tipo associativa, que adota como metodologia levantamento bibliográfico e análise de normas jurídicas. Obteve-se como resultado a identificação de quantidade significativa de disposições efetivas à implementação de SbN no município do Rio de Janeiro, apesar dos indícios de desconexão prática com o zoneamento e a ocupação urbana.

Palavras-Chave: Soluções Baseadas na Natureza (SbN); Infraestrutura Verde; Enchentes; Plano Diretor; Uso e Ocupação do Solo.

ABSTRACT: *This study focuses on evaluating the Master Plan of the Municipality of Rio de Janeiro and the land use and occupation laws, aiming to determine whether there are guidelines for implementing NbS, especially in areas most susceptible to flooding and landslide. This is qualitative associative research, utilizing bibliographic review and legal norm analysis as its methodology. The results identified effective provisions for the implementation of NbS in the municipality of Rio de Janeiro, despite indications of a practical disconnection with zoning and urban occupation.*

Keywords: *Nature-Based Solutions (NbS); Green Infrastructure; Floods; Master Plan; Land Use and Occupation.*

RESUMEN: *Este estudio se centra en evaluar el Plan director del Municipio de Río de Janeiro y las leyes de uso y ocupación del suelo, con el objetivo de determinar si existen directrices para la implementación de SbN, especialmente en las áreas más susceptibles a inundaciones y corrimiento de tierras. Esta es una investigación asociativa cualitativa, que utiliza la revisión bibliográfica y el análisis de normas legales como su metodología. Los resultados identificaron disposiciones efectivas para la implementación de SbN en el municipio de Río de Janeiro, a pesar de las indicaciones de una desconexión práctica con la zonificación y la ocupación urbana.*

Palabras clave: *Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN); Infraestructuras Verdes; Inundaciones; Plan director; Uso y Ocupación del Suelo.*

INTRODUÇÃO: Existe arcabouço normativo relevante no município do Rio de Janeiro à implantação de infraestruturas verdes, especialmente diante da vulnerabilidade climática da cidade a enchentes (Manes et al, 2024). Além do plano diretor de manejo de águas pluviais (Rio de Janeiro, 2009) e de arborização urbana (Rio de Janeiro, 2015), o Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro (Lei Complementar nº 270/2024) teve sua discussão iniciada em 2019, ao mesmo tempo em que as normas de uso e ocupação do solo também passam por constante discussão. Os normativos possuem como norte o desenvolvimento urbano sustentável do município (Rio de Janeiro, 2024).

Mais recentemente, foi publicada a Lei Municipal nº 8465/2024, que trata dos "mecanismos sustentáveis de gestão das águas pluviais para fins de controle de enchentes e alagamentos, aplicando no Município o conceito de Cidade Esponja" (Rio de Janeiro, 2024).

Trata-se de medidas importantes, já que a região metropolitana do Rio de Janeiro registrou 45.733 unidades habitacionais com danos e 638 residências destruídas em razão de chuvas intensas entre 2020 e 2023 (Sampaio, 2024). Existem na capital 33.781 domicílios em área de alto risco de deslizamento e 438.558 domicílios com risco alto de inundação (Sampaio, 2024).

Nesse contexto, objetiva-se entender de maneira geral se a atualização das normas de organização urbana da cidade trouxe um arcabouço prático efetivo à expansão dessas áreas verdes, com foco nas regiões mais vulnerabilizadas por deslizamentos e inundações. De maneira específica, busca-se identificar quais as áreas de maior suscetibilidade climática à ocorrência desses eventos climáticos; categorizar as normas relativas à implementação de áreas e infraestruturas verdes constantes do Plano Diretor e Leis de Uso e Ocupação do Solo da cidade a partir do seu grau de vinculação prática; e analisar se existe uma correspondência prática à concepção dessas SbN, focando no zoneamento e ocupação nas áreas mais suscetíveis socioambientalmente a inundações e deslizamentos. O que se justifica diante da atualidade do tema, reflexo para demais localidades do mundo e grau de impacto social.

MATERIAIS E MÉTODOS: Os materiais utilizados na pesquisa consistiram em artigos científicos, legislação, mapas e documentos técnicos, a partir de procedimento metodológico faseado.

A primeira fase tratou de revisão bibliográfica, focada na identificação de discussões acerca da implementação de SbN no Município do Rio de Janeiro. A bibliografia foi objeto de pesquisa nas bases de dados Scopus, Web of Science, SciELo e Portal CAPES (publicações digitais), através dos seguintes parâmetros: ("soluções baseadas na natureza" OR "áreas verdes" OR "infraestrutura verde") AND "rio de janeiro". Os mesmos termos foram pesquisados em inglês e espanhol.

A segunda fase, relativa à identificação das áreas de suscetibilidade socioambiental à ocorrência de enchentes, consistiu na análise do Plano Diretor e documentos que o subsidiam, e do Data Rio. Com base nisso, foram delimitadas quatro áreas para aprofundamento do estudo no que toca ao seu zoneamento e uso e ocupação do solo (duas áreas mais suscetíveis a inundações e duas mais suscetíveis a deslizamentos).

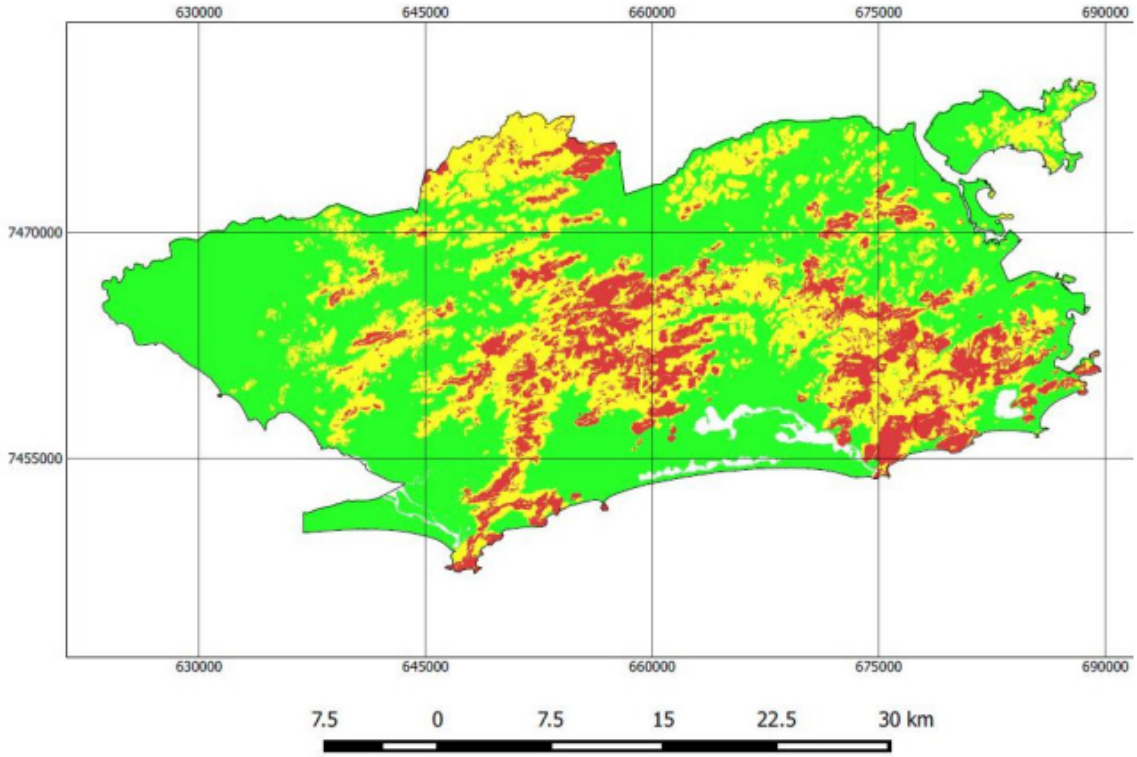
A terceira fase analisou o Plano Diretor e leis de ocupação e uso extraídos da base "Legislação urbana" (aba assunto – zoneamento urbano, usos e atividades e sustentabilidade), ocasião na qual foram identificadas e categorizadas as normas estabelecidas quanto à implementação de SbN.

A partir dos resultados apurados, foram realizadas as discussões a fim de entender e identificar a existência de direcionamento prático à implementação de infraestrutura verde nos locais de maior suscetibilidade socioambiental.

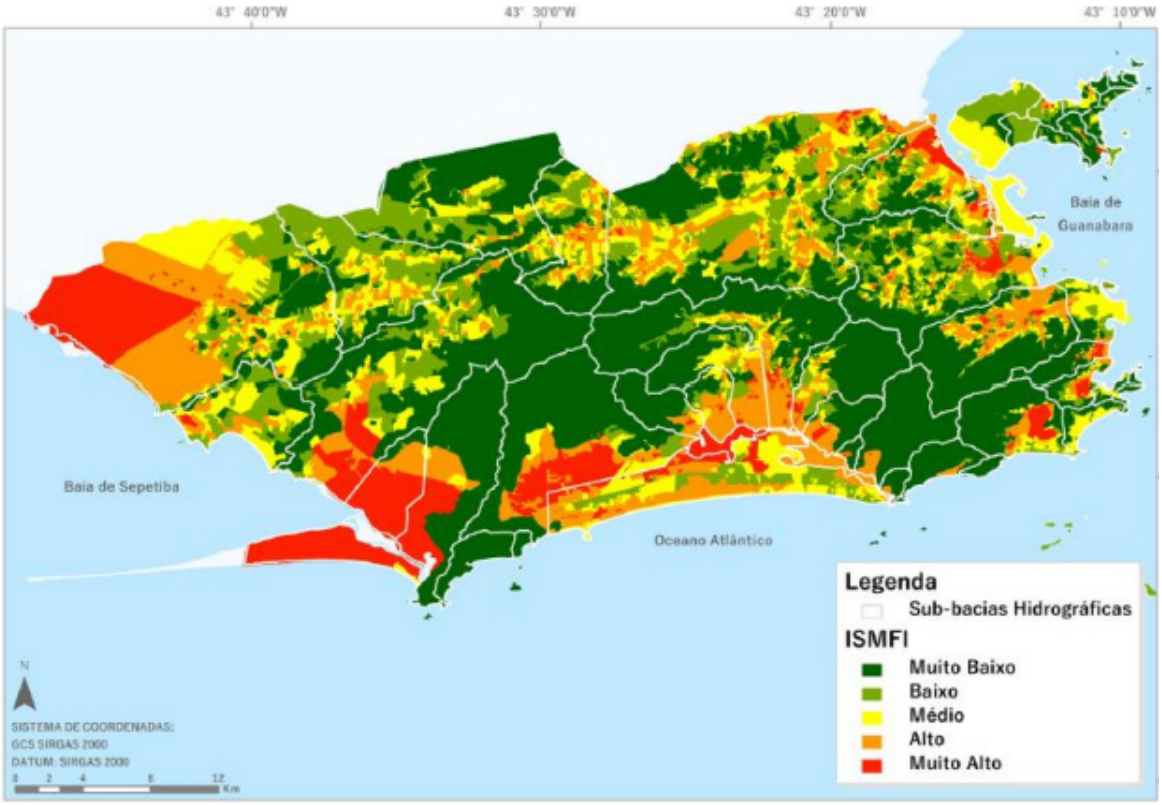
RESULTADOS: O Município do Rio de Janeiro possui clima tropical, incluindo altos níveis de irradiação (Libonati et al, 2022) e de precipitação média ao ano (Neiva et al, 2017). O que foi capaz de causar, em conjunto com a crescente urbanização acompanhada de desmatamento, diversos impactos socioambientais em decorrência de enchentes (Herzog, 2022), agravando o cenário de profunda disparidade socioambiental já existente (Acosta et al, 2021).

Os impactos são mais diretos e irreversíveis nos locais onde habita a população mais vulnerabilizada socioambientalmente (Ximenes et al, 2022). Enquanto os lugares com maior ocupação de espaços e áreas verdes, capazes de trazer uma dinâmica resiliente às enchentes, estão onde concentrados os maiores IDS da cidade, na Zona Sul (Pistón et al, 2022).

Observe-se abaixo as duas maiores áreas (delimitadas de forma ampla) com maior suscetibilidade a deslizamentos e inundações. Os riscos de deslizamentos se concentram nas áreas de encosta (Maciço da Tijuca e Maciço da Pedra Branca), com existência de ocupações irregulares, incluindo a Rocinha (Ronchi; Arcidiacono, 2018), e as inundações na Zona Oeste da cidade (Sepetiba e Santa Cruz).



Fonte: Rio de Janeiro, 2018



Fonte: Rio de Janeiro, 2018

Ambos os maciços estão classificados como Zona de Conservação Ambiental 1 ou 2. Por sua vez, a região de Sepetiba está integralmente localizada em Zona de Conservação Ambiental 1, enquanto a região de Santa Cruz congrega vários zoneamentos simultâneos: Zona de Conservação Ambiental 1, Zona de Operações Especiais, Zona de Uso Estritamente Industrial (nas áreas do leito do Rio Guandu), Zona Agrícola e Zona de Residencial Multifamiliar (Rio de Janeiro, 2024).

Adiante, da análise dos dispositivos do Plano Diretor recentemente aprovado, bem como das normas de uso e ocupação do solo, foi possível classificá-los em três tipos: 1 - de definição ou que contém diretriz abstrata e pouco efetiva; 2 - de efetividade mediana, sendo possível identificar algum grau de vinculação prática, ainda que demande ato executório posterior; 3 - de caráter mais efetivo, que tem implicações práticas por si só.

Do total (56 dispositivos do Plano Diretor, e 11 normas de uso e ocupação), existe predominância das disposições do tipo 2, das quais se destacam aquelas que indicam objetivos estratégicos associados à criação de corredores ecológicos. Ainda assim, existem disposições expressivas de normas de caráter concreto à efetivação de políticas e ações à criação de espaços e infraestrutura verde na cidade.

DISCUSSÃO: O Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro traz delimitações bem direcionadas à implementação de SbN na cidade. A predominância de normas do tipo 2, apesar de demandarem atos de ordem prática posteriores, demonstram direcionamento importante na definição do modelo de urbanização da cidade a partir da ampliação dos espaços verdes e criação de corredores ecológicos nos espaços de suscetibilidade a enchentes (Rio de Janeiro, 2024). Relevante também a quantidade significativa de normas do tipo 3, com

autoexecutoriedade, destacando-se aquelas que vinculam a aprovação de projetos urbanísticos à ampliação de espaços e infraestrutura verde (Rio de Janeiro, 2024).

Entretanto, foi identificada carência de delimitação prática à implementação dessas normas, considerando o zoneamento urbano e o uso e ocupação do solo urbano identificado na realidade, com construções irregulares (Neiva et al, 2017). O que demanda maior atenção, diante da existência de estudos que demonstram a potencialidade de SbN reduzirem os efeitos das enchentes nesse contexto, incluindo recuperação e revegetação das áreas (Manes et al, 2024), telhados verdes (Ronchi Arcidiacono, 2018), caminhos e ruas verdes (Herzog, 2016), agricultura urbana (Dang; Sampaio, 2016).

CONCLUSÃO: Do ponto de vista normativo, existem disposições expressivas à implementação de SbN no Município do Rio de Janeiro, levando em conta as especificidades locais quanto à suscetibilidade às enchentes. Contudo, foram identificados indícios que sugerem incompatibilidade entre o plano normativo e a realidade fática, considerando questões de zoneamento e ocupação do solo e espaço urbano, o que merece aprofundamentos posteriores focados em análise de casos de SbN implementadas no Município.

REFERÊNCIAS:

ACOSTA, Fortino et al. *Memorial Parking Trees: Resilient Modular Design with Nature-Based Solutions in Vulnerable Urban Areas.* ***Land,*** v. 10, p. 298, 2021.

DANG, M.; SAMPAIO, M. *The potential for rooftop agriculture in the city of Rio de Janeiro: Growing capacity, Food security and Green infrastructure.* ***IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science,*** v. 410, 2020.

HERZOG, Cecília. *Multifunctional green infrastructure design to protect and improve native biodiversity in Rio de Janeiro.* ***Landscape Design and Urban Biodiversity***, v. 12, p. 141-150, 2016.

LIBONATI, Renata et al. *Urbanization-induced impacts on heat-energy fluxes in tropical South America from 1984 to 2020: The Metropolitan Area of Rio de Janeiro/Brazil.* ***Building and Environment***, v. 216, 2022.

MANES, Stella et al. *Nature-based solutions potential for flood risk reduction under extreme rainfall events.* ***Ambio,*** v. 53, 2024.

NEIVA, Henderson da Silva et al. *Analysis of Climate Behavior and Land Use in the City of Rio de Janeiro, RJ, Brazil.* ***Climate,*** v. 5, p. 52, 2017.

PISTÓN, Nuria et al. *Social inequality deeply affects people's perception of ecosystem services and disservices provided by street trees.* ***Ecosystem Services,*** v. 58, 2022.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 41.173/2015, de 23 de dezembro de 2015. Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico da Cidade do Rio de Janeiro - Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. In: PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Prefeitura Municipal, 2015. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2015/4118/41173/decreto-n-41173-2015-aprova-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-da-cidade-do-rio-de-janeiro-drenagem-e-manejo-de-aguas-pluviais-urbanas. Acesso em: 22 ago. 2024.

_____. Decreto nº 42.685/2016, de 21 de dezembro de 2016. Aprova o Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade do Rio de Janeiro - PDAU Rio. In: PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Prefeitura Municipal, 2019. Disponível em: https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4683370/4190252/PDAU.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

_____. **Decreto Rio nº 46.078/2019, de 11 de junho de 2019. Dispõe sobre a política de desenvolvimento sustentável, o Comitê Integrado de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável, o Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS) e dá outras providências.** In: PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Prefeitura Municipal, 2019. Disponível em: https://www.rio.rj.gov.br/documents/7108891/27a70fec-122c-43ac-b131-eef6ed086856#:~:text=JUNHO%20DE%202019-,Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20pol%C3%ADtica%20de%20desenvolvimento%-20sustent%C3%A1vel%2C%20o%20Comit%C3%AA%20Integrado,PDS)%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 22 ago. 2024.

_____. **Lei nº 8.465/2024, de 02 de julho de 2024. Dispõe sobre a adoção de mecanismos sustentáveis de gestão das águas pluviais para fins de controle de enchentes e alagamentos e dá outras providências**. In: CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Câmara Municipal, 2024. Disponível em: https://aplicnt.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/7cb7d306c2b748cb0325796000610ad8/d77cc9d0c119bac903258b4e0053d0d2?OpenDocument. Acesso em: 22 ago. 2024.

_____. **Lei nº 270/2024, de 17 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui a revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências.** In: CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Câmara Municipal, 2024. Disponível em: https://www2.rio.rj.gov.br/smu/buscafacil/Arquivos/PDF/LC270M.PDF. Acesso em: 22 ago. 2024.

_____. **Lei nº 5.248/2011, de 27 de janeiro de 2011. Institui a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável, dispõe sobre o estabelecimento de metas de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa para o Município do Rio de Janeiro e dá outras providências**. In: CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Câmara Municipal, 2011. Disponível em: https://www2.rio.rj.gov.br/smu/buscafacil/Arquivos/PDF/L5248M.PDF. Acesso em: 22 ago. 2024.

_____. **Mapa de zoneamento urbano.** Disponível em: https://www.data.rio/datasets/PCRJ::zoneamento-urbano/explore. Acesso em: 01 set. 2024.

_____. **Diagnóstico Intersetorial Integrado da Cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Gerência de Macroplanejamento – Coordenadoria Geral de Planejamento e Projetos – Secretaria Municipal de Urbanismo do Município do Rio de Janeiro, 2018.

RONCHI, Silvia; ARCIDIACONO, Andrea. *Adopting an Ecosystem Services-Based Approach for Flood Resilient Strategies: The Case of Rocinha Favela (Brazil).* ***Sustainability***, v. 11, n. 4, 2019.

SAMPAIO, Luize; MARTINS, Lucas (coord.). Relatório Casa Fluminense: panorama sobre a crise climática na metrópole. Rio de Janeiro: **Casa Fluminense**, 2024. Disponível em: https://casafluminense.org.br/wp-

content/uploads/2024/05/Dados-e-informacoes-sobre-Justica-Climatica-Casa-Fluminense.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

XIMENES, Deize et al. Soluções Baseadas na Natureza e a adaptação climática no Brasil: estudo de cidades costeiras vulneráveis. **Revista LABVERDE**, FAUUSP, São Paulo, v. 12, n. 01, 2022.

GT 4: Produção, Consumo e Resíduos Sólidos

Coordenação: Gina Rizpah Besen

Descrição: Promover um diálogo sobre o ciclo de produção, consumo e a destinação de resíduos sólidos, abordando os impactos sociais e ambientais associados, bem como estratégias de governança e políticas públicas.

A DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS: UM ENSAIO SOBRE JUSTIÇA AMBIENTAL NO SUL GLOBAL

Tainá Ângela Vedovello Bimbati[1]

1 – Universidade de São Paulo. tainabimbati@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754756

RESUMO: O trabalho tem como objetivo explorar a injustiça ambiental na perspectiva da destinação de resíduos sólidos e dos catadores de materiais recicláveis inseridos em um contexto de exploração e desigualdade social. Exemplos como o Aterro de Gramacho, no Brasil, e o Lixão de Deonar, na Índia, são explorados para ilustrar essa problemática. Os catadores são, em sua grande maioria, pessoas pretas e de baixa renda, postas à margem da sociedade – cuja segregação é resultado do processo de colonização. Os casos apresentados reforçam que, embora sejam responsáveis pela maior parte do material que é reciclado, os catadores realizam um trabalho em condições precárias, sem direitos trabalhistas, em relações de trabalho informais, equipamentos de segurança, expostos a uma série de riscos de saúde e exclusão socioeconômica. A análise sugere que, para que haja justiça ambiental neste contexto, é necessário o reconhecimento socioeconômico dos catadores, aliado a políticas inclusivas que promovam melhores condições de vida e oportunidades de ascensão social aos trabalhadores essenciais na cadeia da reciclagem. É fundamental garantir o atendimento aos direitos básicos, bem como a direitos trabalhistas plenos, salários justos, infraestrutura de trabalho adequada e acesso a equipamentos de proteção individual (EPIs) de qualidade e assegurar condições dignas de trabalho, de forma que possam exercer suas atividades com segurança e autonomia. Ao mesmo tempo, é necessário o questionamento da estrutura colonial e capitalista que perpetua essas desigualdades.

Palavras-Chave: Catadores de materiais recicláveis; Justiça ambiental; Resíduos Sólidos;

ABSTRACT: *The work aims to explore environmental injustice from the perspective of solid waste disposal and waste pickers inserted in a context of exploitation and social inequality. Examples such as the Gramacho Landfill, in Brazil, and the Deonar Landfill, in India, are explored to illustrate this problem. Most collectors are black and low-income people, placed on the margins of society – whose segregation is a result of the colonization process. The cases presented reinforce that, although they are responsible for most of the material that is recycled, the collectors carry out work in precarious conditions, without labor rights, in informal work relationships, safety equipment, exposed to a series of health and safety risks. socioeconomic exclusion. The analysis suggests that, for environmental justice to exist in this context, socioeconomic recognition of collectors is necessary, combined with inclusive policies that promote better living conditions and opportunities for social advancement for essential workers in the recycling chain. It is essential to guarantee compliance with basic rights, as well as full labor rights, fair wages, adequate work infrastructure and access to quality personal protective equipment (PPE) and ensure decent working conditions, so that they can carry out their activities with security and autonomy. At the same time, it is necessary to question the colonial and capitalist structure that perpetuates these inequalities.*

Keywords: *Waste pickers; Environmental justice; Solid Waste;*

RESUMEN: *El trabajo tiene como objetivo explorar la injusticia ambiental desde la perspectiva de los depositantes de residuos sólidos y recolectores de materiales reciclables insertos en un contexto de explotación y desigualdad social. Se exploran ejemplos como el vertedero de Gramacho, en Brasil, y el vertedero de Deonar, en India, para ilustrar este problema. La gran mayoría de los coleccionistas son personas negras y de bajos ingresos, situadas en los márgenes de la sociedad, cuya segregación es resultado del proceso de colonización. Los casos presentados refuerzan que, si bien son responsables de la mayor parte del material que se recicla, los recolectores realizan trabajos en condiciones precarias, sin derechos laborales, en relaciones laborales informales, equipos de seguridad, expuestos a una serie de riesgos para la salud y la seguridad. exclusión socioeconómica. El análisis sugiere que, para que exista justicia ambiental en este contexto, es necesario el reconocimiento socioeconómico de los recolectores, combinado con políticas inclusivas que promuevan mejores condiciones de vida y oportunidades de avance social para los trabajadores esenciales en la cadena del reciclaje. Es fundamental garantizar el cumplimiento de los derechos básicos, así como la plenitud de los derechos laborales, salarios justos, infraestructura de trabajo adecuada y acceso a equipos de protección personal (EPI) de calidad y garantizar condiciones laborales dignas, para que puedan desarrollar sus actividades con seguridad y autonomía. Al mismo tiempo, es necesario cuestionar la estructura colonial y capitalista que perpetúa estas desigualdades.*

Palabras Clave: *Recolectores de materiales reciclables; Justicia ambiental; Residuos Sólidos;*

INTRODUÇÃO: Os resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas ocasionam diversos impactos de ordem social e ambiental principalmente na destinação final. A poluição associada ao descarte de resíduos no ambiente tem ocasionado riscos ambientais desproporcionalmente às pessoas de cor e baixa renda, revelando uma desigualdade ambiental (Pellow, 2002). O movimento da justiça ambiental tem raízes na mobilização social de comunidades negras afro-americanas de baixa renda historicamente expostas a resíduos perigosos e tóxicos e a incineradores em seus territórios (Agyeman et al., 2016; Souza, 2019).

A colonização, que estabeleceu um padrão de poder baseado na diferenciação entre conquistadores e conquistados sendo a raça o elemento central na estruturação das relações de dominação, resultou em uma segregação social e espacial (Quijano, 2005), criando territórios segregados (geográfica e economicamente) às margens da sociedade. Ao se entrelaçar com o capitalismo global, essa estrutura colonial reforçou a exploração de recursos naturais e de comunidades gerando desigualdade social e poluição, afetando desproporcionalmente países do Sul Global (Souza, 2019; Sultana, 2022). Há, portanto, uma relação direta dos locais de disposição de resíduos com raça e demografia socioeconômica (Agyeman et al., 2016; Souza, 2019). Os territórios habitados por comunidades racializadas e de baixa renda com a concentração espacial de instalações perigosas e depósitos de lixo são conhecidos como “zonas de sacrifício” (Viegas, 2018).

A organização das atividades de coleta e reciclagem de resíduos sólidos no território também segue a lógica da reprodução do capital (Gonçalves-Dias, 2009). No Brasil, embora a legislação preconize uma responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre todos os atores da sociedade (Brasil, 2010), os catadores assumiram quase integralmente a responsabilidade pelos resíduos nas cidades. Ao coletar, triar e comercializar materiais recicláveis, os catadores são responsáveis por 90% de tudo que é reciclado (IPEA, 2013). No entanto, no ciclo capitalista de exploração, os efeitos geradores de riqueza excluem aqueles aos quais deveriam beneficiar (Eitell, 2022).

A interseção entre os catadores de materiais recicláveis e a justiça ambiental pode ser entendida a partir das relações sociais de classe, raça e gênero e de relações de trabalho (Vallin, 2019). A maioria dos trabalhadores é constituída por pessoas pretas - cerca de 66% (Dagnino e Johansen, 2017). A exploração da mão-de-obra barata do catador reverte o lucro para as indústrias de reciclagem e na maioria dos casos, através de relações informais. Os catadores são excluídos do acesso a uma série de direitos trabalhistas, como o seguro social, equipamentos de segurança e estão mais susceptíveis a doenças (Silva, 2017).

Este trabalho tem como objetivo explorar a injustiça ambiental vivenciada pelos catadores de materiais recicláveis utilizando ensaios como o Aterro de Gramacho no Brasil e o Lixão de Deonar na Índia, mostrando como grupos marginalizados, especialmente racializados e de baixa renda, são desproporcionalmente afetados pelos impactos da destinação de resíduos sólidos. O ensaio aborda o movimento da justiça ambiental e a situação dos catadores de materiais recicláveis inseridos em um contexto de exploração e desigualdade social.

MATERIAIS E MÉTODOS: Este trabalho se baseia em uma pesquisa exploratória utilizando-se de levantamento bibliográfico e a análise de exemplos de casos (Gil, 2017) que possibilitem a compreensão da injustiça ambiental associada à destinação de resíduos sólidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nos países do Sul Global a reprodução dos padrões de desigualdade social e disparidades espaciais é ainda mais nítida. Especialmente quando consideramos os centros urbanos em que a população de baixa renda e principalmente racializada, ganham a vida através da coleta de materiais recicláveis em situação de extrema vulnerabilidade e sofrimento ambiental devido à contaminação do ar, da água e do solo. Internacionalmente é usado o termo waste dumping para figurar esta situação, que está no cerne de um quadro de injustiça ambiental nas cidades latino-americanas (Souza, 2019).

Aterro de Gramacho, RJ

Um exemplo emblemático que evidencia essa problemática no Brasil teve início em 1976 e persiste até os dias atuais. O bairro Jardim Gramacho, no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, foi alvo de uma ocupação desordenada marcada por profundas desigualdades sociais, resultante de um processo de loteamento conduzido por políticos locais com a anuência do poder público. Trata-se de uma região de extrema pobreza, carente de infraestrutura básica, como saneamento, eletricidade e pavimentação. O bairro recebeu a instalação do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, em uma área de manguezal às margens da Baía de Guanabara, e que funcionou como um lixão a céu aberto, considerado o maior da América Latina (Bastos e Magalhães, 2016).

Com uma população estimada em 20.000 habitantes e cerca de 3.000 catadores sobrevivendo da coleta de materiais recicláveis, a existência do lixão aumentou a insalubridade do local, com chorume nas ruas, falta de limpeza pública, vazadouros e depósitos de lixo no entorno, bem como proliferação de vetores de diversas doenças, aumentando ainda mais a vulnerabilidade local. Embora tenha sido criada a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Jardim Gramacho (COOPERGRAMACHO) em 1996 em uma ação de tentativa de transição do “lixão” para “aterro controlado”, a maioria dos catadores atuavam no aterro em condições extremamente precárias, desprovidos de equipamentos de proteção individual adequados, sujeitos às condições climáticas e circulando livremente entre os tratores e caminhões, expostos a acidentes e doenças (Bastos e Magalhães, 2016).

Em 2012, o lixão de Gramacho foi oficialmente desativado atendendo às exigências ambientais da ECO 92 e da Política Nacional de Resíduos Sólidos. No entanto, os trabalhadores do local encerrado foram esquecidos e o bairro se tornou um grande bolsão de miséria. Não foram desenvolvidas políticas públicas eficazes para uma reinvenção dentro de uma nova realidade socioeconômica e a reinserção dos catadores no mercado de trabalho, garantindo o seu reposicionamento laboral de forma a assegurar o sustento das famílias (Bastos e Magalhães, 2016). A relação entre os catadores e o aterro, assim como o ofício que desempenhavam, é extremamente complexa, permeada por profundas desigualdades sociais e econômicas, aspectos que foram negligenciados pelas gestões subsequentes, que falharam em tratar essa questão com a devida responsabilidade.

Após o encerramento do lixão, um grupo de lideranças de catadores, por meio de uma negociação com o poder público, viabilizou a criação de um Pólo de Reciclagem que serviria de estrutura para as atividades de triagem, enfardamento e comercialização dos resíduos sólidos em 2013. Apesar de intencionar a inclusão dos catadores no mercado de trabalho, o descaso político e a disputa pelo poder financeiro ocasionam inúmeros gargalos na gestão do negócio, o que impacta diretamente na remuneração dos catadores.

Caso Índia: Lixão de Deonar, Mumbai

Um caso semelhante é o do lixão de Deonar, em Mumbai, na Índia. Em 2016, após um grande incêndio no local, o governo proibiu o acesso dos catadores ao lixão, que até então permitia a presença dos catadores no local e resolveu proibir o acesso sem nenhuma ação social efetiva. Essas famílias não apenas perderam o acesso aos materiais que coletavam, mas também foram injustamente responsabilizadas pelo incêndio. Essa ação, além de negligenciar uma solução social efetiva, agravou as condições de vulnerabilidade para os trabalhadores informais.

Adicionalmente, o Tribunal Superior de Mumbai anunciou planos para construir uma Usina de Transformação de Resíduos em Energia – Waste to Energy (WTE) de Mumbai em uma seção do lixão, o que incineraria diretamente os resíduos recebidos (Sharma, 2023). No entanto, a incineração de resíduos tem sido largamente criticada por cientistas e ambientalistas, pois além de não resolver adequadamente o problema do lixo, pode contribuir para a injustiça ambiental, ao piorar a qualidade do ar e prejudicar a saúde das populações mais vulneráveis nas proximidades do aterro. O lixão de Deonar já vinha sendo alvo de reclamações devido à alta taxa de doenças respiratórias, especialmente entre crianças, e à poluição persistente na área. Esse caso reflete, assim como no Brasil, a falta de políticas de inclusão social para catadores e a perpetuação de desigualdades socioambientais.

CONCLUSÃO: É evidente a injustiça ambiental vivenciada pelos catadores de materiais recicláveis enquanto trabalhadores em situação de vulnerabilidade social e econômica perante a sociedade e a cadeia da reciclagem. O trabalho que os catadores realizam para as cidades e para a cadeia de resíduos sólidos com a coleta, triagem e destinação de resíduos sólidos recicláveis, é de fundamental importância e seus benefícios são irrefutáveis. No entanto, trata-se de um trabalho de natureza insalubre e insegura, cuja realidade é economicamente desprezada e socialmente marginalizada pelas relações de trabalho, na grande maioria dos casos, de exploração. São, em maior parte, pessoas pretas e em situação de vulnerabilidade social refletida pelas relações de classe, raça e gênero.

A justiça ambiental convida a uma abordagem integrada que contemple a inclusão social e econômica dos catadores, reconhecendo-os como trabalhadores essenciais na cadeia da reciclagem. É fundamental garantir o atendimento aos direitos básicos, bem como a direitos trabalhistas plenos, salários justos, infraestrutura de trabalho adequada e acesso a equipamentos de proteção individual (EPIs) de qualidade e assegurar condições dignas de trabalho, de forma que possam exercer suas atividades com segurança e autonomia. Políticas públicas inclusivas que promovam melhores condições de vida e oportunidades de ascensão social são fundamentais para mitigar a injustiça ambiental enfrentada por esses trabalhadores, que historicamente têm sido marginalizados. Em tempo, é necessário o questionamento da estrutura colonial e capitalista que perpetua essas desigualdades.

REFERÊNCIAS:

AGYEMAN, J.; SCHLOSBERG, D.; CRAVEN, L.; MATTHEWS, C. *Trends and Directions in Environmental Justice: From Inequity to Everyday Life, Community, and Just Sustainabilities. In:* ***Annual Review of Environment and Resources****, v. 41, p. 321–340, Annual Reviews Inc.*, 2016. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-090052

BASTOS, V. P.; MAGALHÃES, A. O. Lixão de Gramacho: Impactos do encerramento para os catadores. **Temporalis**, Brasília (DF), ano 16, n. 31, jan/jun. 2016. https://periodicos.ufes.br/temporalis/article/view/12351/10113

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

EITEL, K. *Reshuffling Responsibility: Waste, Environmental Justice and Urban Citizenship in Cambodia.* ***Worldwide Waste***, v. 5, n. 1, 2022. https://doi.org/10.5334/wwwj.87

GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves. **Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem**. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável.** Coordenação: Cláudio Passos de Oliveira. 2013.

PELLOW, David N. ***Garbage wars: The struggle for environmental justice in Chicago.*** Cambridge: MIT Press, 2002.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina. 2005. Disponível em: http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf

SHARMA, S. *Geographies of Exclusion: Reproducing Dispossession and Erasure within a Waste Picker Organization in Mumbai.* ***International Journal of Urban and Regional Research****,* v. 47, n. 5, p. 861–875, 2023. https://doi.org/10.1111/1468-2427.13204

SILVA, S. P. A **Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e potencialidades sob a ótica da Economia Solidária.** 2017.

SOUZA, M. L. de. **Ambientes e territórios: Uma introdução à Ecologia Política**. 2019.

SULTANA, F. *Critical climate justice. In:* ***Geographical Journal,*** v. 188, n. 1, p. 118–124, John Wiley and Sons Inc., 2022. https://doi.org/10.1111/geoj.12417

VIEGAS, Rodrigo Nuñez. **Desigualdade ambiental e "Zonas de Sacrifício"**. Rio de Janeiro: FASE: IPPUR, 2006.

CAMINHOS DA COMPOSTAGEM NO BRASIL E EM SÃO PAULO

Mônica Pilz Borba[1]; Pedro Roberto Jacobi[2]

1 – Universidade de São Paulo.monicapilzborba@gmail.com

2 – Universidade de São Paulo.prjacobi@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754762

"Se desejamos crescimento, devemos desejar a decomposição."

HOWARD, 2007, p. 57

RESUMO: Objetivo geral dessa pesquisa foi de investigar os processos e barreiras para implantar novos modelos de gestão dos resíduos orgânicos em escala urbana na cidade de São Paulo, tendo como objetivos específicos: a) Investigar legislações referentes aos resíduos orgânicos no âmbito federal, estadual e do município de SP; b) Levantar as metas de compostagem no PGIRS e verificar o cumprimento das propostas; c) Analisar o papel dos diversos atores vinculados à gestão, aos projetos e às ações de compostagem; d) Identificar os principais avanços e barreiras para construir uma política municipal efetiva para os resíduos orgânicos.

A pesquisa tem como período analítico o início de vigência da PNRS no Brasil, de 2010 até 2024, e sua metodologia se desenvolveu em três etapas: 1ª etapa, levantamento de projetos de gestão dos resíduos orgânicos urbanos internacionais e nacionais de relevância, por meio de uma revisão bibliográfica não sistemática e de pesquisa documental; 2ª etapa foi centrada no levantamento de documentos on-line referentes a Legislações de resíduos orgânicos urbanos no Brasil, no estado de SP e no município de São Paulo focando na menção quantitativa das palavras "compostagem" e "biodigestão", b) Metas do PGIRS – Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – de São Paulo de 2014 com foco nos resíduos orgânicos, verificando seus resultados; 3ª etapa, foram realizadas dez entrevistas individuais on-line em profundidade com três grupos de especialistas no tema, quatro do governo, quatro da iniciativa privada e dois da sociedade civil, utilizando roteiros específicos para cada um deles.

Palavras-chave: resíduos orgânicos urbanos. economia circular. políticas públicas. gestão integrada resíduos orgânicos. compostagem. bio-resíduos.

ABSTRACT: *The general objective of this research was to investigate the processes and barriers to implementing new organic waste management models on an urban scale in the city of São Paulo, with the following specific objectives: a) To investigate legislation relating to organic waste at federal, state and municipal level; b) To survey the composting targets in the PGIRS and verify compliance with the proposals; c) To analyse the role of the various actors linked to composting management, projects and actions; d) To identify the main advances and barriers to building an effective municipal policy for organic waste.*

The analytical period of the research is the beginning of the PNRS in Brazil, from 2010 to 2024, and its methodology was developed in three stages: Stage 1, a survey of relevant international and national urban organic waste management projects, by means of a non-systematic bibliographical review and documentary

research; Stage 2 centred on a survey of online documents relating to urban organic waste legislation in Brazil, the state of São Paulo and the municipality of São Paulo, focusing on the quantitative mention of the words 'composting' and 'biodigestion', b) the goals of São Paulo's 2014 PGIRS - Integrated Solid Waste Management Plan - with a focus on organic waste, verifying their results; 3rd stage: ten individual online in-depth interviews were carried out with three groups of experts on the subject, four from the government, four from the private sector and two from civil society, using specific scripts for each of them.

Keywords: *urban organic waste. circular economy. public policies. integrated organic waste management. Composting. biowaste.*

RESUMEN: *El objetivo general de esta investigación fue investigar los procesos y barreras para la implementación de nuevos modelos de gestión de residuos orgánicos a escala urbana en la ciudad de São Paulo, con los siguientes objetivos específicos: a) Investigar la legislación relativa a los residuos orgánicos a nivel federal, estatal y municipal; b) Relevar las metas de compostaje en el PGIRS y verificar el cumplimiento de las propuestas; c) Analizar el papel de los diversos actores vinculados a la gestión del compostaje, proyectos y acciones; d) Identificar los principales avances y barreras para la construcción de una política municipal eficaz para los residuos orgánicos.*

El período analítico de la investigación es el inicio del PNRS en Brasil, de 2010 a 2024, y su metodología se desarrolló en tres etapas: Etapa 1, un relevamiento de proyectos internacionales y nacionales relevantes de gestión de residuos orgánicos urbanos, mediante una revisión bibliográfica no sistemática e investigación documental; 2ª etapa centrada en una encuesta de documentos en línea relativos a la legislación sobre residuos orgánicos urbanos en Brasil, el estado de São Paulo y el municipio de São Paulo, centrándose en la mención cuantitativa de las palabras «compostaje» y «biodigestión», b) los objetivos del PGIRS de São Paulo de 2014 - Plan de Gestión Integrada de Residuos Sólidos - con un enfoque en los residuos orgánicos, verificando sus resultados; 3ª etapa: se realizaron diez entrevistas individuales en profundidad en línea con tres grupos de expertos en el tema, cuatro del gobierno, cuatro del sector privado y dos de la sociedad civil, utilizando guiones específicos para cada uno de ellos.

Palabras clave: *residuos orgánicos urbanos. economía circular. políticas públicas. gestión integrada de residuos orgánicos. compostaje. residuos biológicos.*

INTRODUÇÃO: O atual modelo produtivo e econômico, baseado no uso intenso de energia advinda dos combustíveis fósseis e o consumo dos recursos naturais à exaustão, foi inaugurado no capitalismo industrial ocidental e não tem precedentes na história. Esse modelo esgota os recursos naturais e reduz significativa da biodiversidade, da água, do solo e dos minerais; contamina os ecossistemas, da água, e da atmosfera com inúmeras substâncias tóxicas; satura os processos produtivos e de consumo que superam a taxa de assimilação dos ecossistemas (GARRIDO PEÑA. F., 2007).

O modelo de tratamento dos resíduos nos grandes centros urbanos do Brasil ainda são os aterros sanitários que recebem 73,08% dos resíduos e os lixões que recebem 14,06% (SNIS, 2022) dos resíduos, considerando apenas uma disposição final e não um tipo de tratamento. Ambos trazem em sua concepção velhos conceitos da cultura da linearidade, por gerarem desperdício de recursos naturais e grandes emissões de CH4 e CO2 na

atmosfera, contribuindo diretamente com os efeitos das mudanças climáticas, produção de chorume que polui o solo e as águas, na contramão do foco nos negócios sustentáveis.

A crise em relação aos aterros, acontece quando começam a onerar os cofres públicos, pois cada vez mais, os resíduos dos grandes centros urbanos têm que percorrer maiores distâncias até os aterros sanitários. As diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS, 2010 desestabilizaram a lógica dos aterros, ao propor o desvio dos resíduos orgânicos priorizando sua valorização para reinserção em cadeias produtivas, além de surgirem diversos estudos evidenciando a emissão de gases de efeito estufa produzidos pelos aterros, devido à parcela orgânica enterrada (CSEH, 2018).

Porém as articulações setoriais com a iniciativa privada e associações não aconteceram, pois segundo a avaliação de 20 anos da PNRS, a gestão integrada pouco avançou, mantendo os aterros como solução, além da existência de mais de 3 mil lixões, segundo o Relatório da ABREMA – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente.

OBJETIVO: Objetivo geral dessa pesquisa foi de investigar os processos e barreiras para implantar novos modelos de gestão dos resíduos orgânicos em escala urbana na cidade de São Paulo, tendo como objetivos específicos: a) Investigar legislações referentes aos resíduos orgânicos no âmbito federal, estadual e do município de SP; b) Levantar as metas de compostagem no PGIRS e verificar o cumprimento das propostas; c) Analisar o papel dos diversos atores vinculados à gestão, aos projetos e às ações de compostagem; d) Identificar os principais avanços e barreiras para construir uma política municipal efetiva para os resíduos orgânicos.

METODOLOGIA: A pesquisa tem como período analítico o início de vigência da PNRS no Brasil, de 2010 até 2024, e sua metodologia se desenvolveu em três etapas: 1ª etapa, levantamento de projetos de gestão dos resíduos orgânicos urbanos internacionais e nacionais de relevância, por meio de uma revisão bibliográfica não sistemática e de pesquisa documental; 2ª etapa foi centrada no levantamento de documentos on-line referentes a) Legislações de resíduos orgânicos urbanos no Brasil, no estado de SP e no município de São Paulo focando na menção quantitativa das palavras “compostagem” e “biodigestão”, com o objetivo de verificar a evolução do tema nas políticas de resíduos sólidos; b) Metas do PGIRS – Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – de São Paulo de 2014 com foco nos resíduos orgânicos, verificando seus resultados; 3ª etapa, foram realizadas dez entrevistas individuais on-line em profundidade com três grupos de especialistas no tema, quatro do governo, quatro da iniciativa privada e dois da sociedade civil, utilizando roteiros específicos para cada um deles.

RESULTADOS: A criação e organização de instituições com foco nos diversos tratamentos dos resíduos orgânicos a partir dos anos 80 no norte global impulsionou articulações nacionais e regionais abordando questões específicas para crescimento de práticas de gestão dos resíduos orgânicos adequados à realidade local, promovendo estudos, legislações, campanhas educativas.

A Associação Brasileira de Compostagem, fundada em 2022 traz 10 demandas ao governo federal, dentre elas a regulamentação da profissão (CBO – Classificação Brasileira de Ocupações), que consiste num sistema de classificação utilizado no Brasil para categorizar e identificar as ocupações laborais e, principalmente, para

o registro de empregados em carteira de trabalho; o CNAE específico, geração de Créditos de Carbono da atividade de coleta, compostagem e destinação do composto orgânico.

No contexto brasileiro, os sistemas de compostagem têm crescido nestes últimos anos, segundo ABC e quanto às experiências brasileiras destaca-se Florianópolis/SC Lixo Zero, com forte envolvimento da população, escolas, comércio são de fundamental importância.

Evolução nas legislações

A evolução das legislações nas 3 esferas de gestão federal, estadual e municipal em relação à gestão dos resíduos orgânicos avançaram desde 2010, pois trazem diferentes níveis de decisão para inovação na gestão integrada desses resíduos.

O Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do município de São Paulo, PGIRS 2014 traz dezenas de propostas para a solução do problema dentro da lógica das eficiências nos processos de reaproveitamento, com foco nos princípios da economia circular e da permacultura. Porém o cumprimento das proposições em relação aos resíduos orgânicos pouco avançou em 10 anos, já que existem inúmeros desafios frente à complexidade da gestão integrada dos resíduos sólidos, e as gestões a partir de 2017 não deram continuidade as metas estabelecidas.

Visão dos entrevistados

Os entrevistados mostraram diferentes visões sobre a gestão dos resíduos orgânicos no município de SP, porém os olhares de três técnicos dos órgãos públicos orientam iniciar a oferta do tratamento adequado para os resíduos domésticos orgânicos, de forma gradual, pois devido a escala, que exigirá inovação tecnológica e industrial, acompanhado de muitos estudos de viabilidade, além de investimento em mobilização social, educação ambiental, monitoramento e avaliação dos processos de forma contínua, para aperfeiçoamento.

A sociedade civil que vem observando o desenvolvimento das políticas públicas relacionadas à compostagem em São Paulo e no Brasil aponta que é necessário criar incentivos e ampliar as cargas de impostos para práticas insustentáveis de tratamento de resíduos tais como lixões e aterros. Ambas as entidades entrevistadas comentam a inexistência de estudos que contribuam com o desenvolvimento de modelos de negócios sustentáveis de compostagem, pois ainda se está na fase de experimentação, sendo necessário aprimorar as tecnologias de compostagem adaptadas aos diferentes biomas existentes no Brasil.

Apesar de tantas dificuldades, em 2024 foi licenciado o 1º Pátio de Compostagem privado, o Planta Feliz na região sul de São Paulo, área de mananciais e proteção ambiental, que oferece a coleta dos resíduos orgânicos domésticos nas residências, restaurantes e demais grandes geradores, que pagam para que os resíduos orgânicos se tornem composto de qualidade.

CONCLUSÕES: No Brasil existem 5.568 municípios e cerca de 5.000 deles têm até 50 mil habitantes. Considerando a quantidade de pessoas x geração de resíduos urbanos, o tratamento dos resíduos domésticos orgânicos nessas cidades exige uma tecnologia razoavelmente simples de ser implantada, requerendo, de acordo com as hipóteses desta pesquisa, uma eficiente aprendizagem social.

Para se concretizar o desvio dos resíduos orgânicos aos aterros sanitário e lixões no âmbito nacional faz-se necessário que o governo federal atenda às demandas da Associação Brasileira de Compostagem e fontes de investimento.

Todos os entrevistados enfatizam a necessidade de investir na comunicação social, marketing e educação, além de organizar todo o sistema de forma simples e funcional, envolvendo a participação de toda a população separando os resíduos na fonte como uma atitude de fundamental importância para se alcançar bons resultados.

Muitas iniciativas bem-sucedidas do PGIRS, 2014 aconteceram em prol do tratamento adequado em relação aos bio-resíduos urbanos, na gestão de 2013 a 2016, porém as gestões posteriores não deram continuidade às metas estabelecidas, além da ausência na participação da sociedade civil em São Paulo demonstrando a fragilidade nas relações democráticas de governança.

Os problemas de difícil solução são a ausência de espaços públicos na cidade, para implantação de pátios de compostagem; associado a rejeição das comunidades, sendo necessário associar os pátios a criação de hortas comunitárias; a lentidão nos processos de licenciamento para implantação de projetos de compostagem; e a inexistência da criação de incentivos fiscais para quem reduz a produção de resíduos e ampliar taxas para quem consome e descarta em grande quantidade.

Já os desafios são de grandes proporções, tais como a alteração dos contratos com as concessionárias, a partir do PGIRS; a negociação com grandes geradores de resíduos orgânicos, para que encaminhem seus resíduos para tratamento adequado, junto a empresas de compostagem.

Como potencial, temos uma quantidade de resíduos de podas públicas e privadas na cidade de São Paulo de grande relevância, gerando oportunidade de novos negócios de compostagem dentro e no entorno da capital.

Outro potencial de relevância é um capital social interessado nessas mudanças, o grande número de universidades no apoio a demanda por estudos, viabilizando e agilizando negócios sustentáveis.

Apesar de tantos desafios, dilemas e potenciais para implantar novos modelos de gestão dos bio-resíduos na cidade de São Paulo, ao seguir planos vigentes, qualificar legislações e vontade política, os gestores têm a capacidade de alterar o destino da cidade, junto com a sociedade civil e iniciativa privada, retomando e atualizando o PGIRS, atrelando-o às diretrizes de diversos ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – em especial: ao Fome Zero; Educação de Qualidade; Emprego e Crescimento Econômico; Indústria, Inovação e Infraestrutura; Cidades e Comunidades Sustentáveis; Consumo e Produção Responsáveis; e Combate às Alterações Climáticas, gerando muitos empregos verdes e efetivando a Economia Circular.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, v. 1, p. 52, 2020.

BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI, P. R. **Política nacional de resíduos sólidos**: implementação e monitoramento de resíduos urbanos. São Paulo: IEE USP: OPNRS, 2017.

CSEH, A. **Mapeamento do campo da gestão dos resíduos orgânicos na cidade de São Paulo**, 2019.

CSEH, A.; DIAS, S. L. F. G. **Histórico da gestão de resíduos sólidos orgânicos no município de São Paulo: aterrar, queimar ou aproveitar?** In: **Agendas locais e globais da sustentabilidade: ciência, tecnologia, gestão e sociedade**. Tradução. São Paulo: Blucher, 2022. p. 199-222. Disponível em: https://doi.org/10.5151/9786555501551. Acesso em: 06 ago. 2024.

ECN. **Rede Europeia de Composto**. Disponível em: https://www.compostnetwork.info/. Acesso em: 20 ago. 2022.

GARRIDO PEÑA, F**. Sobre a epistemologia ecológica.** In: ***El paradigma ecológico en las Ciências sociales,*** n. cap. 1, 2007.

LEI Nº 17.731 DE 6 DE JANEIRO DE 2022 **– Estabelece as diretrizes gerais para a prorrogação e relicitação dos contratos de parceria entre o Município de São Paulo e a iniciativa privada, e dá providências correlatas.**

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Guia Prático de Compostagem Doméstica.** Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subpreituras/Guia%20Compostagem%20FinalFinal%20(1)(2)(1).pdf. Acesso em: 16 de julho de 2024.

UNEP. ***Beyond an Age of Waste – Global Waste Management Outlook 2024***. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=3. Consultado em: 23 jun. 2024.

CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR ESCÓRIA DE FUNDIÇÃO: EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO E RÚCULA

Jacqueline Zanin Lima[1]; Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues[2]

1 – Universidade de São Paulo. jacqueline.zanin.lima@usp.br

2 – Universidade de São Paulo. valguima@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754765

RESUMO: O Vale do Ribeira (Brasil) foi palco de intensa atividade de mineração. Contudo, milhões de toneladas de resíduos gerados não foram descartados adequadamente, provocando a contaminação do solo. Diante deste cenário de contaminação, este estudo avaliou a germinação e o crescimento inicial de duas espécies de plantas: milho (*Zea mays L.*) e rúcula (*Eruca sativa L.*), em uma amostra de solo misturado com escória. Os resultados confirmaram a intensa contaminação do local, especialmente com As, Cd, Pb e Zn, e demonstraram que a adição de 10% de turfa ou composto promoveu melhorias significativas no desenvolvimento das culturas, com o Z. mays apresentando maior resistência à contaminação do solo em comparação à E. sativa, que se mostrou mais sensível. A germinação do Z. mays foi superior a 90%, mas nenhuma semente de E. sativa germinou no solo contendo escória sem melhoramento orgânico. Portanto, os resultados foram promissores, mas outros experimentos são necessários a fim de se avaliar outras taxas de adição de turfa e composto, bem como comprovar os efeitos desses melhoramentos em outros estágios fenológicos do desenvolvimento destas e de outras espécies de plantas.

Palavras-Chave: Composto; Crescimento inicial; Germinação; Turfa; Vale do Ribeira

ABSTRACT: *The Ribeira Valley (Brazil) was the site of intense mining activity. However, millions of tons of waste generated were not disposed of properly, causing soil contamination. Given this contamination scenario, this study assessed the germination and initial growth of two plant species: corn (Zea mays L.) and arugula (Eruca sativa L.), in a soil sample mixed with slag. The results confirmed the intense contamination of the site, especially with As, Cd, Pb and Zn, and demonstrated that the addition of 10% peat or compost promoted significant improvements in crop development, with Z. mays showing greater resistance to soil contamination compared to E. sativa, which was more sensitive. The germination of Z. mays was greater than 90%, but no E. sativa seeds germinated in the soil containing slag without organic improvement. Therefore, the results were promising, but further experiments are needed to evaluate other rates of peat and compost addition, as well as to prove the effects of these improvements on other phenological stages of the development of these and other plant species.*

Keywords: *Compost; Early growth; Germination; Peat; Ribeira Valley*

RESUMEN: *El Valle de Ribeira (Brasil) fue escenario de una intensa actividad minera. Sin embargo, millones de toneladas de residuos generados no fueron eliminados adecuadamente, provocando la contaminación del suelo. Ante este escenario de contaminación, este estudio evaluó la germinación y crecimiento inicial de dos especies vegetales: maíz (Zea mays L.) y rúcula (Eruca sativa L.), en una muestra de suelo mezclado con escoria. Los resultados confirmaron la intensa contaminación del sitio, especialmente con As, Cd, Pb*

y Zn, y demostraron que la adición de un 10% de turba o compost promovió mejoras significativas en el desarrollo de los cultivos, mostrando Z. mays mayor resistencia a la contaminación del suelo en comparación con E. sativa, que resultó ser más sensible. La germinación de Z. mays fue superior al 90%, pero ninguna semilla de E. sativa germinó en suelo que contenía escoria sin mejora orgánica. Por tanto, los resultados fueron prometedores, pero son necesarios otros experimentos para evaluar otras tasas de adición de turba y compost, así como comprobar los efectos de estas mejoras en otras etapas fenológicas del desarrollo de éstas y otras especies vegetales.

Palabras Clave: *Compost; Crecimiento inicial; Germinación; Turba; Valle de Ribeira*

INTRODUÇÃO: No município de Adrianópolis, localizado no Vale do Ribeira (Brasil) há um passivo ambiental significativo associado à contaminação por metais e metaloides potencialmente tóxicos (MPTs), resultante principalmente do descarte inadequado dos resíduos gerados por mais de 50 anos de atividades de mineração (Cassiano, 2001; SESA, 2008; Kummer et al., 2011; Kasemodel et al., 2016). Há relatos que indicam que a escória resultante da fundição desses minérios foi lançada diretamente no rio Ribeira, posteriormente empilhada no solo sem quaisquer medidas de impermeabilização ou cobertura, resultando no seu espalhamento na estrada de terra que liga Adrianópolis à antiga planta de beneficiamento e fundição (Guimarães e Sígolo, 2008; Kasemodel e Rodrigues, 2022).

Por muito tempo, escórias não ferrosas, como no caso do Vale do Ribeira, foram consideradas inertes. Entretanto, muitos estudos têm demonstrado o contrário, sendo estas consideradas fontes de contaminação, sujeitas à solubilização e lixiviação de MPTs (Gee et al., 1997; Ettler et al., 2003; Ettler et al., 2019; Kasemodel e Rodrigues, 2022).

Diante deste cenário de contaminação, este estudo avaliou a performance de germinação e o crescimento inicial de duas espécies de plantas: milho (*Zea mays L.*) e rúcula (*Eruca sativa L.*), em uma amostra de solo misturado com escória, coletado no Vale do Ribeira (Brasil).

MATERIAIS E MÉTODOS: As concentrações pseudo-totais de arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), chumbo (Pb) e zinco (Zn), presentes no solo misturado com escória de fundição, coletada em Adrianópolis, Vale do Ribeira (Brasil), foram determinadas utilizando a digestão com água régia invertida (1/3, ácido clorídrico/ácido nítrico), seguida da análise em Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES), no Laboratório de Análises Ambientais, do Departamento de Ciência do Solo, da ESALQ-USP.

Os testes de germinação e crescimento inicial de sementes de milho (Zea mays L.) e rúcula (Eruca sativa L.) foram adaptados do protocolo apresentado em ISO 11269-2 (2012). Os substratos foram colocados em potes de polipropileno, mantidos em temperatura ambiente e irrigados manualmente com água destilada para se manter aproximadamente 20% de umidade ao longo do ensaio. O experimento durou 16 dias e foram utilizados seis diferentes tratamentos com solo contendo escória, sem e com melhoramento devido a adição de turfa ou composto, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Tratamentos com solo contaminado para se avaliar a desenvolvimento de *Z. mays e E. sativa*

Tratamento	Sementes	Substrato de germinação e crescimento
1M	10 sementes de *Z. mays*	100g de solo contaminado
2M		90g de solo contaminado + 10g de turfa
3M		90g de solo contaminado + 10g de composto
1R	10 sementes de *E. sativa*	100g de solo contaminado
2R		90g de solo contaminado + 10g de turfa
3R		90g de solo contaminado + 10g de composto

A turfa foi coletada em Registro, Vale do Ribeira (24°29′43″ S e 47°46′41″W; 24°29′22″S e 47°46′50″W) e o composto foi produzido a partir da compostagem de resíduos orgânicos coletados em restaurantes de São Carlos (as principais propriedades físicas e químicas da turfa e do composto estão descritas em Lima et al., 2022). A porcentagem de germinação e os comprimentos da parte aérea e da raiz foram os *endpoints* utilizados para se avaliar os possíveis efeitos ecotoxicológicos dos contaminantes presentes na escória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 2 apresenta os resultados das concentrações pseudo-totais de diversos contaminantes presentes no solo misturado com escória. Comparando estes resultados com normas brasileiras e canadenses é possível comprovar a contaminação, principalmente por As, Cd, Pb e Zn.

Tabela 2: Concentrações de diversos elementos no solo contendo escória de fundição

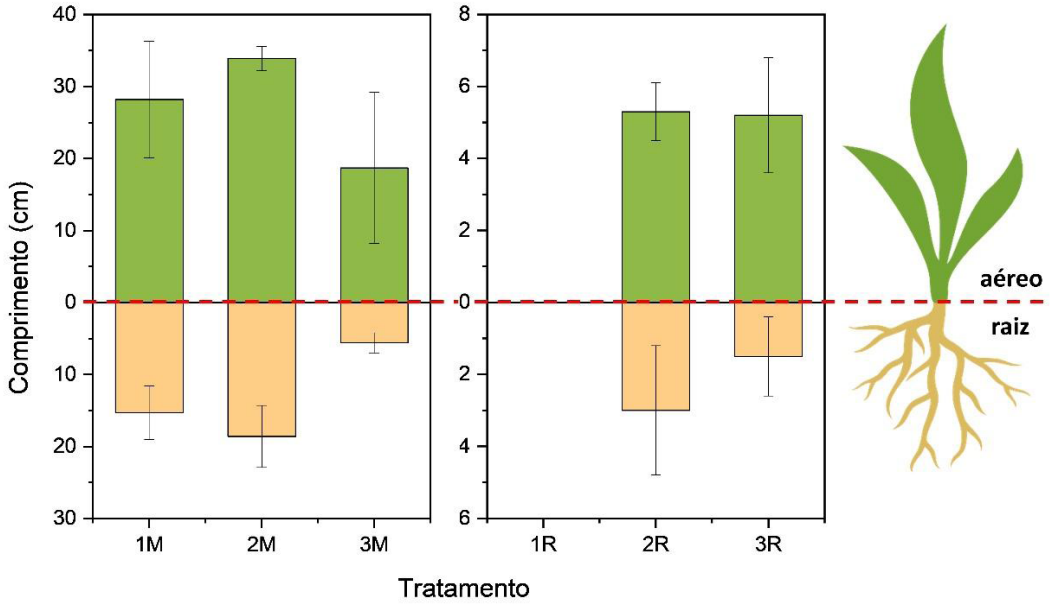
Concentração (mg L^{-1})	Solo misturado com escória (Vale do Ribeira)	Norma brasileira (CETESB, 2021)[1]	Norma canadense (CCME, 2018)	Média global para solos (Kabata-Pendias, 2011)
As	146,90	35,0	12,0	6,8
Cd	7,09	3,6	1,4	0,4
Cr	35,30	150,0	64,0	59,5
Cu	164,72	760,0	63,0	38,9
Ni	14,46	190,0	50,0	29,0
Pb	2965,76	150,0	70,0	27,0
Zn	6478,55	1900,0	200,0	70,0

1Valor de Intervenção – uso agrícola (mais restritivo).

Resultados anteriores obtidos a partir da extração sequencial da escória de fundição de Adrianópolis revelaram que as maiores concentrações dos contaminantes estavam retidas às frações menos móveis (F3 e F4), sendo um indicativo da menor mobilidade destes contaminantes, o que consequentemente reduz os riscos ecológicos. Contudo, é importante destacar as especificidades observadas para As, Cd, Pb e Zn. O As apresentou um comportamento diferenciado dos demais contaminantes catiônicos e a adição de turfa e composto elevou a concentração associada à fração de maior mobilidade (F1). Já o Cd, embora tenha apresentado a menor

concentração pseudo-total dentre os elementos, apenas a parcela ligada à F1 correspondeu a mais de 5 vezes seu valor de prevenção (CETESB, 2021). O Pb e o Zn foram os contaminantes presentes nas maiores concentrações e só a parcela associada à F1 foi maior que todas as categorias dos valores orientadores para solos (CETESB, 2021). É importante notar que os valores orientadores se referem às concentrações totais dos elementos e, neste caso, eles foram comparados exclusivamente com as concentrações na fração de maior mobilidade (F1), o que intensifica a gravidade da situação (Lima, 2022).

Em relação ao ensaio de crescimento inicial, o Z. mays revelou germinação de 100% das sementes no solo com escória, sem melhoramento, e 90%, nos solos com escória melhorados (adição de turfa ou composto). A E. sativa não teve nenhuma semente germinada no solo contendo escória sem melhoramento, mas os solos misturados com escória melhorados apresentaram germinação de 90% com o acréscimo de turfa e 40% com a adição de composto. A Figura 2 apresenta o crescimento inicial da parte aérea e da raiz das duas espécies de plantas avaliadas: Z. mays (M) e E. sativa (R). É possível verificar que os melhoramentos orgânicos favoreceram o crescimento das plantas, principalmente a turfa.



A turfa e o composto contêm substâncias húmicas com grupos funcionais (como COOH e OH) que podem se dissociar contribuindo para o aumento da capacidade de troca catiônica (CTC), podendo formar desde fracas ligações até ligações altamente estáveis com os contaminantes catiônicos (Coiullard, 1994; Beesley et al., 2014; Lima et al., 2022). Além de atuarem na redução da mobilidade dos contaminantes, os melhoramentos orgânicos ainda contêm micro e macronutrientes essenciais para o crescimento das plantas. Os macronutrientes mais importantes para o desenvolvimento das plantas são: nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre. Já dentre os micronutrientes estão: boro, cloro, molibdênio, cobre, ferro, zinco e manganês (Kabata-Pendias, 2011).

Considerando a germinação, nas amostras sem melhoramento, a E. sativa foi mais sensível à presença de contaminantes em comparação com o Z. mays, confirmando os resultados apresentados em Lima et al. (2024) para soluções contendo Cd, Pb e Zn. De fato, esta diferença pode estar associada com as características intrínsecas da espécie. Por exemplo, a permeabilidade do tegumento da semente varia entre as espécies e está diretamente relacionada com a germinação das sementes. Wierzbicka e Obidzińska (1998) relataram efeitos significativos do Pb na germinação de diferentes espécies, sendo que em espécies com tegumentos altamente permeáveis ao Pb, as sementes perderam sua capacidade de germinar (como *Phaseolus vulgaris*), enquanto em espécies com tegumentos parcialmente permeáveis, a germinação foi adiada em algumas horas (como *Brassica napus*).

Ademais, os contaminantes podem interferir nas enzimas das sementes, afetando proteínas e carboidratos fundamentais para o desenvolvimento e o metabolismo embrionário (Yahaghi et al., 2019). O estresse por Cd induziu a falta de suprimento de nitrogênio para o embrião de *Pisum sativum* (Jaouani et al., 2018). Já o excesso de Zn inibiu o crescimento radicular devido a interferências na divisão celular, provocando aberrações cromossômicas e anormalidades mitóticas em células em divisão nas pontas das raízes de *Saccharum spp*. (Jain et al., 2010). A toxicidade pelo Pb afetou o crescimento e também interrompeu a atividade fotossintética, causando distorção da ultraestrutura do cloroplasto, inibição da síntese de pigmentos fotossintéticos e enzimas do ciclo de Calvin (Mishra et al., 2006).

CONCLUSÃO: Os resultados deste estudo confirmaram que o solo contendo escória de fundição, coletada em Adrianópolis, Vale do Ribeira (Brasil), está contaminado, principalmente por As, Cd, Pb e Zn. A presença de contaminantes impactou o crescimento inicial de milho *(Z. mays)* e rúcula *(E. sativa)*, mas a adição de turfa e composto demonstrou ser uma estratégia promissora, visando a melhoria do desenvolvimento inicial das culturas, especialmente da E. sativa. No entanto, mais estudos são necessários visando avaliar outras taxas de adição de turfa e composto, bem como comprovar os efeitos desses melhoramentos não apenas no crescimento inicial, mas também em outros estágios fenológicos do desenvolvimento destas e de outras espécies de plantas.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (n° processo: 2017/16961-0 e 2014/07180-7).

REFERÊNCIAS:

BEESLEY, L.; INNEH, O. S.; NORTON, G. J.; MORENO-JIMENEZ, E.; PARDO, T.; CLEMENTE, R.; DAWSON, J. J. *Assessing the influence of compost and biochar amendments on the mobility and toxicity of metals and arsenic in a naturally contaminated mine soil.* ***Environmental Pollution****,* v.186, p.195-202, 2014.

CASSIANO, A. M. **Estudo da contaminação por metais na bacia do rio Ribeira de Iguape (SP-PR)**: **estratégias para a remediação da área de disposição de rejeitos da mina do Rocha.** Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (USP), 159p. São Carlos, 2001.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT - CCME. ***Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health****.* 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Decisão de Diretoria 125/2021/E. **Dispõe sobre a Aprovação da Atualização da Lista de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea**. São Paulo/Brasil: CETESB, 2021.

COUILLARD, D. ***The use of peat in wastewater treatment***. ***Water Research***, v.28, n.6, p.1261-1274, 1994.

ETTLER, V.; CIHLOVÁ, M.; JAROŠÍKOVÁ, A.; MIHALJEVIČ, M.; DRAHOTA, P.; KŘÍBEK, B.; VANĚK, A.; PENÍŽEK, V.; SRACEK, O.; KLEMENTOVÁ, M.; ENGEL, Z.; KAMONA, F.; MAPANI, B. *Oral bioaccessibility of metal(loid)s in dust materials from mining areas of northern Namibia.* ***Environment International***, v.124, p.205-215, 2019.

ETTLER, V.; PIANTONE, P.; TOURAY, J. C. *Mineralogical control on inorganic contaminant mobility in leachate from lead-zinc metallurgical slag: experimental approach and long-term assessment.* ***Mineralogical Magazine***, v.67, p.1269-1283, 2003.

GEE, C.; RAMSEY, M. H.; MASKALL, J.; THORNTON, I. *Mineralogy and weathering processes in historical smelting slags and their effect on the mobilization of lead.* ***Journal of Geochemical Exploration***, v.58, p.249-257, 1997.

GUIMARÃES, V.; SÍGOLO, J. B. *Detection of contaminants in a bioindicator species (Corbicula fluminea)* – Ribeira de Iguape river, São Paulo state. **Química Nova**, v.31, n.7, p.1696-1698, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION AND STANDARDIZATION, ISO 11269-2. **Qualidade do solo - Determinação dos efeitos de poluentes na flora terrestre** - Parte 2: Efeitos do solo contaminado na emergência e no crescimento inicial de vegetais superiores. ABNT: Rio de Janeiro, 2012.

JAIN, R.; SRIVASTAVA, S.; SOLOMON, S.; SHRIVASTAVA, A. K.; CHANDRA, A. *Impact of excess zinc on growth parameters, cell division, nutrient accumulation, photosynthetic pigments and oxidative stress of sugarcane (Saccharum spp.).* ***Acta Physiologiae Plantarum***, v.32, n.5, p.979-986, 2010.

JAOUANI, K.; KARMOUS, I.; OSTROWSKI, M.; EL FERJANI, E.; JAKUBOWSKA, A.; CHAOUI, A. *Cadmium effects on embryo growth of pea seeds during germination: investigation of the mechanisms of interference of the heavy metal with protein mobilization-related factors.* ***Journal of Plant Physiology***, v.226, p.64-76, 2018.

KABATA-PENDIAS, A. ***Trace elements in soils and plants***, *4rd ed. Boca Raton London New York: CRC Press* LLC, 2011.

KASEMODEL, M. C.; LIMA, J. Z.; SAKAMOTO, I. K.; VARESCHE, M. B. A.; TROFINO, J. C.; RODRIGUES, V. G. S. *Soil contamination assessment for Pb, Zn and Cd in a slag disposal area using the integration of geochemical and microbiological data.* ***Environmental Monitoring and Assessment***, v.188, p.698-722, 2016.

KASEMODEL, M. C.; RODRIGUES, V. G. S. *Soil particle size fractioning and Pb and Cd bioaccessibility on a dirt road near former beneficiation and smelting plant.* ***Water, Air, & Soil Pollution***, v.233, 2022.

KUMMER, L.; MELO, V. F.; BARROS, Y. J.; DE AZEVEDO, J. C. R. *Sequential extraction of lead and zinc from soils of heavy metal mining and processing area*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.2005-2018, 2011.

LIMA, J. Z.; FERREIRA DA SILVA, E.; PATINHA, C.; RODRIGUES, V. G. S. *Sorption and post-sorption performances of Cd, Pb and Zn onto peat, compost and biochar.* ***Journal of Environmental Management***, v.321, p.115968, 2022.

LIMA, J. Z.; OGURA, A. P.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FERREIRA DA SILVA, E.; RODRIGUES, V. G. S. *Post-sorption of Cd, Pb, and Zn onto peat, compost, and biochar: Short-term effects of ecotoxicity and bioaccessibility.* ***Chemosphere,*** v.352, p.141521, 2024.

MISHRA, S.; SRIVASTAVA, S.; TRIPATHI, R. D.; KUMAR, R.; SETH, C. S.; GUPTA, D. K. *Lead detoxification by coontail (Ceratophyllum demersum L.) involves induction of phytochelatins and antioxidant system in response to its accumulation.* ***Chemosphere***, v.65, n.6, p.1027-1039, 2006.

WIERZBICKA, M.; OBIDZIŃSKA, J. *The effect of lead on seed imbibition and germination in different plant species.* ***Plant Science***, v.137, n.2, p.155-171, 1998.

YAHAGHI, Z.; SHIRVANI, M.; NOURBAKHSH, F.; PUEYO, J. J. *Uptake and effects of lead and zinc on alfalfa (Medicago sativa L.) seed germination and seedling growth: Role of plant growth promoting bacteria.* ***South African Journal of Botany,*** v.124, p.573-582, 2019..

SORÇÃO DE CHUMBO EM SOLO DO VALE DO RIBEIRA (SP) ANTES E DEPOIS DA ADIÇÃO DE BIOCARVÃO DE RESÍDUOS DE PODA

Jéssica Pelinsom Marques[1]; Carlos Manoel Pedro Vaz[2]; Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues[3]

1 – Universidade de São Paulo. jessica.pelinsom.marques@usp.br

2 – Embrapa Instrumentação. carlos.vaz@embrapa.com

3 – Universidade de São Paulo. valguima@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754777

RESUMO: Nesta pesquisa, estudou-se a adição de biocarvão de resíduos de poda urbana a um solo representativo da região do Vale do Ribeira visando aumentar a capacidade de sorção de chumbo (Pb). A região do Vale do Ribeira foi escolhida por seu histórico de contaminação por metais potencialmente tóxicos associada à disposição inadequada de resíduos de mineração contendo Pb. Os resíduos de poda urbana foram escolhidos como biomassa para produção do biocarvão por apresentarem grande potencial de utilização, mas ainda serem mal gerenciado e frequentemente destinados a aterros sanitários. Preparou-se uma mistura de solo com 5% de biocarvão de resíduos de poda (em massa) e realizou-se ensaios de equilíbrio de sorção em lote, com diferentes concentrações iniciais de Pb. A capacidade de sorção de Pb do solo (sem biocarvão) variou de 647,7 µg g-1 a 1725,8 µg g-1, enquanto a mistura solo-biocarvão sorveu 975,0 µg g-1 a 3409,1 µg g-1. A utilização do biocarvão de resíduos de poda urbana como uma estratégia para aprimorar a capacidade de retenção de Pb do solo se mostrou eficiente. Essa alternativa combina o gerenciamento do resíduo de poda urbana, com a mitigação de contaminação por metais potencialmente tóxicos.

Palavras-Chave: Metal Potencialmente Tóxico; Pirólise; Resíduos de Poda Urbana; Contaminação

ABSTRACT: *This study investigated the addition of biochar derived from urban pruning waste to a representative soil from Vale do Ribeira region to enhance its lead (Pb) sorption capacity. The Ribeira Valley region was selected due to its history of contamination by potentially toxic metals associated with improper disposal of mining waste with Pb. Urban pruning waste was chosen as biochar feedstock because of its high potential for utilization, despite being poorly managed and frequently destined for landfills. A soil mixture with 5% urban pruning waste biochar (by mass) was prepared, and batch sorption equilibrium tests were conducted with varying initial Pb concentrations. The Pb sorption capacity of the soil (without biochar) ranged from 647.7 µg g-1 to 1725.8 µg g-1, while the soil-biochar mixture sorbed between 975.0 µg g-1 to 3409.1 µg g-1 Pb. The use of biochar from urban pruning waste as a strategy to enhance the soil's Pb retention capacity proved to be efficient. This alternative approach combines the management of urban pruning waste with the mitigation of contamination by potentially toxic metals.*

Keywords: Potentially Toxic Metal; Pyrolysis; Urban Pruning Waste; Contamination

INTRODUÇÃO: O biocarvão é o material sólido resultante do aquecimento de biomassa a altas temperaturas na ausência ou presença muito limitada de oxigênio, processo chamado de pirólise (Lehman, Joseph, 2009). A aplicação de biocarvão no solo influencia suas propriedades físicas, químicas e biológicas, e vem sendo estudada para diferentes objetivos, como a melhoria da produtividade em solos agricultáveis e o sequestro

de carbono (Ghassemi-Golezani et al., 2023; E et al., 2024). Uma aplicação do biocarvão particularmente interessante para a ciência ambiental é a retenção de contaminantes, entre os quais os metais potencialmente tóxicos, que bioacumulam e representam risco ao meio ambiente e à saúde humana. A estrutura porosa com grande superfície específica, a alta capacidade de troca catiônica (CTC) e os grupos funcionais na superfície das partículas conferem ao biocarvão uma boa capacidade de sorção de cátions metálicos (Li et al., 2017; Wei et al. 2024).

Neste contexto, o objetivo da pesquisa foi estudar a adição de 5% de biocarvão de resíduos de poda urbana a um solo representativo da região do Vale do Ribeira visando aumentar a capacidade de sorção de Pb. A região do Vale do Ribeira foi escolhida por seu histórico de contaminação por metais potencialmente tóxicos associada a disposição inadequada de resíduos de mineração. Os resíduos de poda urbana, isto é, os galhos, ramos e folhas geradas nas operações de poda nas cidades, foram escolhidos como biomassa para produção do biocarvão por serem uma classe de resíduos sólidos urbanos com grande potencial de utilização, mas que na maioria dos municípios brasileiros ainda é mal gerenciado e acaba em aterros sanitários (Cortez, 2011; Maccarini et al., 2020; Gregolin, 2022). Além disso, embora existam alguns trabalhos sobre o comportamento de pirólise de resíduos de poda urbana (Lago et al., 2022; Lamas et al., 2023; Ghorbannezhad et al., 2023), ainda é escassa a informação a respeito da sua capacidade de sorção de metais, tanto sozinho quanto misturado a solos.

MATERIAIS E MÉTODOS: O solo usado nesta pesquisa é uma amostra composta de argissolos, representativa da porção paulista do Vale do Ribeira (área não contaminada), preparada e caracterizada por Marques (2023). Trata-se de uma amostra com textura fina (22,1% argila, 48,1% silte e 29,7% areia), composta predominantemente por quartzo e caulinita (Marques, 2023). O biocarvão foi produzido a partir da pirólise de resíduos de poda do campus da Universidade de São Paulo (USP) em São Carlos (SP), a 500°C com 5 horas na temperatura de pico, sem oxigênio, conforme descrito por Moraes (2022). As amostras foram destorroadas, passadas por peneira de 2 mm de abertura e homogeneizadas. Preparou-se uma mistura com 5% de biocarvão no solo (m/m) utilizando uma betoneira, e quarteando a partir do método da pilha alongada. A proporção de 5% de biocarvão foi escolhida a partir de estudos da literatura (Luo et al., 2020; Xu et al., 2020; Yang et al., 2023; Yadav, Bag, 2023) e testes prévios realizados para outras proporções (Marques, 2023).

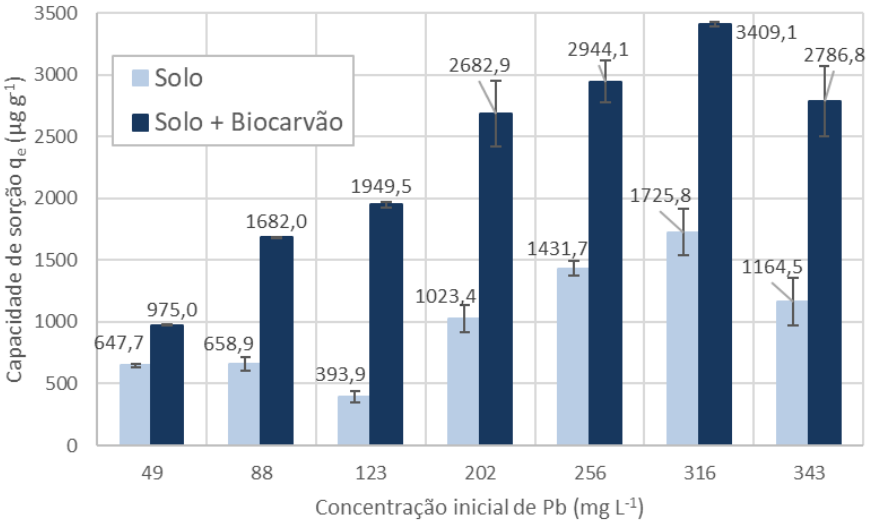
A capacidade de sorção de Pb foi avaliada através de ensaios de equilíbrio em lote, seguindo metodologia adaptada da norma D4646 da *American Society for Testing and Materials* (ASTM, 2003). Em erlenmeyers de vidro, colocou-se em contato 2,5 g de sólido (amostra de solo ou mistura solo-biocarvão) com 50 mL de solução de Pb em diferentes concentrações iniciais (0 a 343 mg L-1) preparadas a partir de um sal padrão de cloreto de chumbo (PbCl2) da marca Merck com 98,0% de pureza. As amostras foram agitadas em uma mesa agitadora para solos SL183 da Solab a 120 rpm por 24 horas. Em seguida, as fases sólida e líquida foram separadas através de centrifugação (Centrífuga Novatécnica NT 810 a 2500 rpm por 10 minutos) seguida de filtração (papel filtro qualitativo Unifil com gramatura 80 g m-2). A determinação das concentrações de Pb nas soluções foi realizada em Espectrômetro de Absorção Atômica de Chama, modelo PinAAcle 900F PerkinElmer. A capacidade de sorção de Pb foi calculada a partir da diferença entre a concentração inicial na solução (C0) e a concentração de equilíbrio ao final do ensaio (Ce), conforme a Equação 1, onde qe é a massa de contaminante adsorvido por massa de solo (µg g-1), Vsol é o volume de solução usado e Ms é a massa de

sólido (Soares e Casagrande, 2000). Também foi calculada a eficiência de sorção em porcentagem através da relação entre a concentração de metal adsorvida e a concentração inicial de metal na solução. Os ensaios foram realizados em triplicata.

qe=VsolC0-CeMs (Equação 1)

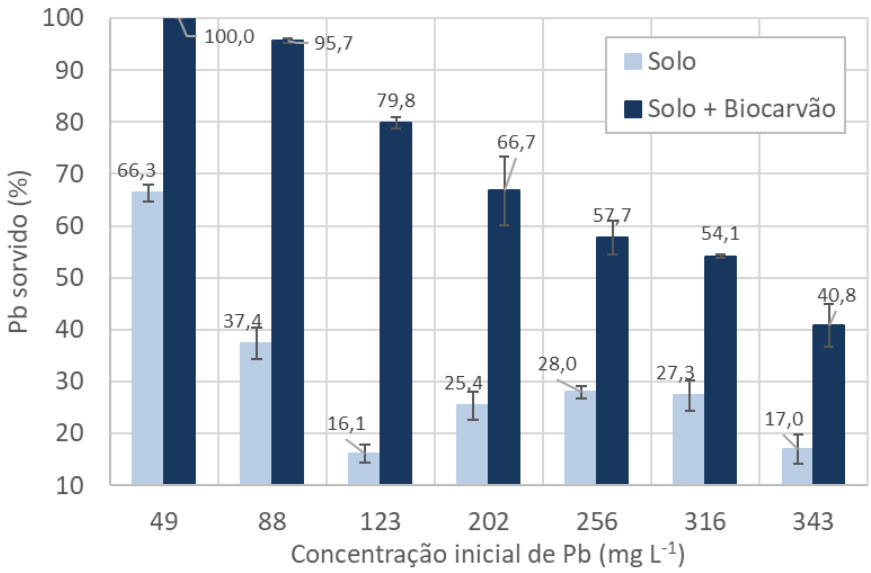
RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 mostra a capacidade de sorção de Pb pelo solo e pela mistura solo-biocarvão. A capacidade de sorção de Pb do solo variou de 647,7 µg g-1 a 1725,8 µg g-1, correspondendo às amostras com concentrações iniciais de 49 mg L-1 e 316 mg L-1 de Pb, respectivamente. Para essas mesmas concentrações iniciais, a mistura solo-biocarvão sorveu 975,0 µg g-1 e 3409,1 µg g-1. Também se observou que, em geral, quanto maior a concentração inicial de Pb, maior qe, com exceção da concentração inicial mais alta, de 343 mg L-1 de Pb, que correspondeu a uma capacidade de sorção um pouco menor. Isso pode estar relacionado com um possível limite de sorção máxima dos materiais.

Figura 1: Capacidade de sorção de Pb pelas amostras de solo e mistura de solo com 5% de biocarvão de resíduos de poda urbana, para diferentes concentrações iniciais estudadas em ensaio de equilíbrio em lote.



Esse efeito de melhoria de sorção de Pb a partir da adição do biocarvão também foi observado em termos da eficiência de remoção, conforme exibido na Figura 2. A eficiência do solo para remover o Pb da solução aquosa variou entre 16,1% e 66,3%, enquanto a mistura com biocarvão removeu entre 40,8% e 100% do Pb nas concentrações iniciais estudadas.

Figura 2: Eficiência de remoção de Pb da solução aquosa pelas amostras de solo e mistura de solo com 5% de biocarvão de resíduos de poda urbana, para diferentes concentrações iniciais estudadas em ensaio de equilíbrio em lote.



A melhoria do desempenho observado para retenção do contaminante pode ser explicada pela troca iônica com Ca, Mg e K do biocarvão; pelo aumento do pH do material, que disponibiliza mais cargas negativas, uma vez que o solo tem componentes de carga variável, como a caulinita; e pelo desprotonamento dos grupos funcionais na superfície do biocarvão, como o carboxil, hidroxil e fenólico, o que também gera sítios de sorção.

CONCLUSÃO: A utilização do biocarvão de resíduos de poda urbana como estratégia para aprimorar a capacidade de retenção de Pb do solo foi eficiente. Essa alternativa combina o gerenciamento do resíduo de poda com a mitigação de contaminação por metais potencialmente tóxicos. As misturas solo-biocarvão tem potencial de serem usadas na remediação de áreas contaminadas e como barreiras impermeabilizantes na contenção dos resíduos de mineração da região do Vale do Ribeira, protegendo o meio ambiente e a saúde humana. Pesquisas futuras devem avaliar a capacidade de retenção de outros metais geralmente associados ao Pb, a cinética de sorção e os potenciais efeitos adversos do uso do biocarvão, como a lixiviação de alguns elementos ou potencial de remobilização dos metais depois de sorvidos.

REFERÊNCIAS:

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. ***D4646: Standard Test Method for 24-h Batch –Type Measurement of Contaminant Sorption by Soils and Sediments,*** *2003.*

CORTEZ, C. L. **Estudo do potencial de utilização da biomassa resultante da poda de árvores urbanas para geração de energia: Estudo de caso AES Eletropaulo.** Tese (Doutorado). 245 p. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

GHASSEMI-GOLEZANI, K.; RAHIMZADEH, S.; FARHANGI-ABRIZ, S. *Utilization of biochar in rainfed farming systems: A meta-analysis.* ***Bioresource Technology Reports***, 22, 101436, 2023. https://doi.org/10.1016/j.biteb.2023.101436

GHORBANNEZHAD, P.; SOLEYMANI, N.; ABBASI, M. *Co-pyrolysis of municipal and horticultural wastes for enhanced biochar and bio-oil production: A response surface methodology approach.* ***Fuel***, 350, 128795, 2023. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.128795

GREGOLIN, Jean Carlos. **Aceleração da Compostagem de Resíduos de Poda Urbana com Adição de Dejetos de Animais. 2022**. 41f. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2022.

LAGO, A.; SANZ, M.; GORDON, J. M.; FERMOSO, J.; PIZARRO, P.; SERRANO, D. P.; MORENO, I. *Enhanced production of aromatic hydrocarbons and phenols by catalytic co-pyrolysis of fruit and garden pruning wastes.* ***Journal of Environmental Chemical Engineering***, 10, 107738, 2022. https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.107738

LAMAS, G. C.; CHAVES, B. S.; RODRIGUES, P. P. O.; GONZALES, T. S.; BARBOSA, T.; ROUSSET, P.; GHESTI, G. F.; SILVEIRA, E. A. *Effect of torrefaction on steam-enhanced co-gasification of an urban forest and landfill waste blend: H2 production and CO2 emissions mitigation.* ***International Journal of Hydrogen Energy***, 48, 27151-27169, 2023. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.03.367

LEHMANN, J.; JOSEPH, S. *Biochar for Environmental Management: An Introduction*. In: LEHMANN, J.; JOSEPH, S. ***Biochar for Environmental Management: Science and Technology***. *London: Earthscan*, 2009. p. 1-9.

LI, H.; DONG, X.; SILVA, E. B.; OLIVEIRA, L. M.; CHEN, Y.; MA, L. Q. *Mechanisms of metal sorption by biochars: Biochar characteristics and modifications.* ***Chemosphere***, 178, p. 466-478, 2017. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.03.072

LUO, M.; LIN, H.; HE, Y.; ZHANG, Y. *The influence of corncob-based biochar on remediation of arsenic and cadmium in yellow soil and cinnamon soil.* ***Science of the Total Environment***, 717, 137014, 2020. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137014

MACCARINI, A. C.; BESSA, M. R.; ERRERA, M. R. *Energy valuation of urban pruning residues feasibility assessment.* ***Biomass and Bioenergy***, 142, 105763, 2020. https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2020.105763

MARQUES, J. P. **Misturas de Solo com Biocarvão de Resíduos de Poda para Retenção de Pb, Cd e Zn em Barreiras de Proteção Ambiental. 2023**. 260 p. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, SP, 2023.

MORAES, T. T. **Caracterização de biocarvão de resíduos de poda e análise da sorção de Cd e Pb.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 2022.

SOARES, M. R.; CASAGRANDE, J. C. **Sorção e Modelos.** In: RIBEIRO, M. R.; NASCIMENTO, C. W. A.; FILHO, M. R. R.; CANTALICE, J. R. B. **Tópicos em Ciência do Solo**. Volume 1 – 2000. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

E, T.; JI, C.; YANG, S.; CHEN, L.; WANG, D.; WANG, Y.; LI, Y. *Effect of waste leather dander biochar on soil organic carbon sequestration.* ***Journal of Environmental Chemical Engineering***, 12, 112633, 2024. https://doi.org/10.1016/j.jece.2024.112633

WEI, Z.; WEI, Y.; LIU, Y.; NIU, S.; XU, Y.; PARK, J.; WANG, J. J. *Biochar-based materials as remediation strategy in petroleum hydrocarbon-contaminated soil and water: Performances, mechanisms, and environmental impact.* ***Journal of Environmental Sciences***, 138, p. 350–372, 2024. https://doi.org/10.1016/j.jes.2023.04.008

XU, P.; WANG, Q.; DUAN, C.; HUANG, G.; DONG, K.; WANG, C. *Biochar addition promotes soil organic carbon sequestration dominantly contributed by macro-aggregates in agricultural ecosystems of China.* ***Journal of Environmental Management***, 359, 121042, 2024. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121042

YADAV, S.; BAG, R. *Effect of Bamboo biochar on strength and water retention properties of low plastic clay and silty sand.* ***Scientific Reports***, 13, 6201, 2023. https://doi.org/10.1038/s41598-023-33466-8

YANG, K.; WANG, X.; CHENG, H.; TAO, S. *Effects of physical aging processes on the bioavailability of heavy metals in contaminated site soil amended with chicken manure and wheat straw biochars.* ***Environmental Pollution***, 324, 121414, 2023. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121414.

GT 5: Governança e Uso dos Recursos Naturais

Coordenação: Lia Helena Monteiro de Lima Demange

Descrição: Discutir temáticas relacionadas à governança ambiental e seus desafios frente às disputas pela apropriação da natureza. Promover um diálogo de saberes por meio da participação de diversos agentes políticos.

AÇÕES DE COMANDO E CONTROLE SOBRE A PESCA NO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO: UM DIAGNÓSTICO DOS AUTOS DE INFRAÇÃO E UMA ANÁLISE DOS BOLETINS DE OCORRÊNCIA

Marcela Santos[1]; Deborah Prado[2]

1 –Universidade Federal de São Paulo. marcela.dalete@unifesp.br

2 –Universidade Federal de São Paulo. deborah.prado@unifesp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754783

RESUMO: Este estudo analisou as infrações ambientais relacionadas à pesca no litoral norte de São Paulo entre 2017-2023. A pesca artesanal, importante para a cultura, economia e segurança alimentar de muitas famílias, tem enfrentado desafios quanto fiscalização e regulamentação da atividade. O uso de recursos pesqueiros é controlado por leis e agências ambientais, por meio das quais algumas práticas de pesca podem ser consideradas ilegais, não declaradas ou não regulamentadas. Para obter informações sobre as infrações ambientais relacionadas à pesca, foram utilizados dados do portal SIGAM/SEMIL e informações fornecidas pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB) da Secretaria do Meio Ambiente. Com base nessas informações, foram identificadas as principais características das infrações. Este estudo tem como objetivo melhorar o entendimento sobre as legislações que regulam a pesca, contribuir para a formulação de políticas públicas mais eficazes e reduzir os conflitos. No entanto, existem poucos estudos disponíveis nessa área, o que ressalta a importância deste trabalho como base de dados para futuras análises, bem como para a Ciência Ambiental.

Palavras-Chave: Comando e Controle; Regulamentação; Conflitos; Infrações Ambientais

ABSTRACT: *This study analyzed environmental infractions related to fishing on the north coast of São Paulo between 2017-2023. Artisanal fishing, which is important for the culture, economy and food security of many families, has faced challenges in terms of inspection and regulation of the activity. The use of fishing resources is controlled by laws and environmental agencies, but certain practices can be considered illegal, unreported or unregulated. To obtain information on environmental infractions related to fishing, we used data from the SIGAM/SEMIL portal and information provided by the Environment Secretariat's Inspection and Biodiversity Coordination (CFB). Based on this information, the main characteristics of the infractions were identified. This study aims to improve understanding of the legislation that regulates fishing, contribute to the formulation of more effective public policies and reduce conflicts. However, there are few studies available in this area, which highlights the importance of this work as a database for future analysis.*

Keywords: *Command and Control; Regulation; Conflicts; Environmental Infringements*

RESUMEN: *Este estudio analizó las infracciones ambientales relacionadas con la pesca en la costa norte de São Paulo entre 2017-2023. La pesca artesanal, importante para la cultura, la economía y la seguridad alimentaria de muchas familias, se ha enfrentado a desafíos en términos de inspección y regulación de la actividad. El uso de los recursos pesqueros está controlado por leyes y organismos medioambientales, pero ciertas prácticas pueden considerarse ilegales, no declaradas o no reguladas. Para obtener información*

sobre las infracciones ambientales relacionadas con la pesca, se utilizaron datos del portal SIGAM/SEMIL e información proporcionada por la Coordinación de Fiscalización y Biodiversidad (CFB) de la Secretaría de Medio Ambiente. A partir de esta información, se identificaron las principales características de las infracciones. Este estudio tiene como objetivo mejorar la comprensión de la legislación que regula la pesca, contribuir a la formulación de políticas públicas más eficaces y reducir los conflictos. Sin embargo, hay pocos estudios disponibles en esta área, lo que resalta la importancia de este trabajo como base de datos para futuros análisis.

Palabras Clave: *Mando y control; Regulación; Conflictos; Delitos medioambientales*

INTRODUÇÃO: A utilização dos recursos pesqueiros, com o objetivo de influenciar o comportamento dos atores envolvidos (STRAUCH, 2008) é regida historicamente por agências regulamentadoras que partem de uma abordagem de comando e controle para garantir o uso sustentável dos sistemas pesqueiros. Nesta abordagem um problema é identificado e uma solução para seu controle é desenvolvida e implementada. Apesar do objetivo final ser a obtenção de um uso mais sustentável dos recursos, é difícil reduzir a complexidade de um sistema socioecológico e prever concretamente suas variações, considerando que surpresas e imprevistos são inevitáveis e consequentemente estão fora do nosso controle (HOLLING E MEFFE, 1996; BERKES et al. 2002).

A escolha de um mecanismo que seja ideal para a realidade da pesca ainda é um desafio para a gestão, principalmente porque é preciso conciliar o desenvolvimento econômico, a necessária preservação dos recursos naturais e a garantia da reprodução dos modos de vida das comunidades pesqueiras artesanais (DAMACENA E FARIAS, 2017). Além da escolha do mecanismo que mais se enquadre na realidade, tem evoluído, principalmente na comunidade internacional, a discussão sobre quais práticas classificam a pesca como "ilegal, não declarada e não regulamentada" ou pesca "INN" (do inglês IUU) (FAO, 2002).

Por conta da complexidade que permeia a atividade pesqueira, muitas vezes as regulamentações vigentes podem mascarar e reforçar desigualdades existentes entre diferentes setores e países, criando muitas vezes uma carga injusta sobre a pesca artesanal e os indivíduos que dependem dela, por serem mais facilmente abordados do que o setor industrial, por exemplo (DRAMEH 2000; SONG et al., 2020). Isso inclui, em alguns casos, abordagens truculentas, confrontações verbais, queima de equipamentos, apreensão de embarcações, pescado, violência pessoal, etc. (RUFFINO, 2005; SONG et al., 2020; MARTINS et al. 2023).

O planejamento e estabelecimento de áreas proibidas e/ou protegidas e de uso restrito também pode representar um desafio para a pesca artesanal, isso porque, algumas das áreas de proteção ou restrição de pesca podem ser estabelecidas em locais tradicionalmente utilizados pelos pescadores artesanais. Essas situações podem ser altamente conflituosas por consequência da classificação da pesca como ilegal ao acessar áreas que são tradicionalmente utilizadas há séculos (DIEGUES; VASCONCELLOS; KALIOSKI, 2008).

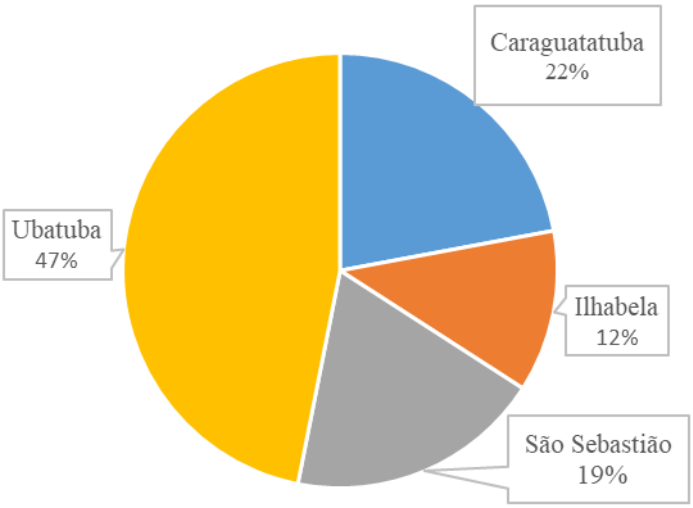
Os conflitos podem se intensificar em situações em que os pescadores não se sentem reconhecidos e respeitados (LEAL, 2013), além de acarretar injustiça ambiental e maior vulnerabilidade para as pessoas e grupos sociais que geralmente já são os mais expostos a situações de risco ou estresse e os que têm maior dificuldade em se recuperar (AZEVEDO e PIERRI, 2014; SILVA e MOZINE, 2020). Além disso, o Estado e diferentes governos vêm contribuindo com a acentuação dos conflitos, pois proporcionaram historicamente fortes investimentos e

subsídios que impulsionam a busca por uma pesca com caráter mais exploratório e comercial (AZEVEDO e PIERRI, 2014).

A fiscalização ambiental sobre a pesca artesanal foi considerada como um conflito prioritário no litoral Norte de São Paulo (PRADO et al. 2022), área de estudo dessa pesquisa. Conforme o Relatório Técnico Semestral do Instituto de Pesca (2023), 93,8% do número de unidades produtivas engajadas na pesca do litoral Norte são artesanais, atuando principalmente na pesca de redes de emalhe, arrasto duplo e cerco flutuante, com destaque para a captura de camarão-sete-barbas, camarão rosa e corvina. Esses dados demonstram a importância e a grande presença da pesca artesanal nos municípios que integram a região. A partir da problemática dos conflitos em torno da fiscalização ambiental sobre pescadores artesanais, o presente trabalho teve o objetivo de analisar as infrações ambientais relacionadas com as atividades de pesca no litoral Norte de São Paulo entre os anos 2017-2023, com foco nas autuações do tipo 'pesca em local proibido'.

MATERIAIS E MÉTODOS: As informações disponíveis sobre os autos de infrações ambientais relacionados com a atividade da pesca no municípios do Litoral Norte foram obtidas por meio de planilhas disponíveis portal SIGAM/SEMIL para o período de 2017 a 2023, seguidos pela solicitação dos boletins de ocorrência para autoridade competente, por meio do Portal de Atendimento da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, sendo atendida pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística de São Paulo. Após sistematizados, foram identificados nos autos de infração, o total de autuações por município e tipificações dos autos. Na análise dos boletins de ocorrência foram descritos os locais de autuação.

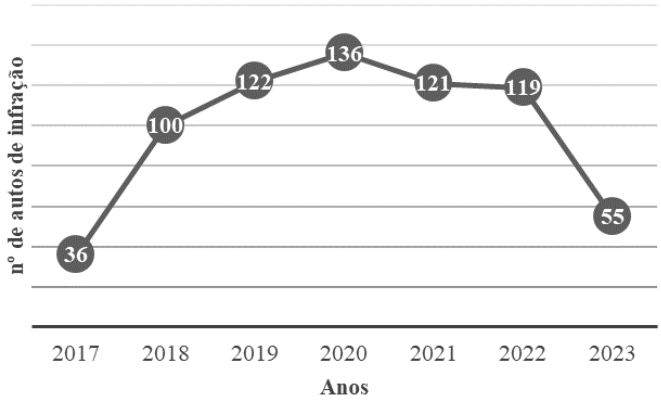
RESULTADOS: Os resultados preliminares da análise das planilhas trimestrais apontam que entre os anos de 2017 e 2023, foram emitidos 688 Autos de Infração Ambiental de crimes relacionados com a pesca no Litoral Norte de São Paulo. Destes 47% foram lavrados no município de Ubatuba, 22% em Caraguatatuba, 19% em São Sebastião e 12% em Ilhabela (Figura 1).



Fonte: Adaptado do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM), Acesso em: 2023.

Ao analisar a distribuição temporal das autuações, os números mais baixos foram identificados nos anos de 2017 (n=36) e 2023 (n=55), o restante do período analisado 2018 a apresentou pouca variação, oscilando entre n=100 e n= 136 (Figura 2), o que indica que a fiscalização atuou de forma similar nos períodos de pandemia da COVID-19.

Figura 2 – Distribuição do quantitativo de autos de infração (n= 688) por ano



Fonte: Adaptado do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM), Acesso em: 2023.

A partir disso, foram identificados 14 diferentes tipos de infrações, dentre as quais 3 categorias foram mais significativas, sendo *"Exercer pesca sem cadastro, licença, autorização ou sem portar carteira de pescador"* com 38,66% (n= 266) do total; "*Pescar em local proibido"* com 25,44% (n=175); e "*Utilizar aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos"* com 15,60% (n= 106).

A analise dos boletins de ocorrência do tipo *"Pesca em Local Proibido*" (n= 175) se deu por meio do acesso a 167 dos autos de infração lavrados, disponibilizados a partir de 54 boletins de ocorrência, 8 processos não foram disponibilizados por já estarem encerrados ou arquivados (Tabela 1). Ubatuba teve o maior número de infrações registradas (n= 32), seguida por Caraguatatuba (n= 11) e São Sebastião (n=10), para o município de Ilhabela não foram registrados boletins de ocorrência para o período dentro da categoria.

Tabela 1 – Distribuição dos locais de infração presentes nos Boletins de Ocorrência registrados pela Polícia Militar Ambientais (PMAmb) no período de 2017-2023.

MUNICÍPIO	LOCALIZAÇÃO DA INFRAÇÃO	N°
UBATUBA	SACO DA RIBEIRA	16
	ILHA ANCHIETA	6
	RURAL	3
	SEM LOCALIZAÇÃO	3
	PRAIA GRANDE	1
	ESTUFA II	1
	TENORIO / PRAIA VERM	1
	LAGOINHA	1

CARAGUATATUBA	MASSAGUACU	5
	PORTO NOVO	5
	JARAGUA	1
SÃO SEBASTIÃO	CENTRO	3
	ARRASTÃO	1
	BOIÇUCANGA	1
	CAMBURI	1
	CIGARRA	1
	SEM LOCALIZAÇÃO	1
	SÃO FRANCISCO	1
	TOQUE TOQUE PEQUENO	1
ILHABELA	0	0

Fonte: Elaborado pela autora. Dados do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM), Acesso em: 2023.

DISCUSSÃO: Os números mais representativos para as infrações de locais proibidos foram registrados (Tabela 1) no Saco da Ribeira (n= 16) e Ilha Anchieta (n=6). Esses números podem se relacionar com o estabelecimento de polígonos de áreas de exclusão de pesca na Ilha Anchieta, e também porque nestas localidades estão algumas das comunidades pesqueiras mais ativas de Ubatuba, sendo pontos de pesca bastante utilizados. Além disso, a Baía do Saco da Ribeira abriga o maior local de desembarque do município, onde a pesca de pequena e grande escala estão presentes. Diariamente são observados desembarques de peixes, comércio local, e a presença de atravessadores e peixarias. A baía também abriga marinas, casas de barco (LEITE; ROSS; BERKES, 2019) e conta com a presença do batalhão da polícia militar ambiental, de onde os agentes costumam sair para as ações de fiscalização.

A costa de Ubatuba é praticamente toda composta por áreas que contém algum tipo de restrição para a atividade pesqueira, esse fato pode justificar os altos números para o município e também a visualização da distribuição de 65% das infrações terem sido lavradas na Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte. Observou-se também ocorrências em locais regulamentados pelo ordenamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) com 22% das infrações enquadradas nas legislações relacionadas a essa definição.

Os agravantes voltados para a pesca em áreas proibidas protegidas, como as unidades de conservação, trazem desafios históricos. Muitos pesqueiros tradicionalmente utilizados por pescadores artesanais podem estar localizados dentro ou perto de áreas protegidas. Quando passam a ser restritas, conflitam com o uso e impactam subsistência ou as atividades econômicas. Em termos de mudanças, arranjos institucionais menos complexos como a demarcação de espaço de pesca para pescadores artesanais, poderiam representar uma forma realista de incorporar as regras locais (BEGOSSI, 2006).

Segundo Leite, Ross e Berkes (2019), em uma análise da resiliência de comunidades pesqueiras de Ubatuba, a criação de zonas de exclusão da pesca representou inicialmente uma perda de direitos e, por conseguinte, um choque. Atualmente a situação é vivenciada como um stress pelas comunidades, especialmente quando praticam a pesca ilegal e, por consequência, correm o risco de serem detidos pelos agentes de fiscalização.

CONCLUSÃO: As mudanças climáticas podem consequentemente trazer pressão e incerteza para os pescadores e seus meios de subsistência, além de lidar com a mudança na composição e distribuição dos peixes,

alteração na produção e diminuição da eficiência dos equipamentos de pesca (FAO, 2021), os pescadores ainda enfrentam a classificação de suas práticas como ilegais ou não regulamentadas. Essas e outras consequências podem aumentar a insegurança alimentar, perda de renda e degradação ambiental para as comunidades de pesca artesanal o que, por sua vez, pode aumentar a vulnerabilidade a mudanças climáticas e desastres.

Até o momento, foi identificada uma diferença na distribuição das infrações de acordo com o município, tendo um destaque representativo para o município de Ubatuba, uma região de grande importância para a atividade pesqueira no Litoral Norte de São Paulo. Os principais locais em que ocorrem as autuações são também pesqueiros e locais de desembarque historicamente utilizados pelas comunidades, a definição de áreas de permissão de pesca pode ser uma alternativa, e os modelos podem ser formulados com o auxílio dos dados aqui apresentados.

AGRADECIMENTOS: As autoras agradecem à CAPES (financiamento 001) e à FAPESP (nº 2019/24416-8 e nº2020/16028-5 pelas bolsas e financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS:

AZEVEDO, T. N.; PIERRI, N. A política pesqueira no Brasil (2003-2011): a escolha pelo crescimento produtivo e o lugar da pesca artesanal – **Desenvolvimento e Meio Ambiente,** v. 32, p. 61-80, dez. 2014.

BERKES, F., J. COLDING, and C. FOLKE. 2003. *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change. Cambridge University Press*, Cambridge, UK. January 2004. ***Ecology and Society*** 9(1) DOI: 10.5751/ES-00601-090101

DAMACENA, Fernanda; FARIAS, Carmem. Meio ambiente e economia: uma perspectiva para além dos instrumentos de comando e controle. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental,** Curitiba, v. 8, n. 1, p. 148-181, jan./abr. 2017.

DIEGUES, C. A.; VASCONCELLOS, M.; KALIOSKI, C. D. *Artisanal fisheries in Brazil.* **NUPAUB-USP** São Paulo, 2008.

DRAMMEH, O. K. L. *Illegal, Unreported & Unregulated Fishing in Small-Scale Marine and Inland Capture* ***Fisheries***. 2000. 7 p. Disponível em: https://www.fao.org/3/Y3274E/y3274e09.htm&gt. Acesso em: 17 de mai. 2023.

FAO. 2022. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022.* ***Towards Blue Transformation.*** Rome, FAO. Disponível em: https://doi.org/10.4060/cc0461en. Acesso em 17 de maio de 2023.

FAO. *Fisheries Department. Implementation of the International Plan of Action to Prevent, Deter and Eliminate Illegal, Unreported and Unregulated Fishing.* ***FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries***. No. 9. Rome, FAO. 2002. 122p.

HOLLING, C. S.; MEFFE, G. K. *Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management.* ***Conservation Biology,*** Vol. 10, n° 2 (Apr., 1996), 328-337.

LEAL, F. G. Justiça Ambiental, Conflitos Latentes e externalizados: estudo de caso de pescadores artesanais do Norte Fluminense -**Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XVI, n. 4 n p. 83-102 2013.

LEITE, M., ROSS, H.; BERKES, F. *Interactions between individual, household, and fishing community resilience in southeast. Brazil.* ***Ecology and Society*** 24(3):2. 2019. https://doi.org/10.5751/ES-10910-24030.

MARTINS, M. I.., et al. *Ocean conficts for whom and why? Participatory confict assessment in the southeast coast of Brazil,* ***Maritime Studies*** (2023) 22:40 https://doi.org/10.1007/s40152-023-00331-3

PRADO, S. D., et al. **Pesca Artesanal e conflitos costeiros e marinhos no litoral de São Paulo (SP)** [recurso eletrônico] / -- 1ª ed. -- Santos [SP]: Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), 2022. 60 p.

Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado de São Paulo - **Relatório Técnico Semestral BR** 04035031/23 – REV 00 Santos – SP Novembro de 2023

RUFFINO, L. M. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros na Amazônia** – Manaus: Ibama, 2005. 135p.,

SILVA, A. A.; MOZINE, S. C. A. Conflitos socioambientais, saberes e modo de vida: empreendimentos industriais no município de Aracruz-ES e governança das comunidades de pescadores de Santa Cruz, Barra do Riacho e Barra do Sahy. 44º. **Encontro Anual da Anpocs** - Universidade Vila Velha (UVV-ES) e Petrobras, 2020.

SONG, M. A. et al. *Collateral damage? Small- scale fisheries in the global fight against IUU fishing*. ***Fish and Fisheries***, Vol. 21, issue 4. 2020.

AVALIANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA NATUREZA PARA AS PESSOAS NO MOSAICO DE ILHAS E ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS DO LITORAL PAULISTA (MIAMP)

Sofia Lourenço[1]; Leandra Gonçalves[2].

1 –Universidade Federal de São Paulo. sofia.lourenco@unifesp.br

2 –Universidade Federal de São Paulo - goncalves.leandra@unifesp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754792

RESUMO: O Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (MIAMP) foi decretado em 2008, mas sua implementação enfrenta desafios, principalmente devido à ausência de elementos que favoreçam uma gestão integrada. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar e mapear as Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP), por meio da revisão estruturada da literatura e futuramente, o mapeamento participativo, dentro do MIAMP. A hipótese central é que um melhor entendimento sobre esses benefícios pode contribuir para uma gestão mais integrada, participativa e consequentemente mais inclusiva e eficaz.

Palavras-Chave: Contribuições da Natureza para as Pessoas; Unidades de Conservação; Gestão Integrada; Mapeamento Participativo; Mapas Falantes.

ABSTRACT: *The Mosaic of Islands and Marine Protected Areas of the Coast of São Paulo (MIAMP) was established in 2008, but its implementation faces challenges, mainly due to the absence of elements that favor integrated management. This research aims to evaluate and map Nature's Contributions to People (NCP), through a structured literature review and, in the future, participatory mapping within MIAMP. The central hypothesis is that a better understanding of these benefits can contribute to more integrated, participatory, and consequently more inclusive and effective management.*

Keywords*: Nature's Contributions to People; Protected Areas; Integrated Management; Participatory Mapping; Talking Maps.*

RESUMEN: *El Mosaico de Islas y Áreas Marinas Protegidas de la Costa Paulista (MIAMP) fue decretado en 2008, pero su implementación enfrenta desafíos, principalmente debido a la ausencia de elementos que favorezcan una gestión integrada. Esta investigación tiene como objetivo evaluar y mapear las Contribuciones de la Naturaleza para las Personas (CNP), mediante la revisión estructurada de la literatura y, en el futuro, el mapeo participativo dentro del MIAMP. La hipótesis central es que una mejor comprensión de estos beneficios puede contribuir a una gestión más integrada, participativa y, en consecuencia, más inclusiva y eficaz.*

Palabras clave*: Contribuciones de la Naturaleza para las Personas; Áreas Protegidas; Gestión Integrada; Mapeo Participativo; Mapas Hablantes.*

INTRODUÇÃO: As áreas costeiras e marinhas são locais de extrema importância socioecológica (IOC, 2021), são regiões que abrigam ecossistemas altamente sensíveis e estão sujeitas a diversos processos naturais (Katsanevakis et. al., 2011) e antrópicos (Halpern et al., 2008).

Uma das formas de garantir uma maior conservação para a região litorânea são as áreas marinhas protegidas (AMPs). De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), o Brasil tem 26,5% UCs espalhadas pelo sistema costeiro marinho, totalizando 220 unidades, sendo destas 86 de Proteção Integral, e 134 de Uso Sustentável.

O Estado de São Paulo se destaca por ter a zona costeira como uma região com grande demanda de ordenamento e gestão das atividades de uso e conservação. Assim, em 2008, o governo do estado de São Paulo decidiu criar 3 grandes áreas marinhas protegidas, e juntamente com elas o Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (MIAMP) (São Paulo, 2008).

No entanto, a implementação do MIAMP apresentou lacunas, influenciadas pela instalação ineficiente de instrumentos de gestão e pela falta de elementos que possibilitassem a integração entre as UCs (Sousa e Serafini, 2018). O mosaico atendeu aos requisitos legais para sua concretização, mas seu planejamento foi realizado de forma *top-down*, dificultando a participação social e comunitária nos processos de criação e implementação (Zmyslowski, 2022).

A literatura sobre gestão e governança de áreas marinhas protegidas já indica que para superar as lacunas da gestão na implementação, é essencial adotar estratégias que promovam uma gestão integrada de forma eficiente, visando a efetiva coordenação, participação e operacionalização das UCs (Gidsicki, 2012; Weeks e Jupiter, 2013; Pellin et al., 2017; Relano e Pauly, 2023).

Nesse contexto, a hipótese central desta pesquisa se baseia em literaturas que alegam como a gestão bem sucedida de áreas de proteção pode ter relação com a compreensão da relação dos seres humanos com os benefícios recebidos dos ecossistemas, como descreve Palomo et al. (2014). Buscando entender as conexões existentes no território, e como as diferentes percepções podem contribuir para uma gestão mais integrada, torna-se imperativo entender como os diferentes atores percebem os usos da natureza e como esses usos estão dispersos ao longo do litoral. Essas percepções podem dar pistas para o desenho do mosaico, assim como aprimorar entendimentos para a gestão do MIAMP.

O conceito de Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP) é valioso na gestão de áreas protegidas, pois reconhece as diversas formas de entender e valorizar as interações entre os seres humanos e a natureza (Rodrigues et al., 2022). Essa abordagem facilita a colaboração entre diferentes sistemas de conhecimento e promove políticas ambientais mais legítimas e inclusivas, alinhadas às necessidades e percepções das comunidades locais (Díaz et al., 2018).

Assim, a pesquisa inicia com uma revisão estruturada da literatura para avaliar as Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNPs) no litoral de São Paulo. As CNPs incluem muitos aspectos tradicionalmente referidos como serviços ecossistêmicos, como a provisão de alimentos, a regulação do clima e as oportunidades de recreação. No entanto, as CNPs vão além, ao reconhecer as dimensões relacionais, culturais e espirituais de como os seres humanos interagem com a natureza e dela se beneficiam (Díaz et al., 2018). Na segunda etapa, será realizada a avaliação das CNP no Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista, utilizando o Mapeamento Participativo através do PGIS (Carvalho & Giatti, 2021). Esta metodologia envolve a participação ativa de comunidades locais, gestores e outros atores na identificação e mapeamento de áreas e

elementos naturais que consideram importantes, capturando tanto as dimensões físicas e espaciais das CNPs quanto às percepções subjetivas e culturais das pessoas em relação a elas.

MATERIAIS E MÉTODOS: Buscando reunir informações pré-existentes sobre as CNPs no Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (MIAMP), a primeira etapa consistiu em levantar informações disponíveis sobre o tema em diferentes fontes, identificando pesquisas, artigos científicos, relatórios técnicos e documentos de políticas públicas que indiquem a distribuição de CNPs no território do MIAMP, por meio da revisão estruturada da literatura. Essas informações foram catalogadas de acordo com os tipos de SEs identificados e espacializados no litoral paulista. Adicionalmente, as informações serão avaliadas para identificar lacunas no conhecimento.

RESULTADOS PRELIMINARES: Os resultados preliminares desta pesquisa trazem uma análise das Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP) em diferentes localidades ao longo do Mosaico de Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (MIAMP). O levantamento revelou que as contribuições nessas áreas são amplamente diversas e incluem serviços de provisão, regulação, culturais e de suporte (Tabela 1 - material suplementar).

A partir dos dados preliminares, extraídos da literatura, pode-se observar que a porção norte do litoral de São Paulo, que inclui áreas como São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba, apresenta uma forte ênfase em serviços culturais. Nessas regiões, há uma valorização das práticas tradicionais de pesca artesanal, do turismo cultural e do lazer associado ao ecoturismo e geoturismo, além de atividades educacionais e científicas, como mostrado nas regiões da Baía do Araçá.

Por outro lado, a porção sul do litoral paulista, que inclui áreas como Cananéia, Ilha Comprida e Iguape, parece estar mais orientada para serviços de provisão. Nessas áreas, o fornecimento de recursos como pescado, matérias-primas e produtos alimentares têm um papel importante, sendo atividades centrais para a subsistência das comunidades locais. Além disso, os ecossistemas de manguezais presentes nessa região contribuem para serviços de regulação, como o sequestro de carbono e a proteção contra a erosão.

Essa diferenciação de vocações entre as duas porções do litoral paulista reflete as características ecológicas e socioeconômicas específicas de cada área. A porção norte, com sua vocação cultural e turística, destaca-se como uma região onde as interações humanas com o ambiente são fortemente mediadas por práticas culturais, educacionais e recreativas. Já a porção sul, com maior ênfase na provisão de recursos, mostra uma dependência mais direta dos serviços ecossistêmicos para a subsistência material das comunidades.

Há uma limitação nas pesquisas disponíveis para captar todas as contribuições da natureza para as pessoas em todas as regiões do litoral paulista. Isso revela uma falta de dados e, ao mesmo tempo, uma oportunidade de sistematizar e mapear essas informações.

DISCUSSÃO: Os resultados preliminares deste estudo destacam a diversidade de Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP) ao longo do MIAMP e confirmam a relevância de áreas específicas para diferentes tipos de serviços ecossistêmicos, como provisão, regulação, suporte e serviços culturais. A presença de serviços ecossistêmicos como a pesca artesanal, o sequestro de carbono e a proteção contra a erosão, revelados nas

regiões da Baía do Araçá, Ilhabela e Bertioga, por exemplo, aponta para a importância estratégica dessas áreas na conservação da biodiversidade e no fornecimento de benefícios socioeconômicos às comunidades locais.

Esses resultados corroboram estudos prévios que sugerem que uma melhor compreensão das CNP pode fornecer subsídios valiosos para a gestão integrada e participativa de áreas protegidas. De acordo com Palomo et al. (2014), a integração das percepções locais sobre o uso dos recursos naturais contribui para um manejo mais inclusivo e adaptado às realidades das comunidades. No entanto, as lacunas observadas, como a falta de dados sistemáticos em algumas regiões e a dificuldade de integração de instrumentos de gestão, refletem desafios identificados por Sousa e Serafini (2018), que indicam que a implementação efetiva do MIAMP depende de estratégias que promovam maior coordenação entre as Unidades de Conservação.

Adicionalmente, a análise das práticas culturais e o conhecimento ecológico local associado à pesca artesanal mostram que, para além de fornecer recursos materiais, essas áreas desempenham um papel crucial na manutenção das identidades culturais e na resiliência socioeconômica das comunidades costeiras. Isso reforça a necessidade de políticas que valorizem não apenas a preservação dos ecossistemas, mas também o patrimônio cultural imaterial das populações tradicionais.

CONCLUSÃO: Os resultados preliminares desta pesquisa reforçam a importância das áreas protegidas costeiras e marinhas, como o MIAMP, para a conservação da biodiversidade e para o fornecimento de uma ampla gama de contribuições da natureza para as pessoas fundamentais para as comunidades locais. As diferentes formas de Contribuições da Natureza para as Pessoas, identificadas ao longo do território, demonstram que essas contribuições são essenciais não apenas para o meio ambiente, mas também para a sustentabilidade econômica, social e cultural das populações costeiras.

Este estudo contribui para o entendimento da importância das CNP no contexto das áreas marinhas protegidas e aponta para a necessidade de uma gestão integrada que considere tanto os aspectos ecológicos quanto os socioeconômicos e culturais. A continuidade desta pesquisa, com o mapeamento participativo e a análise das percepções dos diferentes atores, será fundamental para refinar as estratégias de conservação e promover uma governança mais eficaz e adaptada às realidades locais.

REFERÊNCIAS:

BALAGUER, L. P. Serviços Ecossistêmicos Providos pela Geodiversidade: Resultados Preliminares do Município de Caraguatatuba e Parque Estadual Da Serra Do Mar (SP). In: **2° Simpósio De Pós-Graduação Do Instituto De Geociências Usp,** 2021, São Paulo. Boletim de Resumos, 2021.

BERTOZZI, C. P. **Análise da pesca artesanal na região da Praia Grande (SP), no período 1999-2001**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, BSP, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação - CNUC [Painel Power BI]**. 2024.

BUCHIANERI, V. C. O **Valor dos Serviços Ecossistêmicos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Itaguaré e Guaratuba, Bertioga, SP**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, 2017.

CAPUCHO, A. A. S.. **O Vento No Arquipélago de Ilhabela (1900 - 2023)**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em História América Latina) - Instituto Latino-Americano de Arte, Cultura e História da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, 2024.

CARMO, R. L. do; MARQUES, C.; MIRANDA, Z. A. I. de. Dinâmica demográfica, economia e ambiente na zona costeira de São Paulo. **Textos NEPO** 63, 110p, 2012.

CARRILHO, C. D.; SINISGALLI, P. A. de A. **A importância da Baía do Araçá sob o ponto de vista dos serviços ecossistêmicos**. In: SANTOS, Claudia R. dos; TURRA, Alexander (org.). RUMOS DA SUSTENTABILIDADE COSTEIRA: UMA VISÃO DO LITORAL NORTE PAULISTA, 2017.

CARVALHO, R. J. S. **Territorialidade da comunidade de pescadores artesanais: Praia do Perequê, Guarujá - SP**. Dissertação (Mestre em Desenvolvimento Local) - UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO, 2010.

CARVALHO, C. M. de; GIATTI, L. L. **Sistema de informação geográfica participativo (SIGP) para a integração da governança socioambiental da região macrometropolitana paulista**. In: JACOBI, Pedro Roberto; GIATTI, Leandro Luiz (Orgs.). Inovação para governança da macrometrópole paulista face à emergência climática. 2021.

CLAUZET, M.; RAMIRES, Milena.; BEGOSSI, A. Pesca Artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do mar virado e Barra Una) no litoral de São Paulo. **A Linguagem da Ciência**, 2005.

CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity: Kunming-Montreal ***Global Biodiversity Framework****. Montreal*, 7-19 dez. 2022. CBD/COP/DEC/15/4, 19 dez. 2022.

CUBATÃO. **Plano de manejo do Parque Ecológico Perequê**. Cubatão, 14 ago. 2014.

CUNHA-LIGNON, M.; BERTINI, G.; MONTEALEGRE-QUIJANO, S. (editores). **Manguezais, camarões-de-água-doce e manjuba-de-Iguape: patrimônios natural e cultural do Vale do Ribeira e Litoral Sul do Estado de São Paulo**. Registro, SP: UNESP - Universidade Estadual Paulista, 2021.

DÍAZ, S. et al. *Assessing nature's contributions to people*. ***Science***, v. 359, n. 6373, p. 270-272, fev. 2018. DOI: 10.1126/science.aap8826.

FAGUNDES, L. et al. A pesca de arrasto-de-praia na Ilha de São Vicente, São Paulo, Brasil. São Paulo: Instituto de Pesca, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Série Relatórios Técnicos**, n. 29, p. 1-43. 2007.

GIDSICKI, D. **Protocolo de avaliação de efetividade de gestão de mosaicos de áreas protegidas no Brasil. 2012**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Programa de Pós-Graduação do INPA, Manaus, 2012.

HALPERN, B. S. et al. *A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems*. ***Science***, v. 319, ed. 5865, p. 948-952, 2008.

INSTITUTO DE PESCA (São Paulo). Governo do Estado. [Sem título] 2024. **Pôsteres de Produção Pesqueira.** Disponível em: http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/42/conteudo. Acesso em: 28 ago. 2024.

IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission). Lessons learnt and best practices of managing coastal risk from local communities' perspectives: ***technical report.*** 2021.

JERICÓ-DAMINELLO, C. **Identificação e valoração sociocultural dos serviços ecossistêmicos: o caso da comunidade do Marujá, Ilha do Cardoso – SP, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

KATSANEVAKIS, S. et al. *Ecosystem-based marine spatial management: review of concepts, policies, tools, and critical issues.* ***Ocean & Coastal Management***, v. 54, n. 11, p. 807-820, 2011.

KOTEZ, L. Patrimônio cultural do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 121–131, 2010. DOI: 10.24278/2178-5031.2010221254.

LENTINI-KIAN; CONCEIÇÃO, A. da. **A atividade da pesca amadora nos municípios de Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe (SP – Brasil)**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências, UNESP, São Vicente, 2022.

MENDONÇA, J. T. Caracterização da pesca artesanal no litoral sul de São Paulo – Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, p. 479–492, 2015.

MONGAGUÁ (Município). **Plano de desenvolvimento integrado do turismo sustentável (PDITS): Mongaguá/SP.** São Paulo: Prefeitura Municipal de Mongaguá, 2016.

MPATLAS. ***Marine Protected Areas (MPA) Atlas***. Disponível em: https://mpatlas.org/. Acesso em: 12 jul. 2024.

NAMORA, R. C.; MOTTA, F. dos S.; GADIG, O. B. F. Caracterização da pesca artesanal na Praia dos Pescadores, município de Itanhaém, costa centro-sul do estado de São Paulo. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 60-67, 2009.

OLIVEIRA, V. D. de. **As resistências ao etnocídio na Aldeia Tekoa Paranapuã**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Instituto Saúde e Sociedade, Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2020.

PALOMO, I. et al. *Incorporating the Social–Ecological Approach in Protected Areas in the Anthropocene.* ***BioScience***, v. 64, n. 3, p. 181–191, mar. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1093/biosci/bit033.

PELLIN, A.; PELLIN, A.; SCHERER, M. E. G. Mosaicos de áreas protegidas criados em território nacional brasileiro e estratégias para a sua gestão. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade,** v. 4, n. 7, p. 177-190, 2017. ISSN 2359-1412. Disponível em: https://dx.doi.org/10.21438/rbgas.040718.

PEREIRA, K. T. B. et al. Desenvolvimento social e econômico: os impactos do turismo no município de Ilhabela/SP. **Informe GEPEC,** [S. l.], v. 23, p. 154–171, 2019. DOI: 10.48075/igepec.v23i0.22750. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/22750. Acesso em: 26 ago. 2024.

QUEIROZ, E. A. M. de; RENÓ, S. F. Duas décadas de educação ambiental em Praia Grande-SP: um estudo dos ecossistemas da região e de seus recursos hídricos. Ações de Educação Ambiental relacionadas à Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. ***UNISANTA Bioscience***, v. 7, n. 5, Edição Especial, 2018.

RAMIRES, M.; CLAUZET, M.; ROTUNDO, M. M.; BEGOSSI, A. A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, 2012.

RELANO, V.; PAULY, D. *The 'Paper Park Index': evaluating Marine Protected Area effectiveness through a global study of stakeholder perceptions.* ***Marine Policy,*** v. 151, 105571, maio 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105571.

RODRIGUES, J. G.; VILLASANTE, S.; PINTO, I. S. *Non-material nature's contributions to people from a marine protected area support multiple dimensions of human well-being.* ***Sustainability Science***, v. 17, p. 793-808, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s11625-021-01021-x.

SANTOS, A. F. L. dos; DURAND MUSSOI, T. O desenvolvimento sustentável do turismo em Cubatão (SP). **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 29-37, 2009. Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=115415182003. Acesso em: 28 ago. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 53.526, de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, e dá providências correlatas**. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=141553.

SOUSA, E. E. de; SERAFINI, T. Z. Panorama das Unidades de Conservação na zona costeira e marinha do estado de São Paulo. Desenvolv. **Meio Ambiente**, v. 44, Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro, p. 360-377, fev. 2018.

TINOCO, I. de A. **A pesca caiçara anterior ao surgimento da Barra Nova na Ilha do Cardoso, SP: subsídios à gestão pesqueira na região**. 2023. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023.

TULIK, O.; ROQUÉ, I. T. M. Turismo e cultura local: a herança histórica de São Vicente – São Paulo. **Turismo em Análise**, v. 14, n. 2, p. 90-102, nov. 2003.

UNEP-WCMC; IUCN. Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) and World Database on Other Effective Area-based Conservation Measures (***WD-OECM***) [Online], junho de 2024, Cambridge, Reino Unido: UNEP-WCMC e IUCN. Disponível em: www.protectedplanet.net.

UNESCO. **A ciência que precisamos para o oceano que queremos: Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030)**. Paris, 2019.

UNITED NATIONS. ***Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development***. 2015.

ZMYSLOWSKI, C. T. **Desafios para implementação de mosaicos de áreas marinhas protegidas: estudo de caso do Mosaico de Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista.** 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências, Programa de Oceanografia, área de Oceanografia Biológica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

MATERIAL SUPLEMENTAR:

TABELA 1: Distribuição das CNPs no território do MIAMP.

REGIÃO	CIDADE	LOCAL	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	TIPO	REFERÊNCIA
Litoral Norte	São Sebastião	Baía do Araçá	- Regulação	Proteção contra o aumento do nível do mar; Depuração de efluentes; Remoção de carbono	(Carrilho; Sinisgalli, 2017)
			Provisão	Pesca e coleta; Fornecimento de matéria-prima	
			Cultural	Desenvolvimento de atividades científicas e educacionais	
			Suporte	Abrigo de embarcações; Acesso ao mar	
	Caraguatatuba	Parque Estadual da Serra do Mar (PESM)	Regulação	Processos terrestres, atmosféricos e oceânicos	(Balaguer, 2021)
			Provisão	Alimento e bebida, materiais para construção, energia e produtos ornamentais	
			Cultural	Lazer e geoturismo, associações culturais, espirituais e inspirações artísticas	

REGIÃO	CIDADE	LOCAL	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	TIPO	REFERÊNCIA
Litoral Centro				Conhecimento Ecológico Local relacionado à pesca.	
			Provisão	Pescado	
	Mongaguá	Diferentes pontos na cidade	Cultural	Turismo, práticas culturais tradicionais indígenas	(Mongaguá, 2016)
			Provisão	Pescado, agricultura	
	Itanhaém	Diferentes pontos na cidade[1]; Praia dos Pescadores[2]	Cultural	Lazer[1], Práticas Tradicionais de pesca artesanal[2]	(Lentini-Kian; Conceição, 2022)[1] (Namora et al., 2009)
		Praia dos Pescadores	Provisão	Pescado	(Namora et al., 2009)
	Praia Grande	Departamento de Educação Ambiental[1]	Cultural	Educação[1], Práticas Tradicionais de pesca artesanal[2]	(Queiroz; Renó, 2018)[1] (Bertozzi, 2002)[2]

REGIÃO	CIDADE	LOCAL	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	TIPO	REFERÊNCIA
		Diferentes pontos na cidade[2]			
		Diferentes pontos na cidade[2]	Provisão	Pescado	(Instituto de Pesca, 2024)
	São Vicente	Diferentes pontos na cidade[1] Parque Estadual Xixová-Japuí[2]	Cultural	Turismo[1], práticas culturais tradicionais indígenas[2]	(Tulik; Roqué, 2003) (Oliveira, 2020)
		Diferentes pontos na cidade	Provisão	Pescado	(Fagundes et al., 2007)
	Cubatão	Diferentes pontos na cidade	Cultural	Turismo	(Santos; Durand Mussoi, 2009)
	Santos	Ilha Diana	Cultural	Práticas Tradicionais de pesca artesanal; organização	(Carmo et al., 2012)

REGIÃO	CIDADE	LOCAL	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	TIPO	REFERÊNCIA
				social interligada à pesca; Conhecimento Ecológico Local relacionado à pesca.	
			Provisão	Pescado	
	Guarujá	Perequê	Cultural	Práticas Tradicionais de pesca artesanal; organização social interligada à pesca; Conhecimento Ecológico Local relacionado à pesca.	(Carvalho,2010)
			Provisão	Pescado	
	Bertioga	Rios Itaguaré e Guaratuba	Regulação	Regulação do clima; Proteção da linha de costa oceânica; Regulação de inundações e enchentes.	(Buchianeri, 2017)
			Provisão	Oferta de água; alimentos (como peixes e mariscos); matéria-prima.	

REGIÃO	CIDADE	LOCAL	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	TIPO	REFERÊNCIA
			Cultural	Recreação (praia, trilhas e pesca desportiva); ciência e educação.	
			Suporte	Sequestro de CO2	
Litoral Sul	Cananéia	Parque Estadual da Ilha Cardoso	Regulação	Serviços de regulação dos manguezais	(Kotez, 2010)[1] (Tinoco, 2023)[2] (Jericó-Daminello, 2014)[3]
			Provisão	Alimento, Matérias Primas, Ar Limpo	
			Culturais	Sítios Arqueológicos(Sambaqui, Marcos Históricos); Práticas Tradicionais de pesca artesanal; Conhecimento Ecológico Local relacionado à pesca, práticas religiosas, saúde mental	
			Suporte	habitat para diversas espécies marinhas e costeiras	
		Toda a região do litoral sul	Regulação	Sequestro de carbono	

REGIÃO	CIDADE	LOCAL	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	TIPO	REFERÊNCIA
	Ilha Comprida e Iguape	que abriga ecossistemas de manguezais		Regulação de clima, proteção contra erosão do solo, regulação de sedimento e proteção contra eventos extremos Regulação do fluxo hídrico da água e a depuração biológica de poluentes[1]	(Cunha-Lignon; Bertini; Montealegre-Quijano, 2021)[1] (Mendonça, 2015)[2]
			Provisão	Recursos florestais; fornecimento de alimento; recursos genéticos; produtos medicinais[1]	
			Culturais	Estético; educacional; Recreação; Identidade espiritual e religiosa[1]; práticas caiçaras relacionadas à pesca artesanal[2]	
			Suporte	Ciclagem de nutrientes Manutenção do fluxo de nutrientes	

REGIÃO	CIDADE	LOCAL	SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	TIPO	REFERÊNCIA
				Habitat de espécies marinhas e dulcícolas.[1]	

DA LAMA AO CAOS, DO CAOS À LAMA: O MÉTODO *WORLD CAFÉ* COMO FERRAMENTA PARA ENGAJAR A PARTICIPAÇÃO SOCIAL DE PESCADORES ARTESANAIS NA TRANSFORMAÇÃO DE UM CONFLITO SOCIOAMBIENTAL NA BAIXADA SANTISTA

Maria Julia Sallum[1]; Miriam Lopes[2]; Carolina da Silva[3]; Rooney Peterson Neves[4]

1 – Universidade de São Paulo. mariajulia.sallum@usp.br

2 –Instituto de Pesca. miriam.miconsultoria@gmail.com

3 – Universidade Federal de São Paulo. carolinarodrigues@hotmail.com

4 – Colônia de Pescadores Z-4. petersonvieiraneves0@email.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754801

RESUMO: A pesca artesanal na Baixada Santista enfrenta desafios crescentes devido à poluição e à atividade portuária de Santos. Nos últimos anos, pescadores artesanais relataram um aumento significativo na presença de lama anômala na costa, que prejudica a biodiversidade e toda a cadeia produtiva pesqueira local. Em resposta a essa problemática, foi organizada uma oficina utilizando o método participativo World Café, que reuniu pescadores e pescadoras de todas as comunidades impactadas, para coletar suas percepções acerca da problemática. As discussões resultaram em demandas prioritárias, incluindo o controle social e participação nas decisões sobre as atividades portuárias. Além de desencadear reações institucionais de órgãos públicos, a oficina fortaleceu a participação social de pescadores artesanais na transformação do conflito em questão. Por fim, o método participativo utilizado foi determinante para engajar o processo de construção da participação social das comunidades pesqueiras na transformação do conflito com a atividade portuária na Baixada Santista.

Palavras-Chave: pesca artesanal; participação social; método participativo; conflito socioambiental; atividade portuária

ABSTRACT: *Small-scale fisheries from Baixada Santista, São Paulo central coast, faces growing challenges due to pollution and port activities. In recent years, artisanal fishers have reported a significant increase in the presence of anomalous mud along the coast, which harms biodiversity and the entire local fishing production chain. In response to this issue, a workshop was organized using the participatory World Café method, bringing together fishers from all impacted communities to gather their perceptions on the problem. The discussions resulted in priority demands, including social control and participation in decision-making regarding port activities. In addition to triggering institutional responses from public agencies, the workshop strengthened the social participation of artisanal fishers in transforming the ongoing conflict. Ultimately, the participatory method was crucial in engaging the process of building social participation among fishing communities to address the conflict with port activities in Baixada Santista.*

Keywords: *small-scale fisheries; social participation; participatory method; socio-environmental conflict; port activity*

RESUMEN: *La pesca artesanal en la Baixada Santista, litoral centro del estado de São Paulo, enfrenta desafíos crecientes debido a la contaminación y a la actividad portuaria. En los últimos años, los pescadores artesanales han reportado un aumento significativo en la presencia de lodo anómalo en la costa, lo que perjudica la biodiversidad y toda la cadena productiva pesquera local. En respuesta a esta problemática, se organizó un taller utilizando el método participativo World Café, que reunió a pescadores y pescadoras de todas las comunidades afectadas para recopilar sus percepciones sobre la situación. Las discusiones resultaron en demandas prioritarias, incluyendo el control social y la participación en las decisiones sobre las actividades portuarias. Además de desencadenar reacciones institucionales de organismos públicos, el taller fortaleció la participación social de los pescadores artesanales en la transformación del conflicto en cuestión. Finalmente, el método participativo utilizado fue determinante para impulsar el proceso de construcción de la participación social de las comunidades pesqueras en la transformación del conflicto con la actividad portuaria en la Baixada Santista.*

Palabras Clave: *pesca artesanal; participación social; método participativo; conflicto socioambiental; actividad portuaria*

INTRODUÇÃO: A pesca artesanal enfrenta, cada vez mais, redução de suas áreas de pesca (Oliveira et al., 2016), baixas capturas (FAO, 2020) e conflitos socioambientais relacionados a grandes empreendimentos como petróleo e gás e expansão de áreas portuárias (Rodden, 2014; Oliveira et al., 2016; Prado et al., 2022; Thoya et al., 2022).

Na Baixada Santista, litoral centro do estado de São Paulo, os grandes empreendimentos e poluição são os principais conflitos enfrentados pela pesca artesanal na região, especialmente relacionado às comunidades pesqueiras que são diretamente impactadas pela atividade portuária de Santos, um dos principais complexos portuários do Brasil (Prado et al., 2022). No entanto, ainda existem informações insuficientes sobre como os pescadores artesanais da região são afetados pela atividade portuária local.

O setor pesqueiro artesanal da Baixada Santista relata aumento da ocorrência de lama na costa há mais de uma década. Ainda que sua ocorrência na região seja típica, o aumento do volume de lama com características anômalas na costa vem preocupando pescadores artesanais porque prejudica toda a cadeia produtiva da atividade pesqueira (Figura 1). A problemática vem sendo registrada pelos pescadores por meio de mídias que circulam em redes sociais, e são encaminhadas para instituições da administração pública no intuito de chamar a atenção e buscar respostas sobre a origem das ocorrências e possíveis medidas de mitigação.

Em 2022, o aumento de relatos sobre a intensificação das ocorrências de grandes volumes de lama anômala na região, levou os Ministérios Públicos a demandar o levantamento de informações da percepção dos pescadores artesanais locais sobre essa problemática. Com isto, o projeto Valoriza Pesca, do Instituto de Pesca/ SAA-SP, realizou uma oficina de *World Café* (Brown e Isaacs, 2001).

Nesse contexto, é importante compreender como se dá a participação dos atores sociais envolvidos no processo de gestão de grandes empreendimentos para evitar conflitos que possam surgir entre comunidade local e empreendedores (Ravesteijn et al., 2014). Assim, o objetivo do presente estudo é relatar como o método

participativo *World Café* pode ser uma ferramenta promissora para engajar a participação de pescadores artesanais na transformação de um conflito socioambiental.

Figura 1 - Presença de lama anômala em uma rede de emalhe

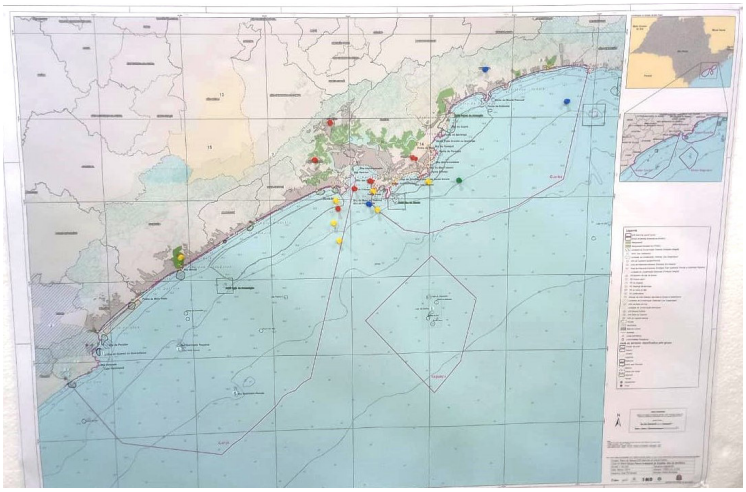
Fonte: Registros dos pescadores artesanais da Baixada Santista.

MATERIAIS E MÉTODOS: O método participativo *World Café* tem como objetivo criar diálogos colaborativos sobre questões que importam para a vida da comunidade. A metodologia compreende formar um ambiente acolhedor para criar conversas que se conectam à medida que as pessoas mudam de grupos (Schieffer et al., 2004).

Para estruturar a operacionalização do *World Café*, uma equipe foi treinada e apresentada ao método. Em seguida, algumas reuniões online foram realizadas entre a equipe do Valoriza Pesca e outros colaboradores representantes da academia, de instituições governamentais, comunicação e pescadores a fim de definir os temas a serem discutidos. Por fim, foram definidos temas prioritários para compor cada uma das mesas de diálogo (Figura 2), e destacados tópicos que poderiam surgir, ou serem estimulados durante a conversa.

Através dos relatos das ocorrências de lama, e indicações de pescadores, foram levantadas as comunidades pesqueiras dos municípios impactados. Foram mapeados cerca de 100 pescadores e pescadoras, de 23 localidades pesqueiras, de praias e estuários de seis municípios da Baixada Santista e representantes das diversas artes de pesca existentes na região. Todos foram convidados, bem como alguns pesquisadores envolvidos com a temática na região para auxiliar nos registros e na mediação dos diálogos. O evento ocorreu em novembro de 2022, com duração de cerca de cinco horas, e foi realizado em um ambiente confortável e acolhedor, com comida boa e decoração.

Figura 2 - Mapeamento participativo (mesa 5) das áreas de ocorrência de lama



RESULTADOS: No total, compareceram ao evento 47 pescadores e pescadoras, representantes de todos os municípios e artes de pesca mapeados.

Na oficina, essa lama anômala, foi indicada como resultado das dragagens na região. Além disso, elucidou-se ao menos 26 impactos distintos que a lama da dragagem causa à pesca. Estes impactos foram agrupados em danos: à saúde; à produção pesqueira; à qualidade do pescado; além do aumento dos custos das viagens de pesca devido aos prejuízos causados às embarcações e petrechos, e às alterações das áreas de pesca, para mais distantes da costa. (Machado et al., no prelo).

Os encaminhamentos do evento foram sistematizados e agrupados em cinco temas: (1) Fiscalização da atividade de dragagem; (2) Compensação pelos danos à pesca artesanal; (3) Possibilidades de manejo da dragagem; (4) Controle social e participação nas decisões; (5) Pesquisas isentas. Esse material se transformou em um relatório denominado “Lama e Caos” que foi disponibilizado a todos os presentes e aos Ministérios Públicos Federal e Estadual (Gaema/Baixada Santista).

A partir das percepções reunidas neste processo, houve uma reação institucional, em que o Ministério Público Estadual abriu o Inquérito Civil (IC) 028/2023, onde questiona os métodos de execução e as medidas condicionantes e mitigadoras da poluição causada pelas atividades de dragagem realizadas no Canal do Porto de Santos. Além do IC, os Ministérios Públicos solicitaram manifestação dos órgãos licenciadores (IBAMA e CETESB) das atividades portuárias por meio de um parecer técnico com indicação de medidas mitigatórias ou compensatórias para todos os licenciamentos em curso e futuros.

O World Café potencializou o engajamento das comunidades pesqueiras, e foi um importante passo no processo em construção. Um Grupo de Trabalho (GT) foi criado com a participação de pescadores, pescadoras, gestoras e pesquisadoras, e os encontros presenciais acontecem mensalmente. Esse grupo, inicialmente com 10 pescadores e pescadoras, foi ampliado, e hoje as reuniões contam com cerca de 25 pescadores(as).

O IBAMA solicitou uma vistoria junto ao Instituto de Pesca, buscando compreender a dinâmica da lama e os impactos sobre a pesca artesanal. Foram escolhidos locais importantes para a pesca no manguezal, estuário e

área costeira que compuseram a vistoria. Como conclusão, foi indicada a formalização de grupo de trabalho que pudesse aproximar o setor pesqueiro, com o órgão licenciador, buscando delinear melhor as ações de mitigação e compensação.

Motivados pela vistoria, o GT notou a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a ocorrência da lama e seus efeitos, decidindo criar um aplicativo "De Olho na Lama", que vem buscando ampliar o engajamento do setor para o registro sistemático da lama anômala. Mensalmente o GT discute formas de aumentar o engajamento e observar os resultados encontrados.

DISCUSSÃO: Mesmo o porto de Santos sendo considerado um dos principais complexos portuários do país, o World Café compreendeu o primeiro método participativo aplicado para estudar os impactos da lama sobre a pesca artesanal e avaliar a percepção dos pescadores sobre a problemática.

O baixo envolvimento das comunidades pesqueiras na tomada de decisão sobre as atividades portuárias, compôs um dos cinco principais encaminhamentos do *World Café* - (4) Controle social e participação nas decisões. Este mesmo resultado também foi encontrado por Thoya et al. (2022), que relataram a exclusão de pescadores artesanais do sistema de governança sobre o desenvolvimento portuário na África. Isso ocorreu porque as comunidades pesqueiras são pouco ou não são consultadas durante todo o processo de desenvolvimento portuário. Quando consultados, o envolvimento dos pescadores não foi significativo porque as suas preocupações não foram consideradas no processo (Thoya et al., 2022). No caso caso da Baixada Santista, mesmo os empreendimentos portuários dispondo de condicionantes voltadas à programas de comunicação social com as comunidades pesqueiras, na maioria das vezes, são programas pouco representativos e desconsideram as preocupações e interesses dos pescadores nas decisões sobre a operacionalização das dragagens, além de serem pouco transparentes, porque não comunicam adequadamente os potenciais impactos do desenvolvimento portuário, formas de minimizar e gerir esses impactos, e diferentes abordagens para compensar e apoiar os pescadores afetados pela atividade portuária.

Apesar de processos participativas serem amplamente recomendadas nos processo de tomada de decisão da zona costeira (Arias Schreiber et al., 2022; Bené & Neilando, 2006; Pomeroy & Berkes, 1997), historicamente, no Brasil, comunidades pesqueiras foram constantemente marginalizadas e enfraquecidas politicamente nos processos de tomada de decisão sobre uso e acesso a seus recursos e territórios. Desta forma, essas comunidades necessitam passar por um processo de aprendizagem sobre a criação e manutenção desses espaços que demandam a participação social efetiva (Kalikoski et al. 2009). Assim, o *World Café* é um método que pode ser aplicado para despertar o engajamento destas comunidades na participação social. Porque além de acolher as percepções e sentimentos das pessoas envolvidas, promove a aprendizagem mútua entre pesquisadores, gestores e comunidades.

CONCLUSÃO: A participação de pescadores artesanais ainda configura-se como um dos principais desafios para os regimes de gestão compartilhada (Trimble et al., 2014; Kalikoski, 2009). Assim, é necessário criar espaços de aprendizagem que fortaleçam a capacidade e empoderem politicamente as comunidades pesqueiras para que estas estejam representadas nos processos de tomada de decisão sobre o desenvolvimento socioeconômico da zona costeira.

No presente estudo, o método *World Café* se apresentou como uma ferramenta promissora para se iniciar processos participativos em um contexto em que há baixo envolvimento de atores sociais locais permitindo superar os limites do conhecimento científico ao propor a coconstrução de conhecimento, o que é determinante para estimular o engajamento de pescadores artesanais em processos participativos (Cavalcanti et al., 2010; Dias et al., 2019).

AGRADECIMENTOS: Agradecimento especial à Ingrid Cabral Machado e Mayra Jankowsky que também compuseram a autoria deste trabalho.

REFERÊNCIAS:

BROWN, J.; ISAACS, D. ***The World Cafe Book: Shaping Our Futures Through Conversations that Matter***. Berrett-Koehler, 2005.

CASTRO, Silvia Machado de; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão. **Sociedade & Natureza**, v. 24, p. 519-533, 2012.

CAVALCANTI, Carina; SCHLÄPFER, Felix; SCHMID, Bernhard. *Public participation and willingness to cooperate in common-pool resource management: A field experiment with fishing communities in Brazil.* ***Ecological Economics***, v. 69, n. 3, p. 613-622, 2010.

CHRISTOPHE, Béné et al. ***From participation to governance: a critical review of the concepts of governance, co-management and participation, and their implementation in small-scale inland fisheries in developing countries: a review prepared for the Challenge Program on Water and Food***, 2006.

DIAS, Ana Carolina Esteves et al. *Participatory monitoring of small-scale coastal fisheries in South America: use of fishers' knowledge and factors affecting participation.* ***Reviews in Fish Biology and Fisheries***, v. 30, p. 313-333, 2020.

FAO. ***The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action***, FAO, Rome, Italy, 2020. https://doi.org/10.4060/ca9229en

KALIKOSKI, Daniela Coswig; SEIXAS, Cristiana Simão; ALMUDI, Tiago. Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. **Ambiente & Sociedade**, v. 12, p. 151-172, 2009.

OLIVEIRA, Pablo da Costa et al. *Artisanal fishery versus port activity in southern Brazil.* ***Ocean & Coastal Management***, v. 129, p. 49-57, 2016.

POMEROY, Robert S.; BERKES, Fikret. *Two to tango: the role of government in fisheries co-management.* ***Marine policy***, v. 21, n. 5, p. 465-480, 1997.

PRADO, D. S.; MARTINS, I. M.; CHRISTOFOLLETI, R. A **Pesca Artesanal e Conflitos Costeiros e Marinhos no litoral de São Paulo**. 2022a. 2022.

RAVESTEIJN, Wim; HE, Jia; CHEN, Chaohe. *Responsible innovation and stakeholder management in infrastructures: The Nansha Port Railway Project.* ***Ocean & Coastal Management***, v. 100, p. 1-9, 2014.

RODDEN, Valerie. ***Analyzing the dynamics of the artisan fishing industry and LAPSSET Port in Lamu, Kenya.*** 2014.

SCHREIBER, Milena Arias; CHUENPAGDEE, Ratana; JENTOFT, Svein. *Blue Justice and the co-production of hermeneutical resources for small-scale fisheries.* ***Marine Policy***, v. 137, p. 104959, 2022.

THOYA, Pascal et al. *Policy gaps in the East African Blue economy: Perspectives of small-scale fishers on port development in Kenya and Tanzania.* ***Frontiers in Marine Scie*nce**, v. 9, p. 933111, 2022.

TRIMBLE, Micaela; BERKES, Fikret. *Participatory research towards co-management: lessons from artisanal fisheries in coastal Uruguay.* ***Journal of environmental management***, v. 128, p. 768-778, 2013.

TRIMBLE, Micaela; DE ARAUJO, Luciana Gomes; SEIXAS, Cristiana Simão. *One party does not tango! Fishers' non-participation as a barrier to co-management in Paraty, Brazil.* ***Ocean & Coastal Management***, v. 92, p. 9-18, 2014.

DESDOBRAMENTOS DE UMA GOVERNANÇA NÃO INCLUDENTE: A EMERGÊNCIA DOS RISCOS À PESCA ARTESANAL NA BAIXADA SANTISTA

Rodrigo Santana Cardoso[1]; Marcos Sisdeli[2]; Jessica Garcia Rodrigues[3]; Ingrid Cabral Machado4

1 – Instituto de Pesca/SAA-SP. rodrigobio1994@gmail.com

2 – Instituto de Pesca/SAA. sisdeli.bio@gmail.com

3 – Instituto de Pesca/SAA. jessicagarcia.bio@gmail.com

4 – Instituto de Pesca/SAA-SP. ingrid.machado@sp.gov.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754804

RESUMO: As decisões sobre a instalação e expansão de empreendimentos que modificam sistemas socioecológicos frequentemente ignoram comunidades locais, acometendo áreas ocupadas por grupos sociais em situação de vulnerabilidade. Na Região Metropolitana da Baixada Santista, a presença de empreendimentos industriais e portuários acarreta riscos crescentes e cumulativos, associados às instalações, operações portuárias e a desastres recorrentes, afetando diretamente as comunidades pesqueiras locais. Desconsiderar o conhecimento dos usuários dos recursos sobre esses eventos afeta diretamente as possibilidades de uma governança efetiva do território, potencializando riscos e consequências negativas. A abordagem transdisciplinar tem o potencial de atender a essa demanda com a inclusão de conhecimentos não acadêmicos; no entanto, sua aplicabilidade é atravessada por dificuldades metodológicas e resistências institucionais. O Projeto Valoriza Pesca, trabalhando nessa perspectiva, utilizou técnicas participativas aplicadas a grupos focais para promover um intercâmbio colaborativo de conhecimentos sobre os danos à pesca artesanal e suas consequências. A abordagem participativa reforçou a necessidade de uma governança inclusiva e equitativa, onde pescadores e pescadoras sejam reconhecidos como agentes ativos nas questões que afetam seu território e seu modo de vida.

Palavras-Chave: expansão portuária; pesquisa transdisciplinar; conflito socioambiental; governança; pescadores.

ABSTRACT:. *Decisions about the installation and expansion of enterprises that modify socio-ecological systems often ignore local communities, affecting areas occupied by vulnerable social groups. In the Baixada Santista Metropolitan Region, the presence of industrial and port enterprises entails increasing and cumulative risks associated with port facilities, operations, and recurring disasters, directly affecting local fishing communities. Ignoring the knowledge of resource users about these events directly affects the possibilities of effective governance of the territory, increasing risks and negative consequences. The transdisciplinary approach has the potential to meet this demand by including non-academic knowledge; however, its applicability is hampered by methodological difficulties and institutional resistance. The Valoriza Pesca Project, working from this perspective, used participatory techniques applied to focus groups to promote a collaborative exchange of knowledge about the damage to artisanal fishing and its consequences. The participatory approach reinforced the need for inclusive and equitable governance, where fishermen and fisherwomen are recognized as active agents in issues that affect their territory and their livelihood.*

Keywords: *port expansion; transdisciplinary research; socio-environmental conflict; governance; fishermen.*

RESUMEN: *Las decisiones sobre la instalación y ampliación de proyectos que modifican sistemas socioecológicos muchas veces ignoran a las comunidades locales, afectando áreas ocupadas por grupos sociales en situación de vulnerabilidad. En la Región Metropolitana de la Baixada Santista, la presencia de empresas industriales y portuarias genera riesgos crecientes y acumulativos, asociados a instalaciones, operaciones portuarias y desastres recurrentes, que afectan directamente a las comunidades pesqueras locales. Ignorar el conocimiento de los usuarios de los recursos sobre estos eventos afecta directamente las posibilidades de una gobernanza efectiva del territorio, aumentando los riesgos y las consecuencias negativas. El enfoque transdisciplinario tiene el potencial de satisfacer esta demanda con la inclusión de conocimientos no académicos; sin embargo, su aplicabilidad está plagada de dificultades metodológicas y resistencias institucionales. El Proyecto Valoriza Pesca, trabajando desde esta perspectiva, utilizó técnicas participativas aplicadas a grupos focales para promover un intercambio colaborativo de conocimientos sobre los daños a la pesca artesanal y sus consecuencias. El enfoque participativo reforzó la necesidad de una gobernanza inclusiva y equitativa, donde los pescadores y las pescadoras sean reconocidos como agentes activos en cuestiones que afectan su territorio y su forma de vida.*

Palabras Clave: *ampliación del puerto; investigación transdisciplinaria; conflicto socioambiental; gobernancia; pescadores.*

INTRODUÇÃO: A governança marinha vem ganhando cada vez mais relevância devido ao contexto de mudanças e impactos que as áreas costeiras vêm sofrendo nos últimos anos. Nesse sentido, a participação de diferentes agentes sociais nas tomadas de decisões torna-se fundamental (MENEZES; SERVA; RONCONI, 2016). A abordagem transdisciplinar vem ao encontro da demanda de participação, uma vez que propõe a integração de múltiplas fontes de conhecimento aperfeiçoando as bases de dados e melhorando as tomadas de decisões para a gestão costeira (COSTA *et al*., 2021; RUGGERIO; LINDIG-CISNEROS; MÉNDEZ-LEMUS, 2024).

A pesca artesanal é afetada diretamente pelas transformações e tomadas de decisões sobre o território pesqueiro. Na Baixada Santista, sofre conflitos com atividades de grande relevância econômica e política, como grandes empreendimentos portuários, complexos industriais, produção de petróleo e gás, que nesse sentido se sobrepõem à pesca na governança do território. A pressão global e nacional pelo crescimento econômico, facilita a entrada dos empreendimentos na região (DE PAULA, 2020), indo na contramão da agenda global de conservação dos oceanos (PLATIAU; GONÇALVES; DE OLIVEIRA, 2021) e da importância da pesca artesanal. Portanto, sendo um enclave entre diferentes atores, abre-se a possibilidade de um modelo de cogestão e governança inclusiva, levando em consideração necessidades globais, regionais e locais.

O estuário é uma área fundamental para a manutenção da biodiversidade, por sua função de berçário, e como área de pesca pelas espécies de valor econômico. Porém, impactado pelos diversos acidentes e operações decorrentes desses grandes empreendimentos, o território pesqueiro fica sob ameaça. Soma-se a isso, a instalação da cava subaquática (CARDOSO; GORISCH, 2023), e os efeitos das dragagens (SOARES; ARAUJO; SANTOS, 2022). Além disso, a instalação e a expansão dos empreendimentos não levam em consideração

o conhecimento e as demandas dos pescadores nas tomadas de decisão, assim afetando e transformando o território pesqueiro em espaço de disputa e conflito (PRADO; MARTINS; CHRISTOFOLETTI, 2022).

O projeto Valoriza Pesca, do Instituto de Pesca/SAA-SP, vem sendo conduzido desde de 2022. No escopo do projeto, os danos decorrentes da sobreposição do território portuário ao pesqueiro têm sido pesquisados, a partir da perspectiva transdisciplinar, dando visibilidade e protagonismo ao conhecimento dos pescadores.

O objetivo deste trabalho foi registrar o conhecimento dos pescadores artesanais sobre os eventos causadores de danos à pesca artesanal e suas consequências, e demonstrar a relevância do conhecimento local para uma governança inclusiva.

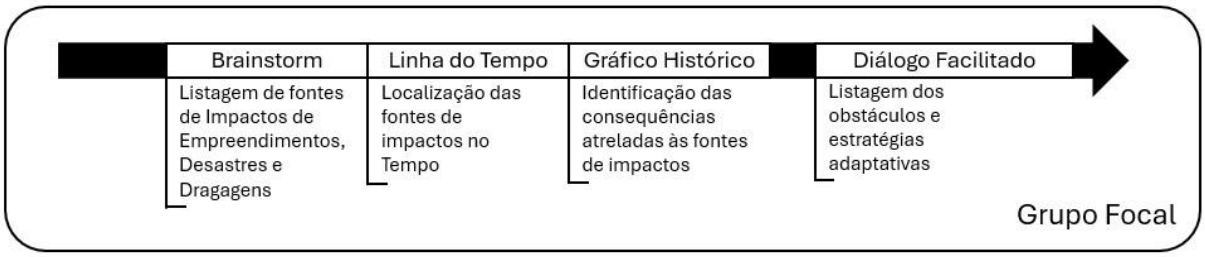
O projeto foi submetido previamente a um Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos, através da Plataforma Brasil, tendo parecer favorável (Parecer n° 6.795.302).

MATERIAIS E MÉTODOS: A pesquisa foi realizada com grupos de pescadores contemplados pelo projeto Valoriza Pesca, com representatividade territorial e por artes de pesca. Neste trabalho, apresentamos um recorte dos dados da Vila dos Pescadores, localizada em Cubatão/SP.

A Vila dos Pescadores foi o 11o município paulista em produção pesqueira marinha, em 2011, baseada em recursos como o siri-azul (Callinectes spp), caranguejo-uçá (Ucides cordatus), robalo (Centropomus spp) e parati (Mugil curema) (FAGUNDES et al., 2012; MACHADO et al., 2018). A comunidade cresceu desordenadamente, proveniente do fluxo de migrantes nordestinos e da expansão portuária-industrial da década de 1960, resultando no processo de favelização da área. No local instalou-se um contingente de pescadores artesanais, importante fonte de renda local (GILLAM; CHARLES, 2019). Em razão da sua localização voltada para o estuário, esta comunidade torna-se estratégica para se estudar os riscos à atividade pesqueira a partir da perspectiva dos pescadores.

A Metodologia escolhida para o trabalho foi a de Grupo Focal (SHACKLETON et al., 2022), associada a técnicas participativas de coletas de dados, a fim de alcançar uma troca colaborativa de saberes, dinâmica que denominamos de “Oficina Pesca em Risco”. A organização da Oficina deu-se em fases, inspiradas em Krueger e Casey (2015): Preparação; Oficina; e Análise e Devolutiva. Durante a Preparação, definimos uma pescadora local como informante-guia, atuando em conjunto à equipe na identificação de pescadores potenciais, no convite e no incentivo à participação. As técnicas participativas (VOS; PREISE; MASTERSON, 2022) utilizadas neste trabalho foram Brainstorm (neste trabalho, denominado como “Rede de Memórias”); Linha do Tempo e Gráfico Histórico, adaptadas aos nossos objetivos e público (Figura 1). Ao final, realizamos um Diálogo Facilitado (denominado como “Lidando com os Danos”), onde discutimos os desafios e estratégias adaptativas encontrados pelos participantes frente aos eventos citados na oficina.

Figura 1. Associação de Métodos Participativos.



Fonte: Os autores, 2024.

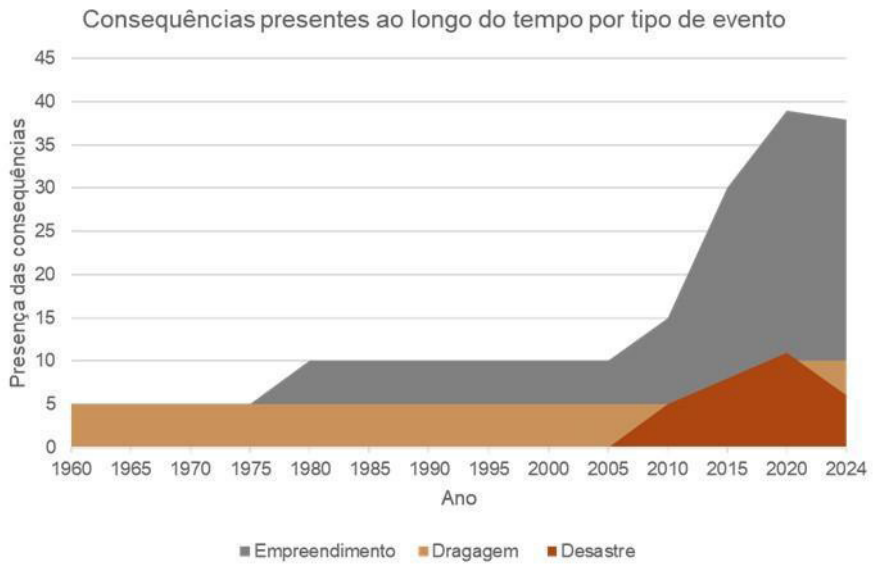
Durante a Rede de Memórias foram levantados os eventos danosos à pesca artesanal, categorizados em: Desastres (Incêndios e Derrames), Empreendimentos e Dragagens. Em seguida, foram realizados Gráficos Históricos para cada categoria de evento, onde foram listadas as consequências à pesca. Finalizamos a oficina com o Diálogo Facilitado. Registramos a oficina através de relatoria e gravação das falas, mediante prévia assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Como devolutiva, os resultados da oficina foram registrados em revista impressa, entregue posteriormente aos participantes.

RESULTADOS: A oficina durou aproximadamente quatro horas, sendo realizada na própria comunidade e contou com sete pescadores principalmente de siri (*Callinectes sp.*).

Dentre os eventos, os pescadores(as) relataram oito Empreendimentos, quatro Desastres (dois derrames e dois incêndios) e dois tipos de Dragagem. Na Linha do Tempo a temporalidade destes eventos foi registrada, sendo o mais antigo a instalação da empresa Cosipa (atual Usiminas) na década de 1960.

Os dados dos Gráficos Históricos demonstram que os pescadores(as) sofrem com consequências provenientes das atividades portuárias há muito tempo; entretanto, a partir da década de 2000 os impactos intensificaram, acumulando-se e sobrepondo-se até o ano atual (Figura 2).

Figura 2. Acúmulo de consequências dos eventos causadores de danos ao território ao longo do tempo, de acordo com pescadores da Vila dos Pescadores (Cubatão/SP).



Fonte: Os autores, 2024.

Dentre as consequências mais evidentes estiveram: “perda de área de pesca”, “diminuição do pescado” e “poluição/contaminação” e “perda de berçários”. A categoria de eventos mais frequentemente indicada como causadora das consequências persistentes foi a de Empreendimentos (Figura 3).

Figura 3 – Consequências ao longo do tempo por tipo categoria de eventos na Vila dos Pescadores (Cubatão/SP).

Fonte: Os autores, 2024.

Durante o Diálogo Facilitado, os pescadores destacaram estratégias como aumentar o tempo de pescaria e a migração de arte de pesca. Há dificuldades na busca de outras áreas de pesca, como custo e acesso à documentação necessária à navegação e aumento do risco, já que suas embarcações são vulneráveis ao afundamento, por causa dos barcos grandes que navegam na área portuária. Ainda, o relacionamento dos pescadores com as empresas é fonte de conflitos.

DISCUSSÃO: As informações geradas na Oficina Pesca em Risco são registros da temporalidade e consequências dos danos à pesca artesanal que não seriam produzidos sem o conhecimento dos pescadores. Este conhecimento, combinado às abordagens científicas convencionais, é imprescindível para a governança do território. Além disso, a construção da confiança necessária aos processos de gestão só se estabelece mediante o respeito ao conhecimento dos usuários dos recursos, privilegiado pela presença e atuação cotidiana no território. Moller *et al.* (2004) trabalhando com o monitoramento de populações de recursos naturais, chegou a conclusões semelhantes, concluindo pela complementaridade dos conhecimentos. A abordagem desta pesquisa mostrou-se importante no sentido de propor a inclusão do conhecimento de pescadores à margem dos processos de tomadas de decisão na governança do território. Foi patente, ainda, a necessidade de se construir um ambiente confiável e acolhedor para compartilhar conhecimentos, como destacam Brown e Isaacs (2005) na proposição do método participativo *World Cafe*.

Considerando que a governança pública e territorial pode ser entendida como o sistema que equilibra o poder entre governantes, gestores e comunidade local (MENEZES; SERVA; RONCONI, 2016), a pesquisa evidenciou a necessidade de métodos que possam contribuir para uma governança equitativa, na qual as comunidades possam ser incluídas como agentes transformadores. Entretanto, a compreensão dessa necessidade é ainda incipiente na academia e nos espaços de decisão (BRACKEN, BULKELEY; WHITMAN, 2015). Gamu e Soendergaard (2024) elucidam que as consultorias ambientais deveriam mitigar os conflitos socioambientais e criar espaços deliberativos sobre novos projetos, participativos e acessíveis às comunidades; entretanto, isso é cooptado pelo conflito de interesses, restringindo a autonomia e direitos da comunidade sobre o território, gerando exclusão.

Neste sentido, compreendemos que é necessária uma visão territorial de governança que considere, de forma inclusiva, a complexidade das questões que permeiam as comunidades costeiras e os efeitos de empreendimentos industriais/portuários nas áreas de uso comum. Argumentamos, ainda, que a pesquisa precisa evoluir para um modelo transdisciplinar (BRANDT *et al*., 2013) em que a produção de conhecimento seja colaborativa.

CONCLUSÃO: Esse estudo evidenciou que as vivências de pescadores e pescadoras devem ser reconhecidas como uma ferramenta de transformação nos processos de tomada de decisão para recursos comuns. Em suas falas foi evidente que os atores-chave das comunidades buscam atuar na resolução de problemas, tendo em vista que buscam cotidianamente soluções para as dificuldades socioambientais que enfrentam.

AGRADECIMENTOS: Este trabalho teve recursos do Termo de Ajustamento de Conduta - inquéritos civis n° 14.0703.0000028/2015-1 (MPSP) e 1.34.012.000220/2015—55 (MPF). Agradecemos aos pescadores/as que atuaram na pesquisa e aos demais colaboradores do Projeto Valoriza Pesca que participaram deste trabalho: Jacqueline Oliveira, Ísis Passarelli, Mayra Jankowsky e Juliano José da Silva.

REFERÊNCIAS:

ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: ACSELRAD, H. (org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará: Fundação Heinrich Böll, 2004. p. 13-35.

BRACKEN, L. J.; BULKELEY, H. A.; WHITMAN, G. *Transdisciplinary research: understanding the stakeholder perspective.* ***Journal of Environmental Planning and Management****, New Castle*, v. 58, n. 7, p. 1291-1308, 2015.

BRANDT, P. et al. *A review of transdisciplinary research in sustainability science.* ***Ecological Economics***, v. 92, p. 1-15, maio 2013.

BROWN, J.; ISAACS, D. ***The World Cafe Book: Shaping Our Futures Through Conversations that Matter***. San Francisco: Berrett-Koehler, 2005. 472 p. ISBN: 978-1-4587-7764-5.

CARDOSO, S. de O. S.; GORISCH, P. C. V. de S. Cava subaquática na Baixada Santista. **Unisanta Law and Social Science**, Santos, v. 12, n. 1, p. 370–381, 2023.

COSTA, J. C. et al. Produção de conhecimento para o planejamento espacial marinho no contexto de uma Governança inclusiva no Brasil. **Costas**, v. esp., n. 2, p. 407-426, mar. 2021.

DE PAULA, C. Q. Conflitos por território na pesca artesanal brasileira. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 51, n. 51, p. 180–204, jan. 2020.

FAGUNDES, L. et al. Aspectos produtivos da pesca extrativa na vila dos pescadores, Cubatão, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 23-32, nov./dez. 2012.

GAMU, J. K.; SOENDERGAARD, N. *Governance capture and socio-environmental conflict: a critical political economy of the global mining industry's prior consultation regime.* ***Review of International Political Economy***, England, v. 31, n. 3, p. 880-904, 2024.

GILLAM, C.; CHARLES, A. *Community wellbeing: The impacts of inequality, racism and environment on a Brazilian coastal slum.* ***World Development Perspectives***, v. 13, p. 18–24, mar. 2019.

KIM, B. S. M. et al. *Spatial distribution and enrichment assessment of heavy metals in surface sediments from Baixada Santista, Southeastern Brazil.* ***Marine Pollution Bulletin***, v. 103, n. 1-2, p. 333-338, feb. 2016.

KRUEGER, R. A.; CASEY, M. A. ***Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research****. 5. ed. California: SAGE Publications, Inc*, 2015. 255 p. ISBN 978-1-4833-6524-4.

MACHADO, I. C. et al. *The capture of the mangrove crab (Ucides cordatus) in the estuarine system of Santos-São Vicente: ethnoecology of the fishermen from vila dos pescadores, Cubatão (SP), Brazil.* **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 44, n. 2, p. 34–45, abr. 2018.

MENEZES, E. C. de O. et al. Governança dos recursos de uso comum e desenvolvimento territorial sustentável: análise dos arranjos institucionais da pesca na Grande Florianópolis. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 22-40, jan./abr. 2016.

MOLLER, H. et al. *Combining science and traditional ecological knowledge: monitoring populations for co-management.* ***Ecology and Society***, v. 9, n. 3, dec. 2004.

NORSTRÖM, A. V. et al. *Principles for knowledge co-production in sustainability research.* ***Nature Sustainability****,* v. 3, p. 182-190, jan. 2020.

PLATIAU, A. F. B.; GONÇALVES, L. R.; DE OLIVEIRA, C. C. A década da ciência oceânica como oportunidade de justiça azul no sul global. **Conjuntura Austral: Journal of the Global South**, Porto Alegre, v. 12, n. 59, p. 11-20, jul./set. 2021.

PRADO, D. S.; MARTINS, I. M.; CHRISTOFOLETTI, R. A. (org.). **Pesca Artesanal e Conflitos Costeiros e Marinhos no Litoral de São Paulo**. 1. ed. Santos: Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), 2022. 60 p. ISBN 978-65-87312-39-2.

RUGGERIO, C. A.; LINDIG-CISNEROS, R.; MÉNDEZ-LEMUS, Y. *A complex transdisciplinary approach to achieve water sustainability: lessons from a case study in Morelia, Mexico.* ***Sustainability Science***, v. 19, p. 921-933, apr. 2024.

SHACKLETON, S. et al. *Interviews and surveys. In: BIGGS, R. et al. (org.).* ***The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems***. Abingdon: Routledge, 2022. p. 107-118.

SOARES, F.; ARAUJO, N.; SANTOS, V. A dragagem e seus desafios atuais no Porto de Santos. In: RAYMUNDO, J. C. et al. (org.). ***Supply Chain*** **e Portos**. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2022. v. 1. p. 27-39.

VOS, A.; PREISER, R.; MASTERSON, V. *Participatory data collection. In: BIGGS, R. et al. (org.).* ***The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems****.* Abingdon: Routledge, 2022. p. 119-134.

DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DAS TEORIAS AMBIENTAIS SOB A PERSPECTIVA ECONÔMICA E ECOLÓGICA

Juliana Azevedo da Silva[1]; Amanda dos Santos Ferreira[2], Maria Inês Escobar da Costa[3]

1 – Universidade Federal do Ceará. julianaazs@alu.ufc.br

2 – Universidade Federal do Ceará. sanamanda53@gmail.com

3 - Universidade Federal do Ceará. escobar@ufc.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754843

RESUMO: A questão ambiental é pauta nos debates científicos e políticos desde os anos 60/70, na busca de resolver a relação conflituosa entre o modelo de desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. Esta pesquisa objetivou apresentar os fundamentos teóricos do desenvolvimento econômico e da sustentabilidade, sob a perspectiva da Economia Neoclássica e da Economia Ecológica, visando destacar a emergência de implementar ações de sustentabilidade no contexto do desenvolvimento. Como procedimentos metodológicos foi adotado uma revisão de literatura sobre fundamentos teóricos do desenvolvimento econômico e da sustentabilidade com a utilização dos seguintes autores: Andrade (2013), Mota (2006), Esteva (2000), Veiga (2010), Amazonas (2009), Amartya Sen (2010). A problemática entre a Economia Neoclássica e a Economia Ecológica reside na tensão entre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento sustentável, evidenciando as discrepâncias entre o modelo econômico adotado e a necessidade de preservar o meio ambiente. Portanto, faz-se necessário destacar a importância de uma boa governança, da formulação de políticas públicas eficazes e do estabelecimento de redes que promovam respostas adequadas às questões ambientais.

Palavras-Chave: Governança, Economia Neoclássica, Sustentabilidade; Desenvolvimento; Economia Ecológica

ABSTRACT: *The environmental issue has been a topic of scientific and political debates since the 1960s and 1970s, in an attempt to resolve the conflicting relationship between the economic development model and environmental preservation. This research aimed to present the theoretical foundations of economic development and sustainability, from the perspective of Neoclassical Economics and Ecological Economics, aiming to highlight the emergency of implementing sustainability actions in the context of development. As methodological procedures, a literature review on theoretical foundations of economic development and sustainability was adopted, using the following authors: Andrade (2013), Mota (2006), Esteva (2000), Veiga (2010), Amazonas (2009), Amartya Sen (2010). The problem between Neoclassical Economics and Ecological Economics lies in the tension between economic development and sustainable development, highlighting the discrepancies between the adopted economic model and the need to preserve the environment. Therefore, it is necessary to highlight the importance of good governance, the formulation of effective public policies and the establishment of networks that promote appropriate responses to environmental issues.*

Keywords: *Governance, Neoclassical Economics, Sustainability; Development; Ecological Economics*

RESUMEN: *La cuestión ambiental ha sido un tema de debate científico y político desde los años 1960 y 1970, en un intento de resolver la relación conflictiva entre el modelo de desarrollo económico y la preservación ambiental. Esta investigación tuvo como objetivo presentar los fundamentos teóricos del desarrollo económico y la sostenibilidad, desde la perspectiva de la Economía Neoclásica y la Economía Ecológica, con el objetivo de resaltar el surgimiento de la implementación de acciones de sostenibilidad en el contexto del desarrollo. Como procedimientos metodológicos se adoptó una revisión de la literatura sobre los fundamentos teóricos del desarrollo económico y la sostenibilidad utilizando los siguientes autores: Andrade (2013), Mota (2006), Esteva (2000), Veiga (2010), Amazonas (2009), Amartya Sen (2010). El problema entre la Economía Neoclásica y la Economía Ecológica radica en la tensión entre desarrollo económico y desarrollo sostenible, poniendo de relieve las discrepancias entre el modelo económico adoptado y la necesidad de preservar el medio ambiente. Por lo tanto, es necesario resaltar la importancia de la buena gobernanza, la formulación de políticas públicas efectivas y el establecimiento de redes que promuevan respuestas adecuadas a las cuestiones ambientales.*

Palabras clave: *Gobernanza, Economía Neoclásica, Sostenibilidad; Desarrollo; Economía Ecológica*

INTRODUÇÃO: A questão ambiental é pauta nos debates científicos e políticos desde os anos 60/70, na busca de resolver a relação conflituosa entre o modelo de desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. Com queixas referentes aos problemas ambientais como: extinção de espécies, perda de biodiversidade, mudanças climáticas, poluição, desmatamento entre outros riscos ao meio ambiente. Desse modo, foi necessário avaliar os processos que levariam ao esgotamento dos recursos naturais.

A sustentabilidade dos recursos naturais ganhou destaque em importantes conferências ambientais, que se tornaram marcos nas discussões sobre problemas globais. Entre elas, destaca-se o Relatório Meadows, que levantou preocupações sobre questões ambientais; a Conferência de Estocolmo, que simbolizou o fortalecimento do movimento ambiental; o documento "Nosso Futuro Comum", que enfatizou a sustentabilidade no desenvolvimento econômico; e a Conferência do Rio de Janeiro, que traduziu esses problemas em um plano de ação conhecido como Agenda 21 (Mota, 2006).

A Economia Ambiental Neoclássica surge a partir do momento que o *mainstream* econômico se viu pressionado a incorporar em seu esquema analítico considerações acerca da problemática ambiental, aspectos do desenvolvimento sustentável e das relações do sistema econômico com o seu meio externo (Andrade, 2013).

Em contraponto a essa teoria, destaca-se a Economia Ecológica que é um ramo relativamente novo do conhecimento, estruturado formalmente em 1988 com a fundação *International Society for Ecological Economics (ISEE)* e com a criação da revista *Ecological Economics* em 1989. É um campo do estudo transdisciplinar, que defende a integração de conceitos das ciências econômicas, ciências sociais, políticas e das ciências naturais. E ainda, enxerga a economia como um subsistema de um ecossistema global maior e finito (Andrade, 2013).

Diante disso, na visão da Economia Ecológica, a economia está embutida em várias esferas, como no ecossistema, na estrutura dos direitos de propriedade sobre os recursos e serviços ambientais, na distribuição social do poder e da renda, nas estruturas sociais de gênero, classe ou casta social, entre outras. Ademais, as questões relativas à sustentabilidade no contexto do desenvolvimento possibilitaram elaborar diversos

debates e ideias entre os economistas convencionais e os ecológicos a respeito de como pode ser entendida a sustentabilidade.

Esta pesquisa objetivou apresentar os fundamentos teóricos do desenvolvimento econômico e da sustentabilidade, sob a perspectiva da Economia Neoclássica e da Economia Ecológica, visando destacar a emergência de implementar ações de sustentabilidade no contexto do desenvolvimento. Desse modo, este estudo busca aumentar a conscientização sobre a importância da preservação ambiental, instigando tanto a sociedade quanto os formuladores de políticas públicas.

MATERIAIS E MÉTODOS: Esta pesquisa utilizou uma revisão de literatura existente sobre fundamentos teóricos do desenvolvimento econômico e da sustentabilidade. A partir disso, foi possível discorrer sobre o surgimento de teorias e metodologias que discutem essa temática, como Economia Ambiental, Economia Neoclássica e Economia Ecológica ao citar autores como: Andrade (2013), Mota (2006), Esteva (2000), Veiga (2010), Amazonas (2009), Amartya Sen (2010).

A EMERGÊNCIA DA SUSTENTABILIDADE DIANTE DOS LIMITES PLANETÁRIOS: O entendimento sobre desenvolvimento tem direcionado o debate a várias perspectivas, seja ela a partir de uma visão quantitativa de mundo, ou qualitativa, levando em consideração os aspectos históricos e culturais. O termo "desenvolvimento" tem sido utilizado metaforicamente para descrever processos de amadurecimento, crescimento e evolução, dependendo do contexto em que é aplicado (Esteva, 2000). Com o tempo, essa palavra passou a ser frequentemente reduzida ao seu significado como sinônimo de crescimento econômico.

A proposta de ação da "Primeira Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento" (1960) destaca o desenvolvimento como uma questão central para os desafios enfrentados pelos países subdesenvolvidos. A premissa subjacente é que o crescimento econômico dessas nações só se tornaria viável por meio de um verdadeiro processo de desenvolvimento. Com a Economia Ambiental Neoclássica o meio ambiente passa a ser enxergado como fornecedor de materiais e ao mesmo tempo receptor de resíduos, isso fez com que a análise econômica se preocupasse com a temática ligada a escassez dos recursos e também com a poluição gerada pelo sistema econômico.

Dentro desse contexto também vale destacar a discussão sobre os desejos infinitos em um mundo onde os recursos são limitados, e que a sociedade não dispõe de recursos suficientes para satisfazer as necessidades de todos os seres humanos. Isso permite a compreensão de que o crescimento econômico amplifica a ideia de escassez na medida que cobra pelo recurso, moldando as atitudes e comportamentos das pessoas, sobretudo ao consumo, uma produção que, por sua vez, gera diversos impactos negativos tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade (Esteva, 2000; Veiga, 2010).

Além disso, Veiga (2010) enfatiza que os mitos têm exercido influência significativa sobre a mentalidade da sociedade, posicionando o desenvolvimento dentro de uma racionalidade instrumental. Essa abordagem prioriza a escolha dos meios mais eficientes para alcançar objetivos específicos. No entanto, Veiga argumenta que, para que os países subdesenvolvidos consigam efetivar seu desenvolvimento, é essencial adotar uma racionalidade subjetiva. Esta perspectiva considera não apenas os resultados finais, mas também os impactos éticos e morais das ações realizadas.

Para isso, é necessário adotar abordagens qualitativas mais aprofundadas que integrem as questões ambientais, sociais e econômicas, as quais não podem ser adequadamente analisadas por métricas quantitativas e por uma racionalidade instrumental centrada exclusivamente no crescimento econômico (Veiga, 2010). Na qual é reafirmado por Amartya Sen:

> Uma concepção adequada de desenvolvimento deve ir muito além da acumulação de riqueza e do crescimento do Produto Nacional Bruto e de outras variáveis relacionadas à renda. Sem desconsiderar a importância do crescimento econômico, precisamos enxergar muito além dele. (Amartya Sen, 2010, p. 28)

Amartya Sen apresenta o conceito de "desenvolvimento" como um reconhecimento das diversas formas de liberdade, tanto políticas quanto econômicas, que se inter-relacionam com a liberdade individual. Essa abordagem permite uma análise abrangente que não se limita apenas às oportunidades de acesso a bens, serviços, educação, saúde e lazer nas nações desenvolvidas, mas também considera a realidade dos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento.

A perspectiva do impulso das inovações tecnológicas e da eficiência produtiva como solução para possíveis escassez ou comprometimento dos recursos naturais tem sido frequentemente associada a uma abordagem de "sustentabilidade fraca", embora os economistas neoclássicos defendem a "sustentabilidade forte", que busca equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, ou seja, a alocação eficiente de recursos para as gerações presentes e futuras, considerando técnicas de compensação e valoração ambiental (Veiga, 2010).

Essa noção de "sustentabilidade forte" está ligada ao Relatório Brundtland "Nosso Futuro Comum" (1987) que introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável, e que apesar de ter sido fundamental na popularização dessa ideia, ainda permanecia enraizado nas abordagens da Economia Neoclássica, sugerindo que o crescimento econômico poderia aprimorar a qualidade ambiental. No entanto, segundo os Economistas Ecológicos, essa perspectiva apenas disfarçava a verdadeira intenção que era priorizar o crescimento econômico em detrimento das preocupações ambientais.

Esse contexto gerou uma divisão entre os economistas neoclássicos e os economistas ecológicos em relação ao conceito de sustentabilidade. A (Tabela 1) faz uma distinção entre o enfoque estabelecido pela Economia Ecológica e a Economia Ambiental.

Tabela 1 - Diferenças de enfoque entre a Economia Ecológica e a Economia Ambiental Neoclássica

Economia Ecológica	Economia Ambiental Neoclássica
Escala ótima	Alocação ótima e externalidade
Prioridade à sustentabilidade	Prioridade à eficiência
Satisfação de necessidade básicas e distribuição equitativa	Bem-estar ótimo ou eficiência de Pareto
Desenvolvimento sustentável	Crescimento sustentável em modelos abstratos
Pessimismo com relação ao crescimento e existência de escolhas difíceis	Otimismo com relação ao crescimento e existência de opções *"win-win"*
Foco no longo prazo	Otimização determinista do bem-estar intemporal
Completa, integrativa e descritiva	Foco no curto e médio prazo
Concreta e específica	Parcial, monodisciplinar e analítica
Indicadores físicos e biológicos	Abstrata e geral
Análise sistêmica	Indicadores monetários
Avaliação multidimensional	Custos externos e valoração econômica
Modelos integrados com relações de causa-efeito	Análise custo-benefício
Racionalidade restrita dos indivíduos e incerteza	Modelos aplicados de equilíbrio geral com custos externos
Comunidades locais	Maximização da utilidade e lucro
Ética ambiental	Mercado global e indivíduos isolados
	Utilitarismo e funcionalismo

Fonte: VAN DEN BERGH (2000, p. 9) *apud CAIXETA (2013, p. 35).*

No mesmo contexto, Andrade (2013) descreve o surgimento de duas ramificações no estudo da Economia Ambiental. A primeira delas é a Economia da Poluição, que analisa o meio ambiente como um receptor de resíduos, considerando a poluição uma externalidade negativa. E em segundo, a Economia dos Recursos Naturais, em que, enxerga o meio ambiente como provedor de recursos naturais ao sistema econômico.

Já a Economia Ecológica enxerga os ecossistemas como sistemas abertos, que trocam matéria e energia com o ambiente e com o sistema econômico (Mota, 2006). Além disso, a Economia Ecológica evidencia como principal elemento, o uso das leis da termodinâmica: Lei de Conservação e Lei de Entropia, e ainda os

fluxos materiais e energéticos, para a análise do relacionamento entre os ecossistemas e o sistema econômico (Amazonas, 2009).

Segundo Amazonas (2009), a Economia Ecológica se diferencia tanto do ceticismo pessimista, que vê os limites do crescimento econômico como inevitáveis, quanto do otimismo tecnológico, que acredita na capacidade do desenvolvimento econômico e tecnológico para resolver problemas de degradação ambiental. Essa abordagem transdisciplinar e holística promove um diálogo mais efetivo entre a comunidade científica e a sociedade, buscando superar as limitações da ciência sob uma perspectiva socioambiental.

Essas considerações ressaltam que os ecossistemas funcionam de maneira sistêmica, onde a natureza, os seres humanos e os processos econômicos estão interconectados e sujeitos às leis naturais. Para avançar nessa discussão, é essencial reconhecer a interdependência entre a natureza e as atividades humanas, visando à preservação da vida na Terra (Mota, 2006).

CONCLUSÃO: A problemática entre a Economia Neoclássica e a Economia Ecológica reside na tensão entre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento sustentável, evidenciando as discrepâncias entre o modelo econômico adotado e a necessidade de preservar o meio ambiente. Essa relação conflituosa se manifesta em questões como a extinção de espécies, a perda de biodiversidade, as mudanças climáticas e a poluição urbana. Esses desafios ressaltam a urgência de encontrar soluções que previnam o esgotamento dos recursos naturais, além de destacar a importância de uma boa governança, da formulação de políticas públicas eficazes e do estabelecimento de redes que promovam respostas adequadas às questões ambientais.

AGRADECIMENTOS: A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS:

AMAZONAS, Maurício de Carvalho. Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica. **Economia e Sociedade,** v. 18, p. 183-212, 2009.

ANDRADE, Daniel Caixeta. **Valoração econômica ecológica: bases conceituais e metodológicas**. São Paulo: Annablume, 2013.

ESTEVA, Gustavo. Desenvolvimento. In: **SACHS, Wolfgang (ed.) Dicionário do Desenvolvimento**. Petrópolis: Vozes, 2000, p. 59-83.

MOTA, JAO. **Valor da Natureza: economia e política dos recursos naturais**. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Garamond, p. 200, 2006.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3.ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

GOVERNANÇA E TRANSIÇÕES ENERGÉTICAS JUSTAS EM COMUNIDADE TRADICIONAL CAIÇARA DA PRAIA DO BONETE EM ILHABELA-SP

Clarissa Nogueira Mariotti[1]; Roberto Adrian Ribaric[2]; Antônio Carlos Sant'ana Diegues[3]

1 – Universidade de São Paulo. clarissailhabela@usp.br

2 – Universidade de São Paulo. adrianribaric@yahoo.com.br

3 – Universidade de São Paulo. antoniodiegues69@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754978

RESUMO: Esse estudo aborda as transições energéticas vividas pela comunidade tradicional caiçara da Praia do Bonete, em Ilhabela – SP ao longo do tempo e os desafios significativos relacionados ao acesso à energia elétrica e à sustentabilidade local. Com o objetivo de entender como o acesso à energia afeta a vida dos caiçaras, buscou-se identificar, ao longo do tempo, as fontes de energia acessíveis, buscando analisar os efeitos do acesso às novas tecnologias sob os aspectos da justiça, da governança e da percepção pública. Através de uma abordagem qualitativa, os resultados mostram que o acesso à energia está diretamente ligado à localização geográfica, desenvolvimento socioeconômico e cultural da comunidade. Historicamente, a oferta de energia tem afetado a geração de renda, os hábitos de consumo e também retroalimentado a demanda por mais energia. O estudo aponta ainda que o direito à energia deve ser garantido por políticas governamentais democráticas que incluam a participação comunitária. A falta de iniciativa estatal pode levar a parcerias que expõem as comunidades a vulnerabilidades, como dependência ou benefícios desiguais.

Conclui-se que a comunidade do Bonete tem acesso a fontes energéticas adequadas, mas com capacidade reduzida para atender à demanda crescente, o que compromete a sustentabilidade local, especialmente nas áreas de pesca artesanal, turismo e preservação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: caiçaras, comunidades tradicionais; transição energética; governança; sustentabilidade.

ABSTRACT: *This study addresses the energy transitions experienced by the traditional Caiçara community of Praia do Bonete, in Ilhabela – SP over time and the significant challenges related to access to electricity and local sustainability. In order to understand how access to energy affects the lives of the Caiçara people, we sought to identify, over time, accessible energy sources, seeking to analyze the effects of access to new technologies from the aspects of justice, governance and public perception. Through a qualitative approach, the results show that access to energy is directly linked to the geographic location, socioeconomic and cultural development of the community. Historically, the supply of energy has affected income generation, consumption habits and also fed back into the demand for more energy. The study also points out that the right to energy must be guaranteed by democratic government policies that include community participation. The lack of state initiative can lead to partnerships that expose communities to vulnerabilities, such as dependence or unequal benefits. It is concluded that the Bonete community has access to adequate energy sources, but with reduced capacity to meet the growing demand, which compromises local sustainability, especially in the areas of artisanal fishing, tourism and environmental preservation.*

Keywords: *caiçaras, traditional communities; energy transition; governance; sustainability*

RESUMEN: *Este estudio aborda las transiciones energéticas vividas por la tradicional comunidad caiçara de Praia do Bonete, en Ilhabela – SP a lo largo del tiempo y los importantes desafíos relacionados con el acceso a la energía eléctrica y la sostenibilidad local. Con el objetivo de comprender cómo el acceso a la energía afecta la vida de los caiçaras, buscamos identificar, a lo largo del tiempo, fuentes de energía accesibles, buscando analizar los efectos del acceso a nuevas tecnologías desde los aspectos de justicia, gobernanza y percepción pública. A través de un enfoque cualitativo, los resultados muestran que el acceso a la energía está directamente vinculado con la ubicación geográfica, el desarrollo socioeconómico y cultural de la comunidad. Históricamente, el suministro de energía ha afectado la generación de ingresos, los hábitos de consumo y también ha repercutido en la demanda de más energía. El estudio también señala que el derecho a la energía debe ser garantizado por políticas gubernamentales democráticas que incluyan la participación comunitaria. La falta de iniciativa estatal puede dar lugar a asociaciones que expongan a las comunidades a vulnerabilidades, como dependencia o beneficios desiguales.*

Se concluye que la comunidad de Bonete tiene acceso a fuentes de energía adecuadas, pero con capacidad reducida para satisfacer la creciente demanda, lo que compromete la sostenibilidad local, especialmente en las áreas de pesca artesanal, turismo y preservación ambiental.

Palabras clave: *caiçaras, comunidades tradicionales; transición energética; gobernanza; sostenibilidad.*

INTRODUÇÃO: Enfrentar as mudanças climáticas requer uma transição dos combustíveis fósseis para um sistema energético de baixo carbono (IPCC, 2023). Essa mudança implica transformações sociais e tecnológicas, que podem ter impactos significativos na sociedade (Peyerl, 2022). É fundamental que essa transição não reproduza desigualdades socioeconômicas e ambientais existentes. Uma "transição justa" (Xinxin Wang, 2023) é essencial para construir sociedades sustentáveis (Diegues, 2003), promovendo sistemas energéticos resilientes e democráticos, destacando a governança como uma estratégia vital em processos complexos de transição.

Enquanto países do Norte Global debatem a autonomia do consumidor, muitos países que sofreram colonização ainda lutam para garantir o acesso à energia elétrica. Essa situação é especialmente crítica nas comunidades tradicionais, onde o direito à energia é frequentemente violado e a participação nos processos de decisão é limitada. Muitas vezes, os investimentos em infraestrutura vêm acompanhados de urbanização forçada, especulação imobiliária e gentrificação.

Neste contexto, este estudo visa investigar as transições energéticas da comunidade caiçara da Praia do Bonete nos últimos 24 anos, desde a chegada da energia elétrica. A pesquisa é relevante por explorar como a comunidade tem enfrentado essas mudanças, incluindo as reivindicações feitas, as estruturas organizacionais criadas para atender às suas necessidades energéticas e as soluções baseadas em governança participativa e tarifas diferenciadas para garantir o acesso equitativo à energia.

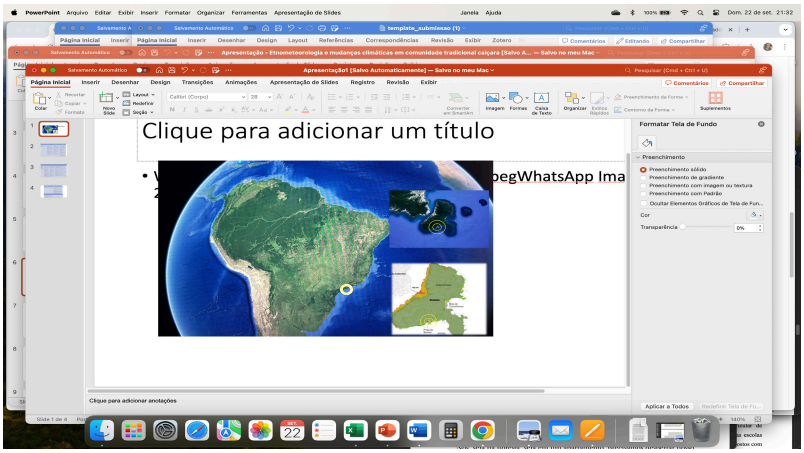
O resumo apresentará: 1) um histórico das formas de habitar o território ao longo do tempo, destacando fontes de energia disponíveis, atividades desenvolvidas e as transições energéticas, relacionando-as aos impactos

culturais, econômicos e ambientais da introdução da energia elétrica; e 2) uma análise da governança e da percepção da comunidade sobre o acesso à energia e seu impacto no modo de vida.

MATERIAIS E MÉTODOS: Este trabalho combinou métodos qualitativos de revisão bibliográfica e pesquisa etnográfica. A revisão de literatura incluiu análise de artigos, relatórios e publicações relevantes sobre a história da comunidade assim como das transições energéticas ao longo do tempo. A pesquisa etnográfica adotou-se uma abordagem colaborativa e respeitosa, envolvendo entrevistas abertas com caiçaras membros da comunidade do Bonete, buscando uma compreensão detalhada das condições energéticas e dos desafios enfrentados nas últimas décadas através da percepção da própria comunidade.

RESULTADOS: A comunidade caiçara da Praia do Bonete, situada no extremo sul da Ilha de São Sebastião, em Ilhabela, São Paulo. Conforme ilustra a Figura 1, o acesso à comunidade é restrito, sendo alcançada apenas por uma trilha de 12 km dentro do Parque Estadual ou por mar, em uma viagem de cerca de uma hora. No entanto, as condições de vento e ondulação podem dificultar a entrada pela Barra do Rio Nema. De acordo com dados da Secretaria da Saúde de Ilhabela, a comunidade conta com 240 moradores e 180 residências (Ilhabela, 2023).

Figura 1 - Localização da Praia do Bonete. Fontes: Google Earth e Prefeitura Municipal de Ilhabela.



A Tabela 1 apresenta o histórico das transições energéticas vividas pela comunidade, revelando um percurso significativo de adaptação ao longo dos séculos.

Tabela 1. Histórico das transições energéticas na Praia do Bonete.

Até o século XV - Povos indígenas pré-coloniais:
Esforço humano: caça, pesca, coleta, cerâmica, agricultura itinerante. **Sol:** salga e desidratação dos pescados. **Lenha:** cozimento torra da mandioca e defumação de pescados. **Esforço humano:** navegação em canoas a remo e caminhada por trilhas na mata.

Séculos XVI e XIX - Chegada dos colonizadores e declínio dos grandes ciclos econômicos:
Esforço humano: caça, pesca, coleta, agricultura itinerante. **Sol:** salga e desidratação dos pescados. **Lenha:** cozimento torra da mandioca e defumação de pescados. **Esforço humano e vento:** navegação em canoas a remo, canoas a vela com vento de popa e caminhada por trilhas na mata. **Século XVI** Chegada em Ilhabela dos colonizadores em 1502. **Vento e pólvora:** caravelas para transporte de mercadorias entre portos – pessoas africanas escravizadas, cana de açúcar, café, etc. Armas de fogo. **Esforço humano escravizado, rodas d'água e tração animal:** em 1608 Sesmaria da praia é doada a Antônio Bonete para produção de cana de açúcar. **Séculos XVIII e XIX** Com o declínio do ciclo da cana, as pessoas remanescentes na praia do Bonete foram adaptando suas formas de vida e organização social, demonstrando resiliência e cultivando uma cultura própria (Caiçara).
Século XX - Chegada do petróleo e do turismo:

Esforço humano: caça, pesca, coleta, agricultura itinerante.

Sol: salga e desidratação dos pescados.

Lenha: cozimento torra da mandioca e defumação de pescados.

Esforço humano e vento: navegação em canoas a remo, canoas a vela com vento de popa para vender o excedente das produções de pesca, feijão, banana e farinha de mandioca e adquirir outros itens básicos na cidade.

Esforço humano: caminhada por trilhas na mata para chegar à cidade – caminho do Escravo Estevão.

Querosene: iluminação em lamparinas.

Década de 1950:

Pilhas: primeiros rádios para ouvir notícias sobre pesca e embarcações de Santos.

Década de 1960:

Gasolina e diesel: primeiras canoas a motor para transporte da comunidade e para a pesca.

Querosene e gás liquefeito de petróleo: iluminação em lamparinas e lampiões.

Década de 1980:

Gasolina: abertura da estrada até Bonete – nunca finalizada – permitiu a chegada dos primeiros turistas na praia em motocicletas e jipes.

Década de 1990:

Pilhas: primeira televisão a pilha do Seu Paixão.

Diesel: canoas a motor para transporte de volta à cidade dos primeiros turistas que chegavam a pé pela trilha.

Gás liquefeito de petróleo: iluminação de lampiões e aquecimento de chuveiros.

Ano 1999:

Mobilização dos boneteiros para construção de barramento na cachoeira para instalação de turbina hidrelétrica de 30 KVA (PCH) doada pela prefeitura para atender 60 casas

Século XXI - Chegada da energia elétrica e da internet, crescimento do turismo e do consumo de energia

Esforço humano: caça, pesca, coleta, agricultura itinerante.

Sol: salga e desidratação dos pescados.

Lenha: cozimento torra da mandioca e defumação de pescados.

Esforço humano: caminhada por trilha para chegar à cidade em situações excepcionais sem condições de navegação.

Diesel e gasolina: navegação em canoas e chatas de fibra movidas a motor para pesca, transporte da comunidade e de turistas.

Não havia geladeiras ou produção de gelo, o que forçava o transporte para a cidade para venda rápida do pescado, colocando os boneteiros em desvantagem comercial.

Gás liquefeito de petróleo: aquecimento de chuveiros.

Ano 2000:

PCH: iluminação, televisões, geladeiras, ventiladores. Para terem acesso às novas tecnologias, comprar motores para as canoas, lanchas de fibra, equipamentos e eletrodomésticos, muitas famílias passaram a vender terrenos para turistas que buscavam boas ondas para o surfe ou para a especulação imobiliária.

Ano 2006: Lei do Plano Diretor de Ilhabela define vocação da trilha do Bonete para ecoturismo, vedando a circulação de veículos e freando a expansão urbana da região.

Ano 2011:

Mobilização dos boneteiros para instalação de antena de internet que estava em desuso e foi doada para escola do Bonete por uma escola da cidade.

Com acesso à internet e crescimento da comunidade, aumenta a demanda por energia elétrica.

Ano 2012: Mobilização dos boneteiros contra as propostas da prefeitura de mudança de zoneamento rural para urbano e proposta de abrir estrada para viabilizar a chegada da rede convencional de energia elétrica da cidade.

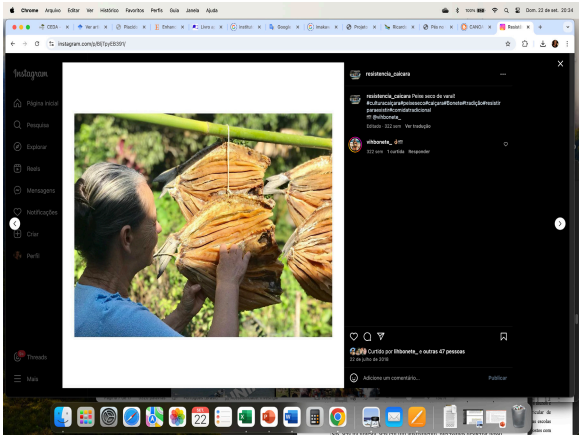
Ano 2014: Nova associação e instituto são criados com apoio de veranista proprietário de uma pousada de luxo dentro do território tradicional. Temendo pela deterioração da praia, empresário patrocina estudos para melhoria da PCH e doa de gerador a diesel para a comunidade.

Diesel: gerador de 55 KVA para atender à demanda de eletricidade no horário de pico das 17h às 22h, gastando em média 800 litros por mês (máquinas de lavar roupa, ventiladores, outros eletrodomésticos e eletroeletrônicos).

Desde a chegada dos colonizadores nos séculos XVI e XVII, a comunidade enfrentou expropriação de terras e novas dinâmicas sociais, mas se adaptou ao isolamento geográfico, incorporando saberes ancestrais e indígenas. Essa fusão cultural resultou na formação da cultura caiçara, que integra influências indígenas, europeias, africanas e, posteriormente, japonesas.

A cultura tradicional da Praia do Bonete está profundamente ligada às práticas da pesca artesanal, da caça em tempos de mar "grosso", agricultura itinerante, salga e secagem de pescados (Figuras 2), confecção de canoas e produção de farinha de mandioca, que remetem às práticas ancestrais das populações indígenas pré-coloniais no território (Cali, 2017).

Figura 2 – Prática tradicional de salga e secagem de pescados na Praia do Bonete.



Ao longo do tempo, os boneteiros adotaram inovações tecnológicas, como o uso de petróleo e canoas a motor na década de 1960, o que ampliou o contato com a cidade e potencializou a pesca. O turismo aumentou na década de 1980 com a tentativa de abrir uma estrada para a comunidade, e a chegada da televisão a pilha na década de 1990 alterou a dinâmica social, gerando uma demanda crescente por eletricidade. Em 2000, a comunidade conquistou uma pequena central hidrelétrica (PCH), permitindo o resfriamento de bebidas para os turistas que começaram a frequentar a região em maior número em dias ensolarados.

Em 2011, instalaram uma antena de internet, que trouxe celulares para o cotidiano dos boneteiros. Três anos depois, receberam a doação de um gerador a diesel de um empresário local. Após mobilizações com o governo, em 2016, conseguiram placas solares do programa "Luz para Todos". Essas transições energéticas melhoraram a qualidade de vida, mas a demanda por energia continua a crescer.

A localização da comunidade dificulta a integração com a infraestrutura energética convencional, com acesso principalmente marítimo ou por trilha. Embora a necessidade de eletricidade seja alta, há um consenso sobre a importância de proteger o território tradicional. A mobilização comunitária resultou em um sistema local de geração de energia, combinando a PCH (Figura 4), o gerador a diesel e sistemas solares (Figura 5). No entanto, o fornecimento é intermitente e o armazenamento é insuficiente, gerando dependência do gerador a diesel, que consome cerca de 800 litros por mês durante os horários de pico.

Figura 4 – Mutirão na chegada da nova turbina para PCH. Fonte: acervo da comunidade.

Figuras 5 – Sistema domiciliar de placas solares do programa “luz para todos. Fonte: acervo da comunidade.

Cientes do impacto ambiental e dos custos do gerador, a comunidade busca melhorias na geração hidrelétrica, considerando otimizações na PCH para aumentar sua capacidade. Esse processo de mobilização tem sido influenciado por benfeitores externos com interesses na região. Embora o sistema local tenha conferido certa autonomia e permitido a rejeição de propostas de urbanização da prefeitura, há relatos de abusos na distribuição das placas solares, com terrenos não ocupados por boneteiros enquanto membros da comunidade aguardam a instalação em suas casas. Essas denúncias frequentemente são abafadas por sentimentos de gratidão e manipulação comunitária.

DISCUSSÃO: A análise das transições energéticas na comunidade caiçara da Praia do Bonete revela uma rica história de adaptação e resiliência. Desde a chegada dos colonizadores, que provocaram mudanças profundas na estrutura social e econômica, a comunidade desenvolveu uma cultura única, integrada por saberes indígenas, europeus, africanos e japoneses. Essas influências moldaram práticas tradicionais, como a pesca artesanal e a agricultura itinerante, essenciais para a subsistência local.

A implementação de tecnologias energéticas, como a pequena central hidrelétrica (PCH), geradores a diesel e painéis solares, trouxe avanços significativos na qualidade de vida dos boneteiros. No entanto, essa evolução enfrentou desafios. A crescente demanda por energia, impulsionada pelo aumento do turismo e pelo uso de eletrodomésticos, expõe a fragilidade do sistema atual, que se mostra insuficiente para atender às necessidades

da comunidade. A dependência do gerador a diesel, embora uma solução temporária, levanta questões sobre sustentabilidade e autonomia.

A falta de políticas públicas eficazes e a ausência de governança participativa exacerbaram desigualdades, tornando a comunidade vulnerável a influências externas em decisões que deveriam ser coletivas. Relatos de distribuição desigual de recursos, como placas solares, e a presença de terrenos ocupados por não boneteiros evidenciam a necessidade urgente de uma abordagem mais inclusiva. Para uma transição energética justa, é fundamental que a comunidade tenha voz nas decisões sobre seus próprios recursos, respeitando suas particularidades culturais.

A complementaridade entre diferentes fontes de energia e melhorias nos sistemas de armazenamento são cruciais para garantir um fornecimento confiável. A adoção de uma rede inteligente poderia equilibrar a demanda, especialmente durante horários de pico, minimizando perdas e melhorando a eficiência. No entanto, o sistema ainda carece de otimizações na geração de energia, como aproveitar melhor o desnível do curso d'água adaptando outros pontos de captação para a turbina hidrelétrica. Essas intervenções, contudo, necessitam de estudos cuidadosos para não comprometer aspectos como a vazão do rio em condições de seca extrema ou tempestades provocadas pelas mudanças climáticas.

CONCLUSÃO: O acesso à energia elétrica na Praia do Bonete tem avançado, mas os desafios permanecem, ameaçando a sustentabilidade local. Apesar das inovações tecnológicas, como a energia solar e a hidrelétrica, as soluções atuais ainda não são suficientes para atender ao consumo crescente da comunidade, resultando em um aumento na geração de eletricidade a partir de combustíveis fósseis.

O estudo ressalta que as políticas adotadas devem levar em conta as particularidades ambientais, culturais e socioeconômicas da comunidade caiçara, promovendo um desenvolvimento que respeite o meio ambiente e a identidade local. A implementação de sistemas de armazenamento eficientes é fundamental para atender à demanda durante os horários de pico. Para garantir um fornecimento de energia estável e sustentável, são necessários investimentos na otimização da infraestrutura da PCH, com estudos de impacto que assegurem a preservação do curso d'água.

Este estudo enfatiza a importância de uma transição energética que não apenas reconheça, mas também valorize as especificidades da comunidade, contribuindo para a justiça social e ambiental. Soluções integradas devem fortalecer a resiliência da comunidade frente às mudanças climáticas e pressões externas. A combinação de governança participativa e políticas públicas voltadas para a melhoria da infraestrutura energética é essencial para garantir que as necessidades locais sejam atendidas de maneira justa e sustentável.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos à Secretaria Municipal da Saúde de Ilhabela e aos boneteiros Oelington da Luz, responsável pela manutenção dos sistemas locais de geração de energia e Patrícia Rubia, professora da escola, pelas informações fornecidas, suas contribuições e cooperação neste trabalho.

REFERÊNCIAS:

DIEGUES, A. C. **Sociedades e comunidades sustentáveis**. Nupaub-USP, 2003.

CALI, P. **Para uma arqueologia caiçara**. 2017. Disponível em: https://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/cali.pdf.

ILHABELA: PREFEITURA MUNICIPAL. **Portal da Transparência**. 2023. Disponível em: https://transparenciaonline.ilhabela.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/2/saudes/2023/10/18.-APRESENTACAO-FINAL-2-quad-2023.pdf.

IPCC. **Mudanças do clima 2023. Relatório Síntese**. WMO, UNEP, Pacto Global Rede Brasil, 2023.

PEYERL, D. et al. *Linkages between the promotion of renewable energy policies and low-carbon transition trends in South America's electricity sector.* ***MDPI****,* 2022.

RELVA, S. G. et al. *Enhancing developing countries' transition to a low-carbon electricity sector.* ***Revista Energy****,* 2021.

XINXIN WANG, K. L. Transição justa: uma revisão conceitual. **HKBU**, 2023.

MOSAICOS DE ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS COMO FERRAMENTA INTEGRATIVA FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Giovanna Santini Ruta Lopes[1]

1-Universidade Federal de São Paulo. giovanna.santini@unifesp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754987

RESUMO: Os ecossistemas costeiro-marinhos enfrentam uma diversidade de ameaças e pressões antropogênicas, incluindo as mudanças climáticas, culminando em preocupações e busca de meios para salvaguardar a biodiversidade marinha. Os mosaicos de áreas marinhas protegidas (AMPs) são reconhecidos amplamente por serem meios de promover resiliência e recuperação em resposta a pressões externas. Apesar de ser um assunto que é estudado por diversos autores, é necessário compreender se e quais lacunas de conhecimento existem sobre mosaicos de AMPs no contexto de mudanças climáticas. Com isso, este artigo tem como objetivo compreender o papel dos mosaicos de AMPs na construção da resiliência dos ecossistemas costeiro-marinhos, assegurando também o bem-estar humano, frente aos impactos atuais e futuros das mudanças climáticas. A revisão sistemática da literatura foi norteada pela metodologia proposta no Protocolo PRISMA e nas bases de dados do *Web of Science, Scopus e ScienceDirect*. Dos 73 artigos obtidos, apenas 17 artigos correspondem à discussão dos mosaicos de AMPs e mudanças climáticas. Dos tópicos analisados, a busca por uma gestão adaptativa e integrada do território é imprescindível e necessita de diversas fontes de conhecimento para a uma conservação eficiente dos ecossistemas frente aos impactos das mudanças climáticas. Medidas de mitigação e adaptação precisam estar alinhadas e responsivas às mudanças climáticas. Ainda existem lacunas de conhecimento quanto à inserção das mudanças climáticas na gestão de mosaicos de AMPs, logo é imperativo aumentar os esforços sobre esta temática, garantindo que os mosaicos, sejam ferramentas de gestão mais adequadas para para o contexto atual de mudanças climáticas.

Palavras-Chave: Mosaico de áreas marinhas protegidas; Mudanças climáticas; Governança; Gestão

ABSTRACT: *Coastal-marine ecosystems face many anthropogenic threats and pressures, including climate change. This has led to concerns and an urgent search for effective strategies to safeguard marine biodiversity. Establishing marine protected areas (MPAs) in a mosaic configuration is widely acknowledged as a strategy for enhancing resilience and facilitating recovery under the context of external pressures. Despite the extensive research conducted by numerous authors, there is a need to ascertain whether there are any knowledge gaps regarding MPA mosaics in the context of climate change. In light of these considerations, the main goal of this article is to elucidate the function of MPA mosaics in enhancing the resilience of coastal-marine ecosystems while concurrently ensuring human well-being in the context of the prevailing and prospective impacts of climate change. The systematic literature review was conducted following the methodology proposed in the PRISMA Protocol and using the Web of Science, Scopus, and ScienceDirect databases. Of the 73 articles obtained, only 17 correspond to the discussion of MPA mosaics and climate change. In examining the literature on this topic, it becomes evident that the search for adaptive and integrated management of the territory is of paramount importance. This requires the integration of various sources of knowledge to ensure the efficient conservation of ecosystems in the face of the impacts of climate change. Mitigation and adaptation measures*

must be aligned and responsive to climate change. There are still knowledge gaps regarding the inclusion of climate change in the management of MPA mosaics, so it is imperative to increase efforts on this subject, ensuring that mosaics are more appropriate management tools for the current climate change context.

Keywords: *Marine protected area network; Climate Change; Governance; Management*

RESUMEN: *Los ecosistemas costero-marinos se enfrentan a diversas amenazas y presiones antropogénicas, entre ellas el cambio climático, que culminan en preocupación y búsqueda de formas de salvaguardar la biodiversidad marina. Los mosaicos de áreas marinas protegidas (AMP) son ampliamente reconocidos como un medio para promover la resiliencia y la recuperación en respuesta a las presiones externas. A pesar de ser un tema estudiado por varios autores, es necesario comprender si existen lagunas de conocimiento sobre los mosaicos de AMP en el contexto del cambio climático y cuáles son. Teniendo esto en cuenta, este artículo pretende comprender el papel de los mosaicos de AMP en la construcción de la resiliencia de los ecosistemas costero-marinos, garantizando al mismo tiempo el bienestar humano frente a los impactos actuales y futuros del cambio climático. La revisión sistemática de la literatura se guió por la metodología propuesta en el Protocolo PRISMA y las bases de datos Web of Science, Scopus y ScienceDirect. De los 73 artículos obtenidos, sólo 17 correspondían a la discusión sobre mosaicos de AMP y cambio climático. De los temas analizados, la búsqueda de una gestión adaptativa e integrada del territorio es esencial y requiere diversas fuentes de conocimiento para la conservación eficiente de los ecosistemas frente a los impactos del cambio climático. Las medidas de mitigación y adaptación deben estar alineadas y responder al cambio climático. Aún existen lagunas de conocimiento en cuanto a la inclusión del cambio climático en la gestión de los mosaicos de AMPs, por lo que es imprescindible incrementar los esfuerzos en esta materia, asegurando que los mosaicos sean herramientas de gestión más adecuadas al contexto actual de cambio climático.*

Palabras Clave: *Mosaico de áreas marinas protegidas; Cambio climático; Gobernanza; Gestión*

INTRODUÇÃO: Os ecossistemas costeiro-marinhos enfrentam uma diversidade de ameaças e pressões antropogênicas, incluindo as mudanças climáticas, culminando em preocupações e busca de meios para salvaguardar a biodiversidade marinha, por meio de medidas de governança e gestão eficientes, coerentes e sustentáveis (HOPKINS et. al., 2018) e que reflitam as características dos processos sócio-ecológicos. O alto nível de diversidade e conectividade funcional e espacial dos ecossistemas costeiro-marinhos tende a uma distribuição rica de biodiversidade e recursos, porém variável em ameaças e pressões nos ecossistemas, gerando impactos cumulativos e sinérgicos (CRAIN et. al., 2008).

Os Mosaicos de áreas marinhas protegidas (AMPs) são indicados para a gestão de grandes áreas de conservação (OLSEN et. al., 2013) e são reconhecidos amplamente por serem meios de promover resiliência e recuperação em resposta a pressões externas, como sobrepesca e outros impactos humanos (WILSON et al., 2020), além de construir resiliência e recuperação em resposta às mudanças climáticas (VAN LAVIEREN et. al., 2013).

Um mosaico bem planejado deve prover conectividade e assegurar que os processos sócio-ecológicos sejam mantidos, protegendo espécies ameaçadas, habitats e diversos ecossistemas numa área ampla (BEAL et. al., 2017), garantindo o bem estar-humano (REES et. al., 2018), e consequentemente promovendo uma maior resiliência aos impactos das MCs.Apesar de ser um assunto que é estudado por diversos autores, foram

identificadas lacunas quanto ao que se considerar no desenho e criação de mosaicos de AMPs, especialmente no contexto de mudanças climáticas. Para tal, esta pesquisa tem como objetivo compreender o papel dos mosaicos de AMPs na garantia da resiliência dos ecossistemas costeiro-marinhos e do bem-estar humano frente aos impactos atuais e futuros das mudanças climáticas.

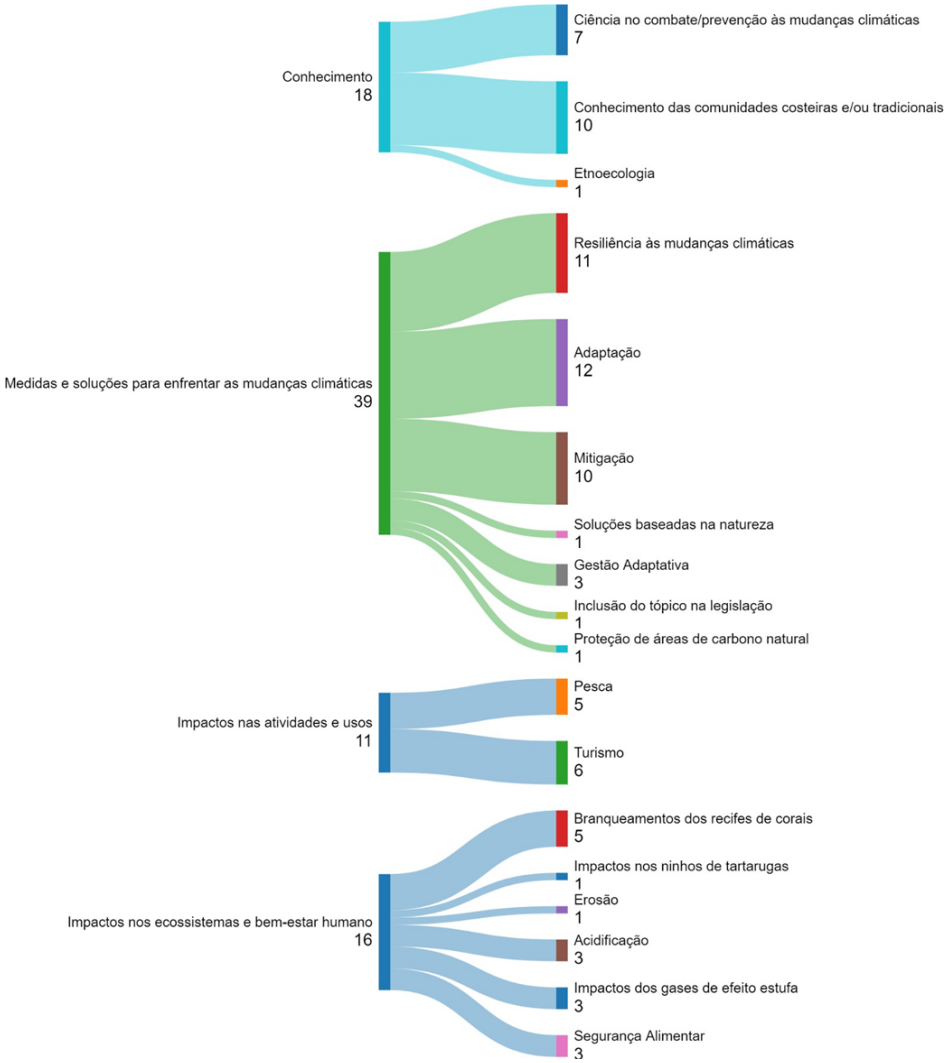
MATERIAIS E MÉTODOS: A revisão sistemática da literatura foi norteada pela metodologia proposta no Protocolo PRISMA (MOHER et. al., 2009), realizada nas bases de dados do Web of Science, Scopus e ScienceDirect. As palavras-chave da busca nas bases de dados foram verificadas no título, resumo e palavras-chave dos artigos: *"marine protected area network", "governance", "policy", "management"*.

A revisão sistemática de literatura obteve como retorno 344 artigos, sendo que foram excluídos 95 artigos duplicados e 124 que estavam fora da temática. Os filtros específicos foram relacionados à busca em compreender os estudos e discussões acerca da temática de governança e gestão de mosaicos de AMPs. Ao todo, 73 artigos foram elegíveis para a revisão, sendo que destes apenas 17 artigos trazem para a discussão a relação entre mosaicos de AMPs com as mudanças climáticas.

Após o levantamento dos tópicos relacionados às mudanças climáticas nos artigos, estes foram categorizados em: "Conhecimento", "Medidas e Soluções para enfrentar as mudanças climáticas", "Impactos nas atividades e usos" e "Impactos nos ecossistemas e bem-estar humano".

RESULTADOS: A partir da análise dos 17 artigos foram identificados os tópicos discutidos, de forma breve ou mais aprofundada, sobre a inserção dos impactos das mudanças climáticas e o papel dos mosaicos de AMPs em promover resiliência aos ecossistemas. Estes tópicos foram divididos em quatro categorias (Figura 1). Dos 17 artigos, apenas WILSON et al. (2020) teve como objetivo principal revisar o estado da arte do conhecimento científico sobre adaptação de AMPs/mosaicos para o cenário de mudanças climáticas, enquanto os demais citaram pontualmente às mudanças climáticas na gestão e governança de mosaicos de AMPs.

Figura 1: Diagrama Sankey para visualização do fluxo de tópicos relacionados à mudanças climáticas.



O conhecimento necessário para formular planos e estratégias de enfrentamento às mudanças climáticas se repetiu nos artigos em dois formatos: o conhecimento científico e o conhecimento local/tradicional. Para além da ciência (a exemplo da Etnoecologia), os artigos tratam da importância da inserção do conhecimento das comunidades costeiras e/ou tradicionais dentro da governança de mosaicos de AMPs frente aos impactos atuais e futuros das mudanças climáticas.

Os impactos das mudanças climáticas nas atividades e usos dentro de um mosaico de AMPs restringiram-se em duas principais atividades econômicas e de suma importância na região costeira e marinha da maior parte dos países: Pesca e Turismo. Na pesca, o impacto retratado foi da diminuição do estoque pesqueiro, seja pela sobrepesca ou por consequência dos impactos das mudanças climáticas. No Turismo, os artigos apontaram os impactos das mudanças climáticas neste setor como um desafio atual e futuro para os atores locais.

Na maioria dos artigos há concordância quanto aos quatro principais tópicos na discussão dos impactos nos ecossistemas e bem-estar humano: branqueamento dos recifes de coral, acidificação, impactos dos gases de

efeito estufa e segurança alimentar. Para além destes quatro, é apontado como um acúmulo das consequências das mudanças climáticas os impactos nos ninhos de tartaruga e a erosão das regiões costeiras.

Os artigos apontaram que os mosaicos de AMPs podem se encaixar como parte complementar das medidas e soluções para enfrentar as mudanças climáticas e a maioria, de forma pontual, cita que lidar com as pressões das mudanças climáticas é imprescindível para alcançar uma conservação eficiente no território do mosaico. Os mosaicos de AMPs podem se basear numa gestão adaptativa e atuar como uma medida de mitigação e adaptação na busca pela resiliência dos ecossistemas. Em KAPOOR et al., (2021) cita-se a inclusão do conceito de Soluções Baseadas na Natureza na gestão dos mosaicos de AMPS; já em HOPKINS et al., (2016b) trata-se da importância de uma legislação que dê suporte às ações de conservação dos ecossistemas e enfrentamento das mudanças climáticas.

DISCUSSÃO: Por mais que se agregue o conceito de gestão adaptativa para a governança e gestão de mosaicos de AMPs, muitos ainda não assimilaram as mudanças climáticas como uma pressão externa a ser considerada nos objetivos e planejamento de mosaicos (HOPKINS et. al., 2018). Considerar cenários onde as mudanças climáticas são fortes agentes de transformação dos ecossistemas e do bem-estar humano é crucial para promover a resiliência climática do ambiente (REID et. al., 2022; WATTS et. al., 2017). Em HOPKINS et al., (2016a), é citada que a inclusão da necessidade de avaliar os impactos das mudanças climáticas na legislação ambiental e agregá-los na gestão fez a diferença para que os gestores se atentassem à importância de um planejamento específico para adaptação e mitigação.

Os impactos causados pelas mudanças climáticas são cumulativos e tendem a transbordar para demais regiões, visto que os ecossistemas e os oceanos estão conectados (ÁLVAREZ-ROMERO et al., 2018). Essa conectividade ecológica é um dos principais pontos a serem considerados ao desenhar, planejar e gerir um mosaico de AMPs (GRANTHAM et. al., 2013). Porém, também buscar uma conectividade e flexibilidade nas ações e objetivos da gestão e governança dos mosaicos de AMPs corrobora a necessidade de uma gestão adaptativa e integrada do território. A partir da inclusão de indicadores e objetivos que avaliem a vulnerabilidade das comunidades costeiras e dos ecossistemas, baseados nas alterações dos padrões causados pelas mudanças climáticas, é possível alinhar as ações de conservação e limitar os impactos negativos sobre os ecossistemas (CHEN et al., 2014), consequentemente aumentando a resiliência dos ecossistemas (MCLEOD et al., 2019).

As comunidades costeiras e/ou tradicionais também são um elo importante na agregação de conhecimento sobre o território (WATTS et al., 2017), monitoramento e avaliação dos impactos. Este conhecimento junto ao conhecimento científico, suprem lacunas e diversificam as fontes de conhecimento para compreensão dos aspectos ecológico, cultural e socioeconômico, dando mais suporte às estratégias e recomendações de conservação dos mosaicos de AMPs (DIGGON et al., 2022). Tais dados poderão auxiliar na delimitação de áreas prioritárias para conservação e medidas eficientes de adaptação, mitigação e recuperação de áreas impactadas pelas mudanças climáticas.

Apesar do levantamento de diversos tópicos onde os mosaicos se encaixam como um complemento importante na preservação dos ecossistemas faltam estudos que deixem claras as medidas eficientes de adaptação e como inserir soluções para os diferentes estressores dentro da gestão (WILSON et al., 2020). A falta de clareza nos objetivos e na avaliação da sua efetividade nos mosaicos, pode ser uma barreira para que a gestão compreenda

quais são as medidas necessárias para conservação frente aos impactos das mudanças climáticas (HOPKINS et al., 2016a). Logo, é importante fomentar pesquisas que auxiliem na compreensão de quais são as questões a serem priorizadas pela gestão, como inseri-las nos objetivos dos mosaicos de AMPs e quais seriam as regiões mais vulneráveis e prioritárias dentro do panorama atual dos impactos.

CONCLUSÃO: Os mosaicos de AMPs possuem um status consolidado como ferramenta complementar nos processos de planejamento espacial marinho, gestão costeira integrada e de conservação dos ecossistemas. Sob o contexto das mudanças climáticas, os mosaicos podem ser ainda mais necessários, agregando essa "nova" pressão ao planejamento e gestão. No entanto, os artigos apenas debatem pontos onde os mosaicos podem agregar às mudanças climáticas nos seus objetivos e planos de gestão, sem mudanças específicas na ferramenta em si, ainda sem muita clareza de como adaptar os mosaicos para os impactos das mudanças climáticas. Portanto, é imprescindível aumentar os esforços em compreender quais são as adaptações necessárias, assegurando que os mosaicos expandam seus objetivos de conservação a fim de anexar as mudanças climáticas como fator importante na sua gestão.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS:

ÁLVAREZ-ROMERO, Jorge G. et al. Research *advances and gaps in marine planning: towards a global database in systematic conservation planning.* ***Biological conservation***, v. 227, p. 369-382, 2018.

BEAL, Stephen; GORIUP, Paul D.; HAYNES, Thomas. *Typology, management and monitoring of marine protected area networks.* ***Management of Marine Protected Areas: A Network Perspective***, p. 49-67, 2017.

CHEN, Cheryl; LÓPEZ-CARR, David; WALKER, Barbara Louise Endemaño. *A framework to assess the vulnerability of California commercial sea urchin fishermen to the impact of MPAs under climate change*. ***GeoJournal***, v. 79, p. 755-773, 2014.

CRAIN, Caitlin Mullan; KROEKER, Kristy; HALPERN, Benjamin S. *Interactive and cumulative effects of multiple human stressors in marine systems.* ***Ecology letters***, v. 11, n. 12, p. 1304-1315, 2008.

DIGGON, Steve et al. The Marine Plan Partnership for the North Pacific Coast–MaPP: *A collaborative and co-led marine planning process in British Columbia*. ***Marine Policy***, v. 142, p. 104065, 2022.

GRANTHAM, Hedley S. et al. *A comparison of zoning analyses to inform the planning of a marine protected area network in Raja Ampat, Indonesia.* ***Marine Policy***, v. 38, p. 184-194, 2013.

HOPKINS, Charlotte Rachael; BAILEY, David Mark; POTTS, Tavis. Perceptions of practitioners: Managing marine protected areas for climate change resilience. ***Ocean & coastal management***, v. 128, p. 18-28, 2016a.

HOPKINS, Charlotte Rachael; BAILEY, David Mark; POTTS, Tavis. *Scotland's Marine Protected Area network: reviewing progress towards achieving commitments for marine conservation.* ***Marine Policy***, v. 71, p. 44-53, 2016b.

HOPKINS, Charlotte Rachael; BAILEY, David Mark; POTTS, Tavis. *Navigating future uncertainty in marine protected area governance: Lessons from the Scottish MPA network*. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, v. 207, p. 303-311, 2018

KAPOOR, A.; FRASER, G. S.; CARTER, A. *Marine conservation versus offshore oil and gas extraction: Reconciling an intensifying dilemma in Atlantic Canada.* ***The Extractive Industries and Society***, v. 8, n. 4, p. 100978, 2021.

MCLEOD, Elizabeth et al. *The future of resilience-based management in coral reef ecosystems*. ***Journal of environmental management,*** v. 233, p. 291-301, 2019.

MOHER, David et al. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. ***Annals of internal medicine***, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

OLSEN, Esben et al. ***Achieving ecologically coherent MPA networks in Europe: science needs and priorities***. 2013.

REES, Sian E. et al. *Bridging the divide: Social–ecological coherence in Marine Protected Area network design*. ***Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems***, v. 28, n. 3, p. 754-763, 2018.

REID, Mike et al. *Protecting our coast for everyone's future: Indigenous and scientific knowledge support marine spatial protections proposed by Central Coast First Nations in Pacific Canada.* ***People and Nature***, v. 4, n. 5, p. 1052-1070, 2022.

VAN LAVIEREN, Hanneke; KLAUS, Rebecca. *An effective regional Marine Protected Area network for the ROPME Sea Area: Unrealistic vision or realistic possibility?*. ***Marine pollution bulletin***, v. 72, n. 2, p. 389-405, 2013.

WATTS, Paul et al. *Inuit food security in Canada: Arctic marine ethnoecology*. ***Food Security***, v. 9, p. 421-440, 2017.

WILSON, Kristen L. et al. *Incorporating climate change adaptation into marine protected area planning.* ***Global Change Biology***, v. 26, n. 6, p. 3251-3267, 2020.

POLÍTICAS AMBIENTAIS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA AZUL

Nicole Russo Guerrato[1]; Jessica Estevam[2]; Leandra Regina Gonçalves[3]

1 – Universidade Federal de São Paulo.. nicole.guerrato@unifesp.br

2 – Universidade Federal de São Paulo jessica.estevam@unifesp.br

3 – Universidade Federal de São Paulo. goncalves.leandra@unifesp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28754996

RESUMO: A Amazônia Azul, termo denominado pela Marinha do Brasil, é uma região que abrange 3,5 milhões de km² sob jurisdição brasileira, e representa uma elevada importância estratégica para a economia e soberania nacional. Rica em recursos naturais e minerais, essa região abriga reservas fundamentais, como o pré-sal, que fornecem a maior parte do petróleo, gás natural e pescado do país. Consequentemente, a região é crucial para o comércio exterior, com mais de 95% das exportações brasileiras passando por suas rotas marítimas. Mediante todo esse potencial, uso e exploração devem ser equilibrados com a conservação através de um sistema de governança integrado e adaptativo, onde as políticas sejam implementadas de forma coesa e tenham objetivos convergentes. Contudo, as políticas na região de estudo tem se mostrado historicamente fragmentadas e setorizadas comprometendo sua eficácia. Este estudo, fundamentado na interação institucional e na integração de políticas ambientais, busca mapear e interpretar as interações entre estratégias e políticas de conservação, tanto horizontalmente, no mesmo nível de governança, quanto verticalmente, em diferentes escalas de governança, como responsáveis pela gestão da biodiversidade e não apenas no âmbito político e econômico. E destaca a importância das interações sinérgicas como implementação eficaz das políticas ambientais, evidenciando que a integração institucional é crucial na promoção de uma governança ambiental coesa e eficaz na Amazônia Azul.

Palavras-Chave: Integração institucional; Amazônia Azul; Políticas Socioambientais; Governança ambiental.

ABSTRACT: *The area known as the Blue Amazon is a concept created by the Brazilian Navy to give greater visibility to the conservation of this area. With a total area of 4.5 million km², this vast maritime area under Brazilian jurisdiction is essential for transportation, biodiversity and the country›s natural resources. As such, use and exploitation must be balanced with conservation through an integrated and adaptive governance system, where policies are implemented coherently and have convergent objectives. However, policies in the study region have historically been fragmented and sectoral, which has reduced their effectiveness. This study, based on institutional interaction and integration of environmental policies, seeks to map and interpret the interactions between conservation strategies and policies, both horizontally, at the same level of governance, and vertically, at different levels of governance responsible for biodiversity management. It highlights the importance of synergistic interactions in the effective implementation of environmental policies, showing that institutional integration is crucial in promoting coherent and effective environmental governance in the Blue Amazon.*

Keywords: *Institutional Interplay; Blue Amazon; Social-Environmental Policies; Environmental Governance*

RESUMEN: *La zona conocida como Amazonía Azul fue un concepto creado por la Marina brasileña con el objetivo de dar mayor visibilidad a la conservación de esta área. Con un total de 4,5 millones de km², esta vasta zona marítima bajo jurisdicción brasileña es esencial para el transporte, la biodiversidad y los recursos naturales del país. Como tal, el uso y la explotación deben equilibrarse con la conservación mediante un sistema de gobernanza integrado y adaptable, en el que las políticas se apliquen de forma cohesionada y tengan objetivos convergentes. Sin embargo, las políticas de la región estudiada han estado históricamente fragmentadas y sectorizadas, lo que compromete su eficacia. Este estudio, basado en la interacción institucional y la integración de las políticas ambientales, pretende cartografiar e interpretar las interacciones entre las estrategias y las políticas de conservación, tanto en sentido horizontal, en el mismo nivel de gobernanza, como vertical, en diferentes escalas de gobernanza, como responsables de la gestión de la biodiversidad. Destaca la importancia de las interacciones sinérgicas en la aplicación efectiva de las políticas medioambientales, mostrando que la integración institucional es crucial para promover una gobernanza medioambiental cohesiva y efectiva en la Amazonia Azul.*

Palabras Clave: *Integración institucional; Amazonia Azul; Políticas socioambientales; Gobernanza ambiental.*

INTRODUÇÃO: O Brasil possui uma vasta área marítima de importância inquestionável, desempenhando um papel fundamental como a principal via de transporte para o comércio exterior do país. Além de ser fundamental para a economia, essa área marítima é rica em recursos naturais, incluindo pesca, biodiversidade marinha, reservas de petróleo, gás e outros minerais, além de exercer grande influência sobre o clima do país (Beirão et al., 2020). Essa vasta região oceânica, que corresponde a 67% do território terrestre do Brasil e possui uma biodiversidade comparável à da Amazônia Verde, é conhecida como “Amazônia Azul” (figura 1).

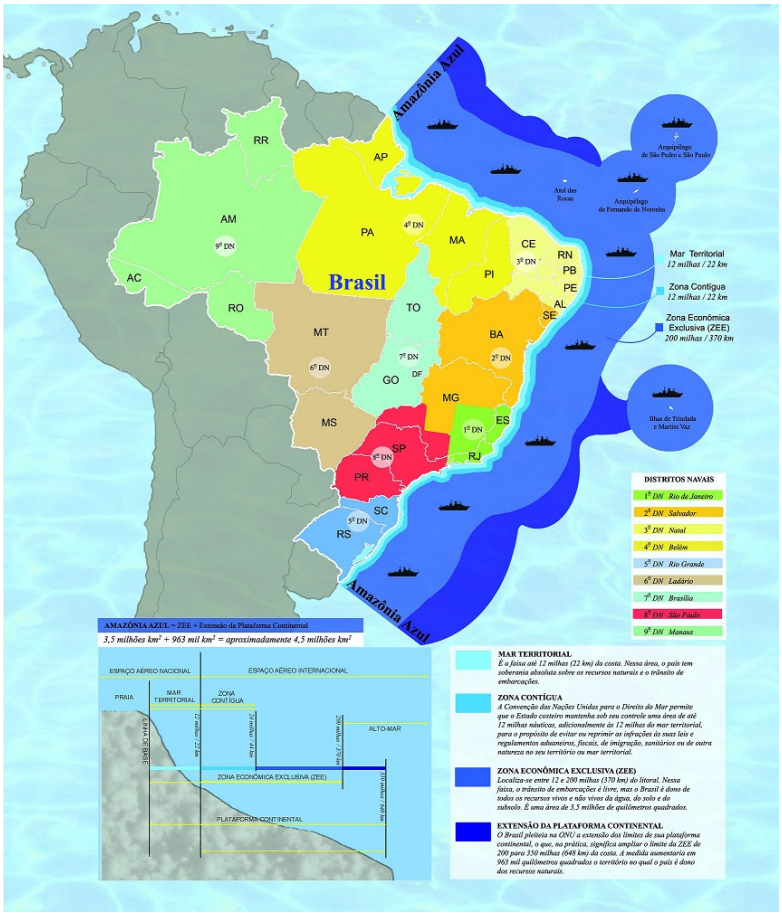


Figura 1 - Área definida como Amazônia Azul. Fonte: Marinha do Brasil, disponível em: https://www.marinha.mil.br/delareis/?q=amazoniazul

O conceito de "Amazônia Azul" foi criado no contexto da oceanopolítica, com o objetivo de enfatizar a relevância e a riqueza dessa área oceânica sob jurisdição brasileira. A oceanopolítica, ao delimitar fronteiras marítimas conforme as diretrizes da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), visa não apenas a proteção e exploração sustentável dos recursos naturais, mas também a ampliação da influência geopolítica do Brasil no cenário internacional. Essa visão estratégica destaca a necessidade de uma governança robusta para garantir a conservação dos recursos marinhos e a soberania nacional sobre essa biodiversidade (Barbosa, 2012).

Historicamente, as políticas ambientais na região da Amazônia Azul têm sido desenvolvidas de forma setorizada e fragmentada, comprometendo sua eficácia (Oliveira et al., 2022). Sob a perspectiva sócio-ecológica, as políticas públicas são instituições definidas como regras, normas e convenções formais e informais que as sociedades utilizam para organizar e regular suas ações (North, 1991; Young, 2002; Epstein et al., 2015). Neste estudo, a forma como essas instituições são criadas e implementadas afeta diretamente a conservação da biodiversidade, especialmente em áreas complexas e altamente fragmentadas.

Dentro desse cenário, o conceito de "integração institucional" emerge como um elemento crucial para entender como o funcionamento e o desenvolvimento de uma instituição podem ser influenciados por outras (Oberthür & Stokke, 2011). A pesquisa sobre interação institucional e integração de políticas ambientais têm ganhado

destaque crescente nas discussões sobre governança ambiental global (Young, 2002; Oberthür, 2009). Embora o foco tradicional seja a nível internacional (Stokke, 2001), esse conceito também é relevante para a governança em níveis nacional e subnacional, especialmente em países com sistemas de governança multinível, como o Brasil (Grilo, 2011; Fidelman et al., 2013; Gonçalves et al., 2021).

Portanto, os principais objetivos deste estudo são mapear as principais instituições nacionais voltadas para a conservação da biodiversidade marinha e analisar as interações entre as estratégias e políticas no mesmo nível de governança (horizontalmente) e em todos os níveis de governança (verticalmente).

MATERIAIS E MÉTODOS: Foi realizado um levantamento das legislações aplicáveis à Amazônia Azul, utilizando os principais buscadores de legislações brasileiras, incluindo os sites oficiais do ICMBio, IBAMA e do Governo Federal. A partir dessa coleta de dados, as informações foram organizadas em uma planilha e categorizadas por tipo de legislação (lei, decreto, instrução normativa, resolução, portaria, portaria interministerial), ano de publicação e sinergia entre as normativas e atores responsáveis pela elaboração.

Após o levantamento, foi feita uma análise de conteúdo das publicações, seguida de uma análise detalhada das interações sinérgicas entre as legislações, focando na interação institucional. Esta análise envolveu a avaliação das interações entre diferentes normas, considerando como elas se complementam ou se sobrepõem.

A pesquisa considerou a interação das legislações tanto a nível nacional quanto entre diferentes setores e atores. As interações entre instituições podem ocorrer de forma vertical e horizontal (Young, 2002, 2005). Interações horizontais referem-se a colaborações no mesmo nível de organização social, como a incorporação de ações para conservação em diversas políticas setoriais. Por outro lado, interações verticais ligam estratégias transescalares para a conservação, conectando diferentes níveis sociais e administrativos, como planos de recuperação de espécies em níveis federal, estadual e municipal.

RESULTADOS: Na análise das legislações relacionadas à Amazônia Azul, foram examinadas 186 políticas distribuídas em grandes eixos temáticos. Estas políticas foram agrupadas em categorias como Políticas de Conservação, que abrangem áreas marinhas protegidas, prevenção e mitigação da poluição e proteção da biodiversidade; Políticas de Pesca, que envolvem recursos pesqueiros e a exploração de recursos naturais; Políticas de Ensino e Pesquisa, que incluem a promoção da pesquisa científica, o monitoramento da biodiversidade marinha e a educação ambiental; Políticas de Economia e Tecnologias Sustentáveis, englobando bioeconomia e biotecnologia; e Políticas de Planejamento Espacial Marinho, que abordam o Zoneamento Ecológico Econômico e o Gerenciamento Costeiro. Essas categorias foram definidas com base no conteúdo das legislações e posteriormente sub-categorizadas, como mostrado na figura 2.

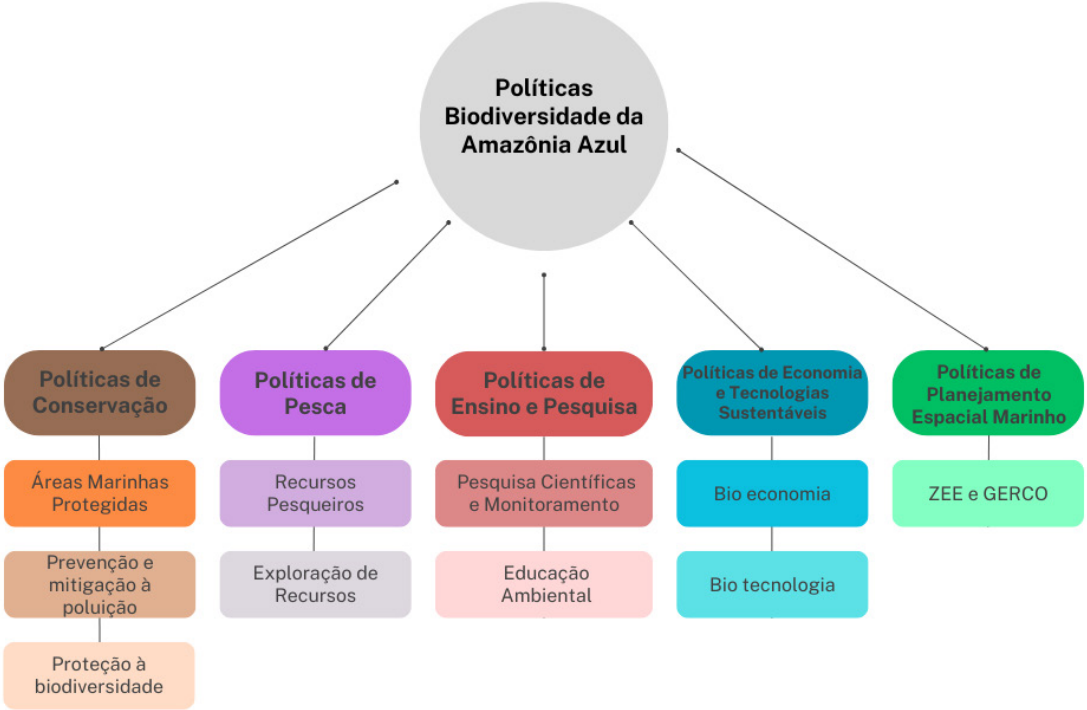


Figura 2 -Categorias e subgrupos das políticas sobre biodiversidade da Amazônia Azul. Fonte: Elaborado pelas autoras.

A categorização das políticas em grandes eixos temáticos revela uma complexa teia de políticas públicas que abrange múltiplas dimensões de gestão ambiental e de recursos naturais e reflete a diversidade de enfoques necessários para a gestão integrada dos espaços marinhos e costeiros.

Dos 186 documentos analisados, 76,8% apresentaram sinergias com outras legislações, indicando um alto grau de integração entre as políticas. Apenas 44 legislações não demonstraram interações sinérgicas. A análise de conteúdo das legislações e a investigação detalhada das interações sinérgicas evidenciaram que as políticas são interconectadas tanto horizontalmente quanto verticalmente.

Os retornos das pesquisas encontradas, mostraram legislações desde 1974 até 2024, sendo o ano de 2018 com o maior destaque, apresentando 19,4% de todas as políticas ambientais analisadas, como mostra o gráfico da figura 3.

Figura 3 - Relação entre a frequência de políticas ambientais ao longo dos anos de 1974 e 2024, destacando a predominância de políticas ambientais no ano de 2018.

DISCUSSÃO: A categorização das 186 políticas públicas relacionadas à Amazônia Azul em grandes eixos temáticos, como Conservação, Pesca, e Planejamento Espacial Marinho, reflete a complexidade e a multidimensionalidade da governança marinha e costeira no Brasil. Essas categorias estão alinhadas com as recomendações de Epstein et al. (2015), que enfatizam a importância de uma abordagem integrada e baseada em ecossistemas para a gestão ambiental.

O destaque de 2018, com a implementação dos Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN), marca um avanço significativo na política ambiental brasileira. Os PANs representam uma estratégia crítica para a conservação da biodiversidade, estabelecendo metas claras e temporalmente definidas (ICMBio, 2018). No entanto, é essencial avaliar o impacto a longo prazo dessas ações, considerando a necessidade de contínua adaptação e revisão das metas à luz das mudanças ambientais e socioeconômicas.

A elevada taxa de sinergia entre as políticas (76,8%) é um indicativo promissor da integração institucional, que, segundo Young (2002), pode reduzir a fragmentação das políticas e aumentar a eficiência do monitoramento ambiental. Contudo, a existência de 44 legislações sem interações sinérgicas evidencia a persistência de lacunas na articulação entre diferentes normativas. Como destacado por Oberthür & Stokke (2011), essas lacunas podem comprometer a implementação eficaz das políticas e demandam maior esforço na coordenação interinstitucional.

CONCLUSÃO: O aprofundamento no estudo da oceanopolítica é essencial para o aprimoramento das políticas nacionais relacionadas ao oceano, no contexto em que uso e exploração devem ser equilibrados com a conservação da biodiversidade através de uma governança integrada e adaptativa com objetivos convergentes.

O elevado grau de integração observado através das sinergias entre as legislações destaca o compromisso das diferentes esferas governamentais com a gestão integrada e sustentável dos recursos marinhos. No entanto, a identificação de legislações isoladas aponta para a necessidade de esforços contínuos para uma articulação a fim de evitar a fragmentação e promover essa gestão mais coesa e eficiente para enfrentar os desafios complexos que a região apresenta.

Promover um ambiente regulatório pautado na incentivação à colaboração e complementaridade entre instituições pode potencializar os resultados das políticas ambientais perante às complexas dinâmicas socioecológicas da região, para assim, preservar este patrimônio nacional e seus recursos naturais de forma sustentável para as gerações futuras.

AGRADECIMENTOS: À aluna Letícia Teixeira pelo auxílio na compilação dos dados e ao financiamento INCT da Biodiversidade da Amazônia Azul. Processo CNPq nº 405999/2022-4.

REFERÊNCIAS:

BEIRÃO, A.; MARQUES, M.; RUSCHEL, R. R. **O valor do mar: uma visão integrada dos recursos do oceano do Brasil**. Essential Idea Editora, 2020.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção - PAN**. 2018. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan. Acesso em: ago. 2024.

EPSTEIN, G.; PITTMAN, J.; ALEXANDER, S. M.; BERDEJ, S.; DYCK, T.; KREITMAIR, U.; ARMITAGE, D. *Institutional fit and the sustainability of social-ecological systems.* ***Current Opinion in Environmental Sustainability****,* v. 14, p. 34-40, 2015.

FIDELMAN, P. I.; LEITCH, A. M.; NELSON, D. R. *Unpacking multilevel adaptation to climate change in the Great Barrier Reef, Australia.* ***Global Environmental Change****,* v. 23, n. 4, p. 800-812, 2013.

FOLKE, C.; HAHN, T.; OLSSON, P.; NORBERG, J. *Adaptive governance of social-ecological systems.* ***Annual Review of Environment and Resources***, v. 30, p. 441-473, 2005.

GONÇALVES, L. R.; FIDELMAN, P.; TURRA, A.; YOUNG, O. *The dynamics of multiscale institutional complexes: the case of the São Paulo Macrometropolitan Region.* ***Environmental Management***, v. 67, n. 1, p. 109-118, 2021.

GONÇALVES, P. R. **Diagnóstico, desafios e caminhos da conservação e uso sustentável das zonas costeiras e marinhas do Brasil: Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, ODS-14**. Disponível em: http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/6226. Acesso em: ago. 2024.

GRILO, C. *Institutional interplay in networks of marine protected areas with community-based management.* ***Coastal Management***, v. 39, n. 4, p. 440-458, 2011.

JÚNIOR, I. B. **Oceanopolítica: conceitos fundamentais Amazônia Azul.** In: MORE, R. F.; BARBOSA JÚNIOR, I. (org.). **Amazônia Azul: política, estratégia e direito para o Oceano do Brasil**. Rio de Janeiro: FEMAR, 2012. p. 205-231.

MOURA, A. M. M. de (org.). **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. 2016.

NORTH, D. C. *Institutions.* ***Journal of Economic Perspectives***, v. 5, n. 1, p. 97-112, 1991.

OBERTÜR, S. *Interplay management: enhancing environmental policy integration among international institutions.* ***International Environmental Agreements***, v. 9, p. 371-391, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10784-009-9109-7. Acesso em: abr. 2024.

OBERTHUR, S.; STOKKE, O. S. (org.). ***Managing institutional complexity: regime interplay and global environmental change***. *MIT Press*, 2011.

OLIVEIRA, C. C. D.; PLATIAU, A. F. B.; GONÇALVES, L. R.; SUASSUNA, L.; PRATES, A. P. L. **A governança fragmentada da conservação e do uso sustentável do oceano e de seus recursos**. Disponível em: http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/44368/1/ARTIGO_GovernancaFragmentadaConservacao.pdf. Acesso em: ago. 2024.

OLSSON, P.; FOLKE, C.; GALAZ, V.; HAHN, T.; SCHULTZ, L. *Enhancing the fit through adaptive co-management: creating and maintaining bridging functions for matching scales in the Kristianstads Vattenrike Biosphere Reserve, Sweden.* ***Ecology and Society***, v. 12, n. 1, p. 28, 2007.

STOKKE, O. S. ***The interplay of international regimes: putting effectiveness theory to work***. *Lysaker: The Fridtjof Nansen Institute*, 2001.

YOUNG, O. R. ***The institutional dimensions of environmental change: fit, interplay, and scale***. *MIT Press,* 2002. Disponível em: https://direct.mit.edu/books/book/2841/The-Institutional-Dimensions-of-Environmental. Acesso em: ago. 2024.

YOUNG, O. R. *Environmental governance: the role of institutions in causing and confronting environmental problems.* ***International Environmental Agreements***, v. 3, n. 4, p. 377-393, 2003

GT 6: Economia Ecológica e Impactos Socioecológicos

Coordenação: Bruno Portes

Descrição: Promover um debate sobre a relação econômica e as suas consequências ambientais e a relação com a governança, tanto sob os pressupostos da Economia Ambiental quanto da Economia Ecológica. Promover um diálogo atual sobre este tema sob a perspectivas socioecologicas e de valores.

VALORAÇÃO E COMPENSAÇÃO ECOLÓGICA DOS DANOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO DESMATAMENTO ILEGAL

Claudio Angelo Correa Gonzaga[1]; José Guilherme Roquette[2]; Andrea Castelo Branco Brasileiro[3]; Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli[4]

1 – Universidade de São Paulo. claudioangelo@usp.br

2 – Ministério Público do Estado de Mato Grosso. jose.roquette@mpmt.mp.br

3 – Universidade de São Paulo. andreacastelobranco@gmail.com

4 – Universidade do São Paulo. psinisgalli@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755011

RESUMO: Este estudo propõe critérios objetivos para a valoração monetária e não-monetária de todos danos ambientais, reconhecidos pela jurisprudência e doutrina brasileira, causados por desmatamentos ilegais e defende a compensação ecológica como instrumento eficaz para a reparação desses danos. A pesquisa, baseada em análise bibliográfica e documental, apresenta metodologias para quantificar diferentes tipos de danos ambientais, incluindo danos material, interino, residual, extrapatrimonial, o provento do ilícito e o dano ambiental climático. Propõe-se a compensação ecológica como alternativa à valoração monetária, utilizando instrumentos jurídicos como servidão ambiental perpétua, criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural e doação de áreas para unidades de conservação. O estudo conclui que a compensação ecológica pode ser uma estratégia eficaz para combater o desmatamento ilegal, promover a proteção da biodiversidade e mitigar as mudanças climáticas, contribuindo para o cumprimento das metas estabelecidas no Acordo de Paris. Palavras-chave: desmatamento ilegal; danos ambientais; compensação ecológica; valoração não monetária; métodos alternativos.

Palavras-Chave: desmatamento ilegal; danos ambientais; compensação ecológica; valoração não monetária; métodos alternativos

ABSTRACT: *This study proposes objective criteria for the monetary and non-monetary valuation of all environmental damages recognized by Brazilian jurisprudence and doctrine caused by illegal deforestation. It advocates ecological compensation as an effective instrument for repairing these damages. The research, based on bibliographic and documentary analysis, presents methodologies to quantify different types of environmental damages, including material, interim, residual, non-pecuniary damages, illicit gains, and climate-related environmental damage. Ecological compensation is proposed as an alternative to monetary valuation, utilizing legal instruments such as perpetual environmental easements, the creation of Private Natural Heritage Reserves, and the donation of areas for conservation units. The study concludes that ecological compensation can be an effective strategy to combat illegal deforestation, promote biodiversity protection, and mitigate climate change, thereby contributing to the fulfillment of the goals established in the Paris Agreement.*

Keywords: *illegal deforestation; environmental damages; ecological compensation; non-monetary valuation; alternative methods*

RESUMEN: *Este estudio propone criterios objetivos para la valoración monetaria y no monetaria de todos los daños ambientales reconocidos por la jurisprudencia y doctrina brasileña causados por la deforestación ilegal, y defiende la compensación ecológica como un instrumento eficaz para la reparación de estos daños. La investigación, basada en análisis bibliográfico y documental, presenta metodologías para cuantificar diferentes tipos de daños ambientales, incluyendo daños materiales, interinos, residuales, extrapatrimoniales, beneficios ilícitos y daño ambiental climático. Se propone la compensación ecológica como alternativa a la valoración monetaria, utilizando instrumentos jurídicos como servidumbres ambientales perpetuas, la creación de Reservas Particulares del Patrimonio Natural y la donación de áreas para unidades de conservación. El estudio concluye que la compensación ecológica puede ser una estrategia eficaz para combatir la deforestación ilegal, promover la protección de la biodiversidad y mitigar el cambio climático, contribuyendo al cumplimiento de las metas establecidas en el Acuerdo de París..*

Palabras Clave: *deforestación ilegal; daños ambientales; compensación ecológica; valoración no monetaria; métodos alternativos.*

INTRODUÇÃO: O desmatamento ilegal no Brasil, especialmente na Amazônia Legal, é um dos principais contribuintes para as emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) do país. Em 2021, as emissões decorrentes do desmatamento e queimadas na Amazônia Legal corresponderam a 49% das emissões totais brasileiras (AZEVEDO et al., 2023). Após anos de queda, o desmatamento na Amazônia voltou a aumentar entre 2019 e 2021 (AMARAL, 2022).

No estado de Mato Grosso, uma característica marcante é a concentração do desmatamento em áreas privadas. No período de agosto de 2020 a julho de 2021, 86% do desmatamento ilegal ocorreu em imóveis privados e 10% em assentamentos (ICV, 2021). Isso significa que uma parte significativa desse desmatamento ocorreu em áreas que, em tese, eram suscetíveis de algum tipo de supressão de vegetação nativa.

A reparação civil do dano ambiental, prevista na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), é um importante instrumento de comando e controle relativo ao desmatamento, mas requer prévia valoração dos danos ambientais. Este estudo propõe critérios para a valoração monetária e não-monetária dos danos ambientais causados por desmatamentos ilegais e sustenta que a compensação ecológica pode ser um instrumento importante para a reparação de tais danos, conferindo proteção a remanescentes de vegetação nativa e mitigando emissões de GEE.

MATERIAIS E MÉTODOS: Este estudo foi conduzido por meio de pesquisa bibliográfica e documental, com foco na análise de dados secundários obtidos a partir de relatórios institucionais, artigos científicos e decisões judiciais sobre desmatamento ilegal e danos ambientais. As principais fontes de dados incluem relatórios do Instituto Centro de Vida (ICV) e do Observatório do Clima, além de normas e precedentes judiciais relevantes.

A pesquisa documental concentrou-se na identificação dos critérios legais e ecológicos aplicáveis à identificação e valoração das diversas espécies de danos ambientais reconhecidos no ordenamento jurídico brasileiro, bem como no delineamento legal do conceito de compensação ecológica e identificação, por analogia, de critérios positivados aplicáveis à reparação dos danos ambientais decorrentes de desmatamentos ilegais.

RESULTADOS: Com base na jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça e na doutrina especializada, foram identificados diversos tipos de danos ambientais causados por desmatamentos ilegais. Estes incluem o dano material, que consiste na destruição da biota em si; o dano interino, que representa a privação temporária da sociedade do bem ecológico até sua restauração; o dano residual, que é a ruína que subsiste após todos os esforços de restauração; o dano imaterial, que se refere à ofensa ao patrimônio imaterial da sociedade; o provento do ilícito, que é o ganho ilícito obtido com a atividade danosa; e o dano climático, que representa a contribuição para as mudanças climáticas através da emissão de GEE.

Para cada tipo de dano, foram propostos critérios específicos de valoração. O dano material é valorado em função da dimensão da área e dos custos de reparação, que podem ser obtidos pelas estimativas constantes na Portaria nº 118, de 10 de janeiro de 2022, do Ministério do Meio Ambiente.

O dano interino é calculado considerando juros sobre o valor do dano material, levando em conta o tempo necessário para recuperação e um decréscimo linear deste dano, em razão da paulatina recuperação da área.

O levantamento de três meta-análises (BENAYAS et al. 2009; MORENO-MATEOS et al., 2012; CROUZEILLES et al., 2016) aponta o consenso científico em torno da ruína permanente que subsiste aos esforços de recuperação. Considera-se que 14% do valor do dano material é um valor conservador para a estimativa do dano residual.

O prejuízo extrapatrimonial causado pelo desmatamento ilegal a serviços e marcas brasileiros é reportado também por setores empresariais, como explicita trecho da matéria de capa da Revista Veja (VEJA, 2020), em que associações empresariais do agronegócio relatam o prejuízo causados aos seus produtos e atividades pelo desmatamento e queimadas.

Propõe-se, nesse sentido, como um valor mínimo objetivamente aferível para estimar o dano extrapatrimonial a disposição a pagar pela tonelada de CO2 no mercado voluntário de carbono (o valor que empresas voluntariamente estão pagando no mercado voluntário para melhorar a imagem de suas marcas, produtos e serviços).

O provento do ilícito ("mais-valia ecológica") pode ser estimada como uma função dos ganhos econômicos decorrentes da valoração da terra e do rendimento médio esperado pela pecuária e agricultura nas áreas convertidas, conforme dados dos institutos de economia, como proposto por Schmitt (2016).

Já o dano climático deve ser calculado com base no Custo Social do Carbono (CSC), uma medida que visa atribuir um valor monetário aos impactos das mudanças climáticas, representando o custo para a sociedade de cada tonelada adicional de dióxido de carbono (CO2) emitida. Essa medida leva em consideração danos materiais, perda de produtividade e impactos na renda das famílias, entre outros.

Tabela 1: Espécies de danos ambientais causados por desmatamentos ilegais segundo a jurisprudência do STJ (REsp 1198727/MG) e doutrina especializada.

Danos Ambientais Causados por Desmatamentos Ilegais		
Tipo de dano	**Fonte**	**Definição**
Material	STJ	É a destruição da biota em si, a destruição da flora e, muitas vezes, da fauna (ninhos, tocas, etc.) causada pelo desmatamento.
Interino	STJ	Dano que decorre da privação da sociedade do bem ecológico até sua restauração, é "o prejuízo ecológico que medeia, temporalmente, o instante da ação ou omissão danosa e o pleno restabelecimento ou recomposição da biota, vale dizer, o hiato passadiço de deterioração, total ou parcial, na fruição do bem de uso comum do povo" (Ibid).
Residual	STJ	Trata-se da ruína que subsiste a todos os esforços de restauração já que, rigorosamente, não é possível restaurar um ecossistema exatamente ao que era antes de sua destruição.
Imaterial	STJ	Também chamado de danos morais coletivos ou extrapatrimoniais, é a ofensa ao patrimonio imaterial da sociedade.
Provento do ilícito	STJ	É o ganho ilícito que se obteve com a atividade danosa.
Climático	STJ, MOREIRA	É a "faceta ou dimensão do dano ambiental relativa ou proveniente, direta ou indiretamente, das emissões de GEE que extrapolam o limite de tolerabilidade." (MOREIRA, 2021)

Fonte: os Autores

Como alternativa à valoração monetária e a reparação em pecúnia, propõe-se a compensação ecológica, especialmente para desmatamentos em áreas não protegidas. Os critérios para compensação incluem a definição de uma área no mínimo equivalente à extensão da área desmatada, preferencialmente contínua à área de reserva legal ou área de preservação permanente do mesmo imóvel ou imóveis lindeiros, a fim de formar corredores ecológicos; a localização no mesmo bioma e estado (preferencialmente na mesma bacia hidrográfica); a equivalência em termos de fitofisionomia e florística; e a garantia de proteção permanente da área compensante, mediante à renúncia perpétua à expectativa de direito de supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo. Sustenta-se que tais critérios decorrem de uma interpretação sistemática e teleológica dos dispositivos previstos nos arts. 66, § 6º, I, II e III, da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e art. 17, da Lei nº 11.428, de 16 de maio de 2006.

Tabela 1 – Normas contidas na legislação federal tratando da compensação ambiental.

Lei / Instrumento Legal	**Artigo**	**Contexto / Aplicação**	**Mecanismo de Compensação**	**Características Principais**
Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN) - Lei nº 12.651/2012	Art. 66, § 6º, I, II e III,	Compensação de déficit de Área de Reserva Legal (ARL)	Compensação por outra área de igual valor ecológico e dimensão	Restrita à compensação de ARL; permite compensação fora da propriedade por outra área de igual valor ecológico e dimensão, no mesmo bioma.
Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) - Lei nº 9.985/2000	Art. 36	Licenciamento ambiental de empreendimentos com impacto significativo	Contribuição para criação ou manutenção de Unidade de Conservação	Exige que o empreendedor invista em Unidades de Conservação de Proteção Integral proporcionalmente ao impacto causado.
Lei da Mata Atlântica - Lei nº 11.428/2006	Art. 17	Supressão autorizada de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica	Compensação por restauração ou proteção de áreas equivalentes em importância ecológica	Foca na compensação de perda de vegetação nativa; inclui recuperação de áreas degradadas ou proteção de áreas equivalentes.
Código Florestal (Lei nº 4.771/1965, revogada)	Art. 44, § 6º	Compensação de Reserva Legal	Doação de área localizada no interior de unidade de conservação pendente de regularização fundiária	Permitia a desoneração da obrigação de recomposição da Reserva Legal mediante doação de área em unidade de conservação pendente de regularização fundiária.

Fonte: os Autores

Para implementar a compensação ecológica, foram identificados diversos instrumentos jurídicos capazes de conferir perpetuidade à renúncia ao direito de promover a supressão de vegetação com vistas à mudança do uso do solo. Estes incluem a servidão ambiental perpétua (SAP), a SAP com características de reserva extrativista, a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), a doação de área para instituição de unidade de conservação pública, e a compra e doação de áreas em unidade de conservação já constituída para regularização fundiária. Cada instrumento apresenta vantagens e desvantagens específicas, adaptando-se a diferentes contextos e necessidades de compensação.

DISCUSSÃO: Mais da metade da vegetação nativa brasileira (53%) está em propriedades privadas, com 88±6 Mha potencialmente suprimível conforme a LPVN (SOARES FILHO et al. 2014). Esta área, maior que França e Reino Unido somados, não apenas estoca carbono, mas oferece serviços ecossistêmicos cruciais

(ASSESSMENT, 2005) e conserva biodiversidade em ecossistemas como a Floresta Amazônica, o Pantanal, e em dois hotspots da biodiversidade: o Cerrado e a Mata Atlântica (MYERS, 2000).

Uma das medidas de maior impacto para mitigação das mudanças climáticas e proteção da biodiversidade no Brasil é prevenir a mudança do uso do solo nessas áreas. A compensação ecológica surge como uma estratégia promissora, utilizando estas áreas como ativos verdes na reparação civil dos danos ambientais decorrentes de desmatamentos em outras áreas.

A definição de critérios objetivos para reparação de todos os danos ambientais causados por desmatamentos permite o dimensionamento preciso dos danos e proporciona aos órgãos de aplicação da lei ambiental fundamentos sólidos para sua reparação. A compensação ecológica, através de instrumentos como a servidão ambiental perpétua, a criação de RPPNs e a doação de áreas para unidades de conservação, pode resultar no desmatamento evitado de significatias áreas de vegetação nativa desprotegidas.

As vantagens desta abordagem são múltiplas: simplifica a valoração do dano ambiental, proporciona maior efetividade na execução de títulos judiciais ou extrajudiciais, preserva importantes processos ecológicos, aumenta o percentual de área de vegetação nativa perpetuamente protegida em imóveis privados e pode estimular a exploração sustentável.

A proposta apresentada neste estudo tem o potencial de mudar a forma como os danos ambientais são avaliados e reparados no Brasil. Ao basear-se em critérios objetivos e no consenso científico, oferece uma alternativa simples à indenização monetária apenas do dano material direto. Isso não apenas beneficia o meio ambiente, mas também pode proporcionar maior segurança jurídica e econômica para proprietários rurais e empresas.

CONCLUSÃO: Este estudo propõe uma abordagem mais abrangente para a valoração e reparação de danos ambientais causados por desmatamentos ilegais no Brasil. Ao oferecer critérios objetivos para a valoração dos diversos tipos de danos ambientais identificados no ordenamento jurídico e apresentar a compensação ecológica como uma alternativa viável, o trabalho contribui para a exequibilidade da legislação ambiental vigente.

A implementação dessas medidas pode ser uma estratégia eficaz para coibir o desmatamento ilegal, promover a proteção da biodiversidade e mitigar as mudanças climáticas. Essas ações são fundamentais para o cumprimento das metas estabelecidas no Acordo de Paris e para garantir um futuro sustentável.

Futuros estudos poderiam explorar a valoração de desmatamentos ilegais a partir destes critérios, comparando a metodologia aqui sugerida a critérios utilizados naqueles em casos concretos, inclusive à luz da teoria econômica do crime.

REFERÊNCIAS:

AMARAL, A. C. Prometer queda no desmatamento ficou fácil, desafio é reverter patamar. **Folha de São Paulo**, 12 ago. 2022. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2022/08/prometer-queda-no-desmatamento-ficou-facil-desafio-e-reverter-patamar.shtml. Acesso em: 14 mai. 2023.

ASSESSMENT, M. E. ***Ecosystems and human well-being***. *v. 5. United States of America: Island Press,* 2005.

AZEVEDO, T.; SOTERRONI, A.; ROCHEDO, P.; SCHAEFFER, R.; SZKLO, A.; LUCENA, A.; GALDOS, ...; ABRANCHES, S. **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil / 1970-2021**. Observatório do Clima. São Paulo, 2023. Disponível em: https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf. Acesso em: 4 jun. 2023.

BENAYAS, J. M. R.; NEWTON, A. C.; DIAZ, A.; BULLOCK, J. M. *Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis.* ***Science***, v. 325, n. 5944, p. 1121-1124, 2009. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/science.1172460. Acesso em: 18 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1.º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). REsp 1198727/MG, Rel. Ministro HERMAN BENJAMIN, SEGUNDA TURMA, julgado em 14 ago. 2012, DJe 09 maio 2013. Disponível em: https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=13806316&tipo=5&nreg=201001113499. Acesso em: 10 jun. 2023.

ICV (INSTITUTO CENTRO DE VIDA). **Características do desmatamento na Amazônia Mato-Grossense em 2021**. Cuiabá, MT, 2021. Disponível em: https://www.icv.org.br/website/wp-content/uploads/2021/11/caracteristicas-do-desmatamento-na-amazonia-2021-v2.pdf. Acesso em: 11 jun. 2023.

MOREIRA, D. A. **Litigância climática no Brasil: argumentos jurídicos para a inserção da variável climática no licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2021. E-book (159 p.) (Coleção Interseções. Série Estudos). Disponível em: http://www.editora.puc-rio.br/media/Litigancia%20climatica_ebook_final.pdf. Acesso em: 18 mai. 2023.

MORENO-MATEOS, D.; POWER, M. E.; COMÍN, F. A.; YOCKTENG, R. *Structural and functional loss in restored wetland ecosystems.* ***PLoS Biology***, v. 10, n. 1, p. e1001247, 2012. Disponível em: https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001247. Acesso em: 22 set. 2024.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. *Biodiversity hotspots for conservation priorities.* ***Nature,*** v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000. Disponível em: https://www.nature.com/articles/35002501. Acesso em: 11 jun. 2023.

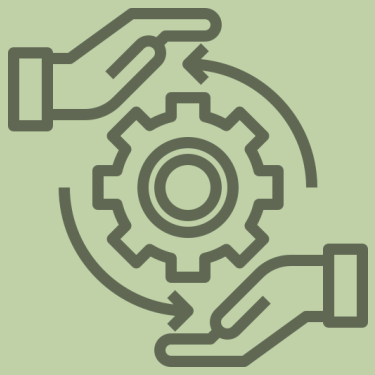
SCHMITT, J. **Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia**. 2016. Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/19914/1/2015_JairSchmitt.pdf. Acesso em: 22 set. 2024.

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R.; MACEDO, M.; CARNEIRO, A.; COSTA, W.; COE, M. et al. *Cracking Brazil's forest code.* ***Science,*** v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014. Disponível em: https://science.sciencemag.org/content/344/6182/363. Acesso em: 11 jun. 2023.

VEJA. Os 10 fazendeiros que mais desmataram a Amazônia nos últimos meses. **Revista Veja**, São Paulo, 31 jul. 2020. Disponível em: https://veja.abril.com.br/brasil/os-10-fazendeiros-que-mais-desmataram-a-amazonia-nos-ultimos-meses. Acesso em: 22 set. 2024.

EIXO 2

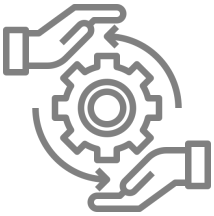
Governança, Políticas e Impactos Socioambiental



GT 7: Políticas Públicas e Direito Socioambiental

Coordenação: Ana Paula Fracalanza

Descrição: Discutir temáticas relacionadas à formulação, implementação, avaliação e financiamento de políticas ambientais, assim como a gestão de políticas públicas em múltiplas escalas geográficas e níveis. Estabelecer um diálogo sobre a governança dos recursos naturais, considerando tanto os princípios da Economia Ambiental quanto da Economia Ecológica e abordar o ciclo de extração, produção, consumo e descarte de resíduos.



APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE DESCARBONIZAÇÃO E RETROFIT NA CONSTRUÇÃO CIVIL A PARTIR DA TRANSFORMAÇÃO AMBIENTAL

Livia Ferreira Pugliese[1]; Wilson Cabral de Souza Júnior[2]

1 – Instituto Tecnológico de Aeronáutica. livia.pugliesi@ga.ita.br

2 – Instituto Tecnológico de Aeronáutica. wilson.cabral.ita@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.29329625

RESUMO: Repensar a urbanização das cidades e criar estratégias para reduzir os impactos ambientais do setor da construção civil é essencial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, considerando que os processos desenfreados da urbanização contribuem à degradação ambiental. Esta tendência de redução dos impactos ambientais do setor é denominada como descarbonização e considerada como um instrumento essencial no enfrentamento às mudanças climáticas no cenário global. O estudo de retrofit em um edifício de ensino e pesquisa no Brasil ilustra a aplicação de um framework metodológico para as fases de projeto e descomissionamento a fim de realizar uma análise ambiental qualitativa dos resíduos gerados através de abordagem regenerativa que incentiva o reuso e reaproveitamento destes insumos. O framework metodológico proposto consiste no planejamento, execução, acompanhamento e mensuração da gestão integrada destes resíduos através da ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida. Ele adota uma abordagem regenerativa que promove o reuso e reaproveitamento dos insumos, além da mensuração da redução do impacto. O framework orienta a equipe nas estratégias a serem adotadas, abordando as preocupações ambientais da urbanização por meio de intervenções locais no edifício existente e oferecendo soluções sustentáveis e adaptáveis às necessidades específicas da construção civil em uma escala global.

Palavras-Chave: Infraestrutura; Economia circular; Desenvolvimento sustentável; Gases de efeito estufa; Net-zero

ABSTRACT: *Rethinking the urbanization of cities and creating strategies to reduce the environmental impacts of the construction sector is essential to mitigate the effects of climate change, considering that the unrestrained processes of urbanization contribute to environmental degradation. This trend of reducing the environmental impacts of the sector is called decarbonisation and considered as an essential instrument in the fight against climate change in the global scenario. The retrofit study in a academic school and research building in Brazil illustrates the application of a methodological framework for the design and decommissioning phases to perform a qualitative environmental analysis of waste generated through a regenerative approach that encourages the reuse and recycling of these inputs. The proposedmethodological framework consists of planning, implementation, monitoring and measurement of integrated management of these wastes through the Life Cycle Assessment tool. It adopts a regenerative approach that promotes the reuse and recycling of inputs, in addition to measuring the reduction of impact. The framework guides the team in the strategies to be adopted, addressing the environmental concerns of urbanization through local interventions in the existing building and offering sustainable solutions that are adaptable to the specific needs of civil construction on a global scale.*

Keywords: *Infrastructure; Circular economy; Sustainable development; Greenhouses gases; Net-zero*

RESUMEN: *Repensar la urbanización de las ciudades y crear estrategias para reducir los impactos ambientales del sector de la construcción es esencial para mitigar los efectos del cambio climático, considerando que los procesos desenfrenados de la urbanización contribuyen a la degradación ambiental. Esta tendencia de reducción de los impactos ambientales del sector se denomina como descarbonización y es considerada como un instrumento esencial en el enfrentamiento a los cambios climáticos en el escenario global. El estudio de retrofit en un edificio de enseñanza e investigación en Brasil ilustra la aplicación de un marco metodológico para las fases de diseño y desmontaje con el fin de realizar un análisis ambiental cualitativo de los residuos generados a través de un enfoque regenerativo que reutilización y reaprovechamiento de estos insumos. El marco metodológico propuesto consiste en la planificación, ejecución, seguimiento y medición de la gestión integrada de estos residuos a través de la herramienta de Evaluación del Ciclo de Vida. Adopta un enfoque regenerativo que promueve la reutilización y el reaprovechamiento de los insumos, además de medir la reducción del impacto. El marco guía al equipo en las estrategias a adoptar, Abordar las preocupaciones ambientales de la urbanización a través de intervenciones locales en el edificio existente y ofreciendo soluciones sostenibles y adaptables a las necesidades específicas de la construcción civil a escala global.*

Palabras Clave: *Infraestructura; Economía circular; Desarollo sostenible; Gases de efecto invernadero; Net-zero*

INTRODUÇÃO: Uma nova abordagem para a redução do impacto ambiental da construção civil e gestão integrada dos resíduos a partir da ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida para reuso e reaproveitamento dos insumos e sua efetividade em relação aos processos de descarbonização é essencial para o enfrentamento às mudanças climáticas no cenário global. Segundo dados do relatório The Closing Window – Climate crisis call for rapidtransformation of societies do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2022), o Brasil é o sétimo maior emissor de gases de efeito estufa na atmosfera resultante de ação antrópica, incluindo dados do setor da construção civil. Nota-se que o país influencia diretamente na mudança climática e aquecimento em escala global e, considerando a importância da construção civil à economia brasileira, a adoção de estratégias de sustentabilidade afetam o desenvolvimento sustentável do país e do mundo.

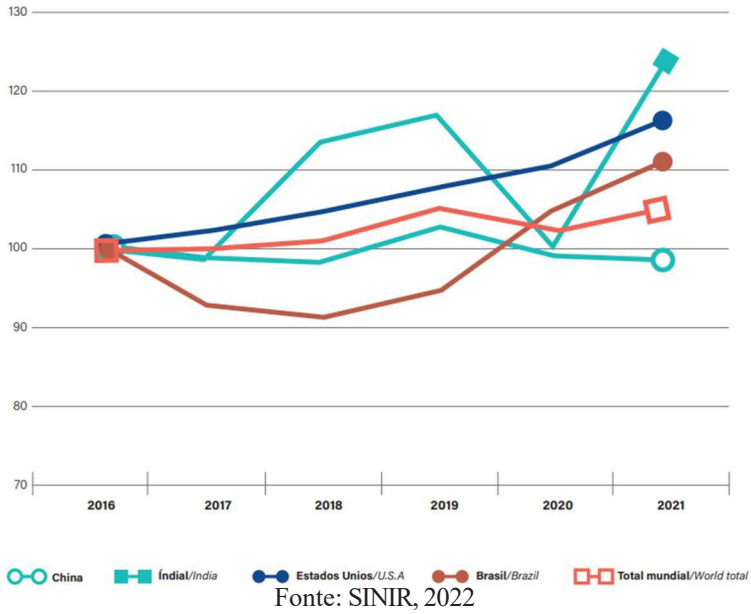
Este fato torna a discussão da sustentabilidade uma necessidade imperativa, não apenas na construção e operação do edifício, mas para todas as suas fases incluindo projeto e descomissionamento através da gestão integrada dos resíduos. Questões relacionadas ao uso e ocupação do solo, exploração de recursos naturais, manufatura de matérias-primas e transportes devem ser mensuradas devido a sua importância econômica e ambiental.

Em 2021, o Brasil se consolidou como um dos principais produtores e consumidores de cimento em escala global. Com uma produção de 65,9 milhões de toneladas e um consumo de 64,5 milhões de toneladas, o país se destacou como o sexto maior produtor e consumidor de cimento do mundo (SINIR, 2022). Esses números impressionantes colocam o país à frente do consumo global, como demonstrado na figura 1, ficando atrás apenas da China e Estados Unidos.

Esse aumento na demanda por insumos estimula a indústria nacional e os serviços indiretos, mas também amplia o impacto ambiental. Esse impacto é resultado da energia incorporada em cada fase da construção e

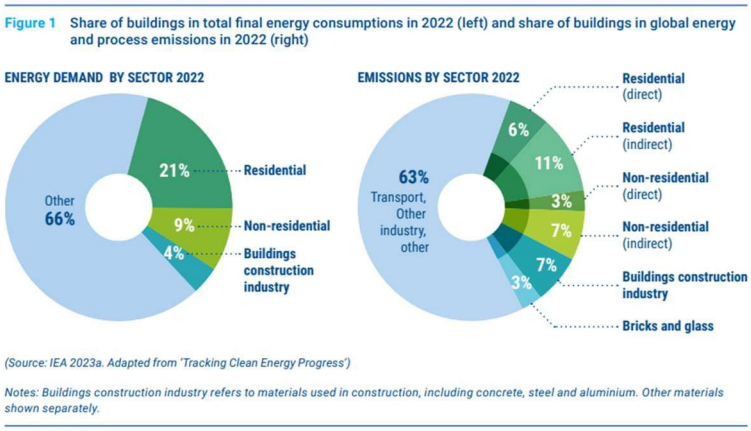
das emissões de CO2 e não se limita apenas à operação e construção de novos edifícios, que representam 37% das emissões globais, mas também à indústria de materiais, como vidro e alvenaria, que contribui com 10% das emissões (figura 2).

Figura 1 – Emissão de CO2 em edifícios no ano de 2022



Fonte: SINIR, 2022

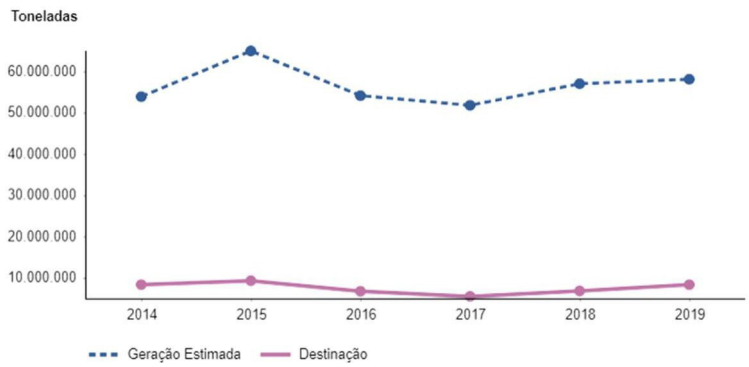
Figura 2 – Emissão de CO2 em edifícios no ano de 2022



Fonte: IEA, 2023, adaptado de "*Tracking Clean Energy Progress*"

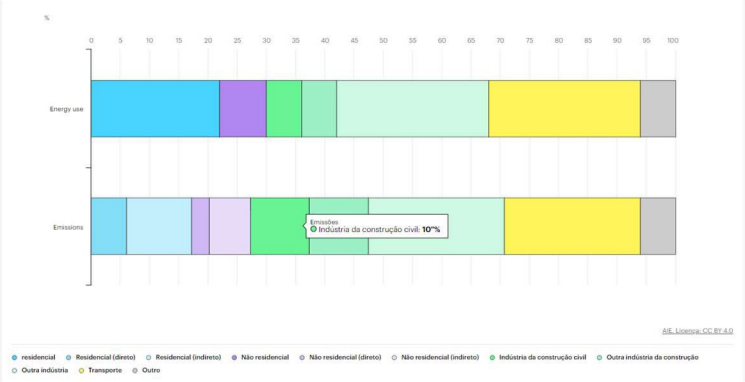
Em contrapartida, a construção civil gera uma quantidade significativa de resíduos. Em 2019, dados do SINIR (2022) mostram que foram produzidas 58.069.035,86 toneladas de resíduos (figura 3). Destes, 8.278.775 toneladas foram corretamente destinadas de acordo com as normas ambientais (CONAMA 307, 2002). No entanto, segundo dados do IEA (2023), apenas 10,22% dos resíduos gerados foram reciclados, enquanto 89,78% foram enviados para aterros sem tratamento prévio (figura 4).

Figura 3 – Geração e destinação de resíduos da construção civil, 2019



Fonte: SINIR, 2022

Figura 4 – Uso global de energia e emissões de CO2 relacionadas à energia, por setor, em 2020



Fonte: IEA, 2023

O método e operação do setor da construção civil prioriza o desenvolvimento econômico e expansão industrial através do consumo e da exploração de recursos naturais, causando externalidades intrínsecas ao seu modelo de desenvolvimento não renovável (Birkeland, 2012) caracterizado pela linearidade dos fluxos, onde há a exploração de recursos naturais, manufatura, transporte, construção, operação e disposição final dos resíduos, sem considerar uma economia circular que incorpora novas tecnologias, designs e uso eficiente dos recursos naturais para promover o reuso, a reciclagem e a remanufatura dos resíduos (Bringezu, 2017).

Uma abordagem complexa e sistêmica que repensa o projeto para minimizar a geração de resíduos e criar layout dinâmico e de múltiplos usos e que conecta os fluxos dos recursos, a construção e tratamento dos resíduos através de uma análise do ciclo de vida e reduz o impacto ambiental, estimulando novos métodos de operação para um desenvolvimento

sustentável se faz necessária, sendo denominada como Design Regenerativo. Associado à essa nova abordagem, há a busca pelo conceito descarbonização dos processos para mitigar os impactos ambientais referentes à emissão de gases de efeito estufa.

O estudo de retrofit de um edifício de ensino e pesquisa no Brasil possibilita a aplicação de um framework metodológico para as fases de projeto e descomissionamento através da ferramenta de Avaliação de Ciclo de Vida para quantificar os resíduos gerados, planejar a abordagem regenerativa e mensurar a redução do impacto relacionado ao reuso e reaproveitamento do insumo; assim, entende-se os impactos locais causados pelo retrofit deste edifício existente e oferece soluções sustentáveis e adaptáveis às necessidades específicas da construção civil em escala global.

MATERIAIS E MÉTODOS: No início do escopo de retrofit do edifício existente, a equipe responsável estabeleceu a sustentabilidade como um processo chave para o desenvolvimento do projeto. Foi decidido desviar todos os resíduos das Classes A e B (conforme a resolução CONAMA 307, 2002) da destinação a aterros durante a fase de descomissionamento. Resíduos Classe A incluem aqueles que são reutilizáveis ou recicláveis, como agregados provenientes de construção, demolição, reforma e reparos de edificações. Já os resíduos Classe B são recicláveis e incluem plásticos, papel, metal, vidro, entre outros (CONAMA 307, 2002).

O projeto arquitetônico foi desenvolvido com uma abordagem circular, priorizando a manutenção das estruturas e revestimentos existentes e incentivando o reuso e reaproveitamento dos resíduos que serão incorporados no próprio retrofit e/ou utilizados na Instituição para a elaboração de elementos como fechamento externo e divisórias internas, que não têm função estrutural

Para definir metas e orientar o processo, foram elaborados um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Construção Civil (PGRSCC) e um inventário detalhado de todos os resíduos gerados. Este inventário especificou o tipo de resíduo, a quantidade, as principais características, propriedades e o estado de conservação. Com isso, foi possível quantificar e qualificar o insumo disponível, identificando oportunidades de reuso e reaproveitamento.

A legislação ambiental citada auxiliou na definição de quais categorias de resíduos seriam abordados no PGRSCC e a ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida determinou o escopo do impacto através da repartição proporcionalmente dos fluxos de entrada e saída dos dados subdivididos em diferentes resíduos, destacando alvenaria e concreto, e suas funções / oportunidades de reuso e reaproveitamento, além da quantidade e influência no impacto ambiental.

RESULTADOS: O PGRSCC implementado teve um impacto positivo na gestão de resíduos do edifício existente à medida que possibilitou a quantificação dos resíduos gerados, assim como sua segregação nas classes pré-determinadas no Plano. Essas estratégias permitiram uma avaliação mais precisa das oportunidades de reuso no edifício e reaproveitamento na Instituição, fomentando a economia circular e mitigando os impactos ambientais relacionados ao retrofit.

Essa abordagem de economia circular permitirá que uma quantidade significativa dos resíduos seja aproveitada. Estima-se que, aproximadamente, 75% dos resíduos classe A serão reutilizados e/ou reaproveitados na forma de novos materiais de revestimento externo e divisórias internas não estrutural e 100% dos resíduos classe

B serão reaproveitados. A ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida permitirá avaliar a adoção do design regenerativo na descarbonização e a comparação com práticas do setor da construção civil tradicional. Este resultado será atribuído principalmente na fase projeto e gestão dos resíduos.

DISCUSSÃO: A quantidade de resíduos gerada surpreendeu pela alta quantidade, portanto fica evidente que a fase de projeto é essencial para reduzir a geração; outra evidência importante está relacionada à elaboração e implementação do PGRSCC mostrando que as práticas de reuso e/ou reaproveitamento podem ser mais efetivas quando planejadas e implementadas adequadamente e sugere que o design regenerativo e a abordagem circular, juntamente com a ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida, podem contribuir para a descarbonização do setor da construção civil.

Apesar dos resultados positivos, a implementação do PGRSCC e da ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida enfrentou desafios importantes. A segregação dos resíduos foi realizada adequadamente, porém determinar seu reuso e/ou reaproveitamento depende das propriedades e características do insumo, portanto testes mais robustos e completos precisarão ser realizados. Além disso, o manejo do insumo também precisará ser realizado adequadamente, transformando-o em material adequado para a correta finalidade.

CONCLUSÃO: O Painel sobre Mudanças Climáticas – IPCC – (2021) determinou que, para limitar o aquecimento global, deve-se reduzir a emissão de gases de efeito estufa à atmosfera, principalmente o CO2, a fim de mitigar os efeitos das mudanças climáticas, seguindo as metas determinadas no Acordo de Paris (2015). Para a indústria da construção civil cumprir com a meta determinada neste documento, deve-se considerar a redução do carbono incorporado em seus processos, caracterizando-se pela descarbonização.

O objetivo deste estudo tem implicações importantes para a construção civil. Recomenda-se que futuros projetos adotem práticas similares de gestão integrada de resíduos e avaliações do ciclo de vida para maximizar a redução de impactos ambientais. A adoção generalizada de uma abordagem circular e a aplicação de Avaliação do Ciclo de Vida de maneira robusta podem ajudar a alcançar as metas de descarbonização estabelecidas pelo IPCC e pelo Acordo de Paris.

A abordagem adotada demonstra uma contribuição significativa para a sustentabilidade na construção civil. A integração de estratégias para o reuso e reaproveitamento de resíduos, juntamente com a avaliação e minimização do impacto ambiental através da fase de projeto, não só reduz a pegada de carbono do edifício, mas também promove um modelo de desenvolvimento mais sustentável e adaptável para o futuro.

REFERÊNCIAS:

Anne, O., John, C. & Simon, M. ***The Closing Window Climate Crisis Calls for Rapid Transformation of Societies***. 2022.

BIRKELAND, Janis. *Positive development: from vicious circles to virtuous cycles through built environment design.* ***Routledge***. 2012.

BRASIL, 2002. Resolução CONAMA n.º 307 – **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil.** Diário Oficial da república Federativa do Brasil de 17 de julho de 2002.

BRINGEZU, Stefan et al. ***Assessing global resource use: A systems approach to resource efficiency and pollution reduction***. 2017.

Defying Expectations, CO2 Emissions from Global Fossil Fuel Combustion are Set to Grow in 2022 by Only a Fraction of Last Year's Big Increase (***IEA,*** 2022).

IPCC Climate Change 2021: The Physical Science Basis (eds Masson-Delmotte, V. et al.) (***Cambridge Univ. Press***, 2021).

SERVIÇO NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS. I**nventário**

Nacional. Disponível em: https://sinir.gov.br/relatorios/inventario-nacional/. Acesso em: 31 maio 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Acordo de**

Paris. 2015. Disponível em: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the- paris-agreement. Acesso em: [10 de set. de 2024].

MUDANÇA INSTITUCIONAL E FINANCIAMENTO DA ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA – ANÁLISE DO FUNDO INTERNACIONAL PARA DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA

Ana Claudia de Almeida[1]; Tatiana Gomes Rotondaro[2]

1 – Universidade de São Paulo. ana.claudia.almeida@usp.br

2 – Universidade de São Paulo. tatiana.rotondaro@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755047

RESUMO: Uma das respostas a nível global para a adaptação às mudanças climáticas é a mobilização de recursos internacionalmente para o financiamento de ações. A demanda por financiamento é crescente, mas há uma lacuna expressiva em relação aos recursos que são disponibilizados, déficit que se amplia à medida que aumenta a necessidade de ações de adaptação. Ao mesmo tempo em que é necessário aumentar o financiamento internacional público, as dinâmicas geopolíticas têm mudado e fragilizado a capacidade de articulação multilateral. Nesse sentido, é útil observar como instituições relacionadas ao financiamento internacional público mudam e se adaptam a novos cenários e à pressão por recursos e ações diante da emergência climática. Para tanto, adota-se o estudo de caso do Fundo Internacional para Desenvolvimento Agrícola, que financia iniciativas em contextos de pobreza rural. Foram avaliados os relatórios das conferências de reabastecimento, em que países membros renovam compromissos e pactuam o direcionamento do fundo, nos últimos 4 ciclos (cada um contemplando 3 anos), de 2016 a 2027. Nota-se que a pauta climática tem progressivamente mais centralidade no fundo, incluindo em ciclos mais recentes temas como a restauração de ecossistemas e a produção e oferta de alimentos no contexto de emergência climática. Além disso, os instrumentos do fundo se modificaram entre ciclos com a inserção de instrumentos em diálogo com o financiamento privado. Os resultados sugerem caminhos para uma maior investigação dos desdobramentos das mudanças sobre as ações implementadas e como se relacionam com a adaptação nos locais em que ocorrem.

Palavras-Chave: Adaptação climática, Financiamento Internacional Público, Mudança Institucional

ABSTRACT: *One of the global responses to adapting to climate change is the mobilization of resources internationally to finance actions. The demand for financing is growing, but there is a significant gap between the resources available and what is needed, a deficit that widens as the need for adaptation actions increases. At the same time that it is necessary to increase international public financing, geopolitical dynamics have been changing and weakening the capacity for multilateral coordination. In this context, it is useful to observe how institutions related to international public financing change and adapt to new scenarios and the pressure for resources and actions in the face of the climate emergency. To this end, the case study of the International Fund for Agricultural Development, which finances initiatives in rural poverty contexts, is adopted. The reports from replenishment conferences, in which member countries renew commitments and agree on the fund's direction, were evaluated for the last four cycles (each covering 3 years) from 2016 to 2027. It is noted that the climate agenda has become progressively more central to the fund, including more recently themes such as ecosystem restoration and the production and supply of food in the context of the climate emergency. In addition, the fund's instruments have changed between cycles with the introduction of instruments in dialogue*

with private financing. The results suggest paths for further investigation into the impacts of these changes on the actions implemented and how they relate to adaptation in the places where they occur.

Keywords: *Climate adaptation, public international finance, institutional change*

RESUMEN: *Una de las respuestas globales para la adaptación al cambio climático es la movilización de recursos a nivel internacional para financiar acciones. La demanda de financiamiento está creciendo, pero hay una brecha significativa entre los recursos disponibles y los necesarios, un déficit que se amplía a medida que aumenta la necesidad de acciones de adaptación. Al mismo tiempo que es necesario aumentar el financiamiento público internacional, las dinámicas geopolíticas han cambiado y debilitado la capacidad de coordinación multilateral. En este sentido, es útil observar cómo las instituciones relacionadas con el financiamiento público internacional cambian y se adaptan a nuevos escenarios y a la presión por recursos y acciones frente a la emergencia climática. Para ello, se adopta el estudio de caso del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, que financia iniciativas en contextos de pobreza rural. Se evaluaron los informes de las conferencias de reposición, en las que los países miembros renuevan compromisos y acuerdan la dirección del fondo, en los últimos 4 ciclos (cada uno de 3 años), de 2016 a 2027. Se observa que la agenda climática ha adquirido progresivamente más centralidad en el fondo, incluyendo en ciclos más recientes temas como la restauración de ecosistemas y la producción y oferta de alimentos en el contexto de la emergencia climática. Además, los instrumentos del fondo se han modificado entre ciclos con la introducción de instrumentos en diálogo con el financiamiento privado. Los resultados sugieren vías para una mayor investigación sobre las repercusiones de los cambios en las acciones implementadas y cómo se relacionan con la adaptación en los lugares donde ocurren.*

Palabras Clave: *Adaptación climática, financiamiento internacional público, cambio institucional*

INTRODUÇÃO: Uma das respostas a nível global para avançar a agenda de adaptação às mudanças climáticas – assim como de mitigação – é o financiamento internacional de ações que colaborem para a redução de desigualdades e para a construção de resiliência climática. O financiamento é apontado como uma das principais missões e um dos maiores gargalos da ação climática. Afinal, a distribuição desigual de fatores causais, impactos e condições para a ação demanda o estabelecimento de fluxos de recursos que permita a ação global coordenada. No entanto, o montante mobilizado está longe do mínimo necessário. Na adaptação, a lacuna é estimada entre 194 e 366 bilhões de dólares por ano, de acordo com o relatório Adaptation Gap Report de 2023 (PNUMA, 2023).

Recursos públicos são mobilizados internacionalmente tanto no âmbito de relações bilaterais quanto em instâncias multilaterais, por organizações específicas. A importância do financiamento internacional não se relaciona estritamente ao montante e fluxo dos recursos, mas é também uma forma de cooperação e difusão de políticas, práticas e prioridades. Fazem parte desse ecossistema as chamadas instituições financeiras internacionais de desenvolvimento (IFDs), que têm, em sua maioria, como objetivo declarado o desenvolvimento econômico e cada vez mais orientam o discurso ao desenvolvimento sustentável.

Entretanto, a crescente demanda por mobilização de recursos e ação coordenada em cada vez mais esferas se dá ao mesmo tempo em que relações geopolíticas estão em mudança - conflitos de grandes proporções, a

fragmentação pós-pandemia e desarticulação de interdependências comerciais, por exemplo, têm fragilizado as relações multilaterais. Enquanto isso, debate-se a necessidade de reestruturar a governança global para buscar atender aos desafios climáticos. Diante desse cenário, é relevante observar como as instituições relacionadas ao financiamento climático se ajustam e o que isso significa para a promoção da adaptação.

Instituições, em sentido amplo, se constituem de forma a dar previsibilidade para as interações, portanto se modificam mais lentamente que o contexto dinâmico em que se inserem. Essas mudanças podem, também, ocorrer de forma incremental, com modificações nas regras e formas de operação, podem se adaptar ao cenário, com modificações mais profundas, ou se transformarem, dando origem a um novo sistema (HERRFAHRDT-PÄHLE; PAHL-WOSTL, 2012).

Para discutir esse processo de mudanças, adota-se o estudo de caso do Fundo Internacional para Desenvolvimento Agrícola – FIDA, que surgiu para promover desenvolvimento e segurança alimentar em contextos de pobreza rural, mas se tornou um dos principais fundos a atuar na adaptação climática entre populações vulneráveis do meio rural. São analisados ciclos de "reabastecimento" do fundo – ou seja, de renovação dos aportes de recursos dos Estados Membros – em busca de mudanças recentes frente aos desafios atuais.

MATERIAIS E MÉTODOS:

- Para analisar a mudança no âmbito do fundo nos últimos anos, foram analisados os relatórios produzidos a partir das conferências de renovação dos aportes junto aos Estados Membros. Nesse momento, são debatidos e definidos os aportes financeiros e os direcionamentos para a aplicação do recurso. Foram analisados os sumários executivos das resoluções de 4 ciclos: o RPL10, referente a 2016-2018; o RPL11, referente a 2019-2021; o RPL12 referente a 2022-2024; e o RPL13, referente a 2025-2027. Observou-se i) o discurso em torno dos objetivos do fundo para o período e ii) definições gerais sobre os financiamentos.

- Foram elaboradas nuvens de palavras com os documentos, excluindo-se palavras de conexão e coesão textual, verbos e termos específicos do fundo sem significado relacionado às definições (como *"IFAD", "Executive Board", "replenishment"*). Foram filtradas as 50 palavras mais frequentes.

RESULTADOS:

- Em cada um dos ciclos analisados, diferentes objetivos centrais foram definidos no discurso da conferência, com o tema de mudanças climáticas ganhando cada vez mais centralidade. Segurança alimentar e nutricional é enfatizado em todos. No RPL10, emprego e "transformação rural" são eixos centrais, com recortes transversais de gênero e adaptação climática. No RPL11, há grande ênfase nos ODS 1 e 2, no recorte da juventude vinculada à questão de trabalho e emprego, menções recorrentes

à contenção da migração como objetivo, ao propósito de "dinamização" das economias rurais. No RPL12, os ODS 1 e 2 também são enfatizados, há menção à COVID e há ênfase no papel do fundo em promover inclusão social – com menção a povos indígenas e pessoas com deficiência – e em destinar recursos a "situações frágeis" (como contextos pós conflito). Já o RPL13 traz a segurança alimentar dos beneficiários associada à necessidade de produção de alimento para a população em geral, coloca a agricultura sustentável e o manejo sustentável de terras – são mencionados conservação de água e solo, agroecologia, infraestrutura hídrica, restauração, adaptação baseada em ecossistemas e outros – como objetivos associados a aumento de produtividade, segurança alimentar e mitigação climática.

- A respeito das definições sobre mecanismos de financiamento e decisões de alocação de recursos, alguns aspectos podem ser pontuados. O RPL10 expressa uma discussão presente sobre a intenção de incorporar novos instrumentos de captação e financiamento para além da contribuição de Estados Membros. No RPL11, o empréstimo passa a contar como "completamente integrado" ao escopo do fundo, sendo 50% das contribuições ao fundo dedicadas a esse mecanismo. Nesse ciclo, também foi definido que 25% dos recursos do programa de empréstimos e doações seria em ações marcadas como climáticas. No ciclo do RPL12, é mencionada uma agenda de reformas do fundo, e é utilizado um discurso em relação a aplicação dos recursos de "fomento aos recursos existentes" e aprendizagem nos países receptores por meio dos empréstimos. Nesse momento, definiu-se que 40% dos recursos deveriam ser orientados à ação climática. Finalmente, nas definições do ciclo do RPL13, há a definição de uma contribuição voluntária excepcional, chamada "contribuições climáticas adicionais" (ACCs, na sigla original), além de uma estratégia de fomento ao financiamento privado utilizando recursos do fundo como catalisadores que diminuam o risco dos investimentos.

Figura 1. Nuvem de palavras do RPL10

Fonte: elaboração própria

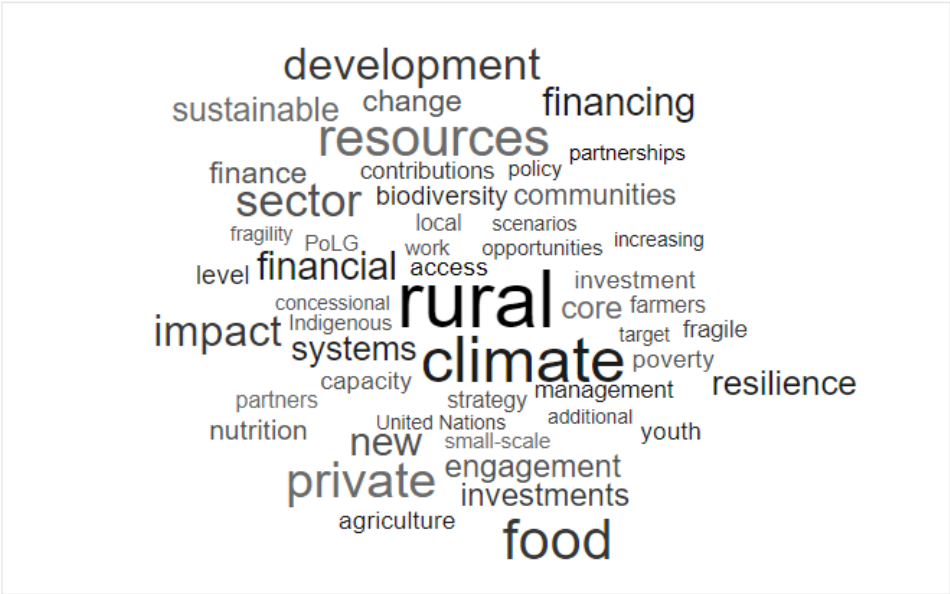
Figura 2. Nuvem de palavras do RPL11

Fonte: elaboração própria

Figura 3. Nuvem de palavras do RPL12

Fonte: elaboração própria

Figura 4. Nuvem de palavras do RPL13



Fonte: elaboração própria

DISCUSSÃO: Pelo discurso utilizado para descrever as conferências de renovação dos aportes, notam-se mudanças tanto nos objetivos quanto nos mecanismos adotados pelo fundo no período de dez anos. A agenda climática esteve presente em todos os ciclos, mas se torna mais central e com maior relevância na alocação de recursos no ciclo atual e no que entrará em vigor nos próximos anos. O RPL13 enfatiza não apenas a

resiliência ao clima em populações rurais, mas o investimento em restauração e práticas de agricultura de menor emissão, como SAFs (mitigação), além de ressaltar o papel dos pequenos produtores na produção de alimentos no contexto da emergência climática, ou seja, expandindo o discurso em relação à adaptação dessas populações, objetivo mais vinculado às questões de segurança alimentar e renda que estavam presentes nos ciclos anteriores.

Quanto às decisões sobre forma de financiamento, os documentos sugerem alterações no perfil de atuação do fundo. O RPL10 já anunciou o processo de mudanças, mas registra um período em que o fundo se baseava em um modelo de doações a partir das contribuições compulsórias e voluntárias dos Estados Membros. No ciclo seguinte, o empréstimo se consolida como ferramenta. Sobretudo nos ciclos mais recentes, os documentos ressaltam a interação com instrumentos privados de financiamento. O RPL13, por exemplo, fala da inserção de beneficiários no mercado de carbono, além das ACCs, que visam diminuir incertezas para o investimento privado. Desde o RPL12, algumas das mudanças do FIDA se inserem em reformas mais amplas das Nações Unidas, que tiveram início em 2018 com foco na estrutura de gestão e nas ações de desenvolvimento que, entre outras reestruturações, descentralizam mais a estrutura burocrática das agências e organismos (*"Development Reform | United to Reform",* 2024). A respeito das alterações que incorporam o financiamento privado, é relevante investigar se há um direcionamento de outras IFDs nesse sentido, sobretudo considerando a lacuna de recursos.

As mudanças incrementais podem ser uma forma de responder aos desafios presentes da ação climática e à dificuldade em diminuir a lacuna de recursos necessários. Dovers e Hezri (2010) ressaltam a importância de analisar a mudança nos meios e mecanismos na discussão sobre mudança institucional e adaptação climática. Nesse sentido, uma investigação sobre como esses direcionamentos do fundo afetam as ações financiadas pode apontar a como os ajustes promovidos no planejamento do fundo se relacionam com a crescente necessidade de adaptação climática.

CONCLUSÃO: Diante de um cenário internacional em mudanças e da necessidade cada vez mais urgente por ação climática, o FIDA – que vem ampliando a atuação em adaptação climática em contextos rurais – ajustou o discurso em torno dos objetivos do fundo e os instrumentos de financiamento ao longo dos últimos ciclos. Isso aponta caminhos para uma maior investigação dos desdobramentos das mudanças sobre as ações implementadas e como se relacionam com a adaptação nos locais em que ocorrem.

REFERÊNCIAS:

Development Reform | United to Reform. Disponível em*: <https://reform.un.org/content/development-reform>*. Acesso em: 6 set. 2024.

DOVERS, S. R.; HEZRI, A. A. *Institutions and policy processes: the means to the ends of adaptation.* ***WIREs Climate Change***, v. 1, n. 2, p. 212–231, 2010.

FIDA. RPL10: 10th replenishment. 2015.

_____. RPL11: 11th replenishment. 2018.

_____. RPL12: 12th replenishment.2021.

_____. RPL13: 13th replenishment.2024.

HERRFAHRDT-PÄHLE, E.; PAHL-WOSTL, C. *Continuity and Change in Social-ecological Systems: the Role of Institutional Resilience.* ***Ecology and Society****,* v. 17, n. 2, 2012.

PNUMA. ***Adaptation Gap Report 2023: Underfinanced. Underprepared. Inadequate investment and planning on climate adaptation leaves world exposed.*** 2023. Disponível em: <https://doi. org/10.59117/20.500.11822/43796>

O MUNDO DA VIDA E O ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM UBATUBA-SP

Aline Lis Ramos Pereira[1]; Ana Paula Fracalanza[2]

1 – Universidade de São Paulo. alinelis@usp.br

2 – Universidade de São Paulo. fracalan@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755053

RESUMO: Este trabalho examina a participação cidadã na implementação do esgotamento sanitário no bairro da Praia Grande, em Ubatuba-SP, entre 2014 e 2022. A pesquisa foi extraída da dissertação de mestrado defendida em 2023, intitulada "A Teoria do Agir Comunicativo e as iniciativas em saneamento básico: o Caso de Praia Grande em Ubatuba-SP". O estudo utilizou a Teoria do Agir Comunicativo (TAC) de Jürgen Habermas para analisar as dinâmicas sociais e comunicativas em torno das iniciativas de saneamento, enfocando a atuação de indivíduos e grupos locais. Os dados mostraram que, em Ubatuba, mais de 60 mil pessoas não têm acesso à coleta de esgoto, evidenciando a urgência da questão. A criação da Cooperativa de Saneamento Ambiental da Praia Grande (COAMBIENTAL) foi um marco importante na busca por soluções locais, mas a análise demonstrou que os interesses econômicos e políticos frequentemente colonizam o "Mundo da Vida", termo utilizado por Habermas para se referir à esfera social e cultural. A pesquisa revelou que, embora a maioria dos moradores conheça a cooperativa e esteja satisfeita com seus serviços, poucos participam ativamente das decisões, limitando o potencial de consenso genuíno. O estudo conclui que a comunicação no bairro, muitas vezes mediada por dinheiro e poder, desvia a ação comunicativa de seu propósito original de construção de consensos democráticos.

Palavras-Chave: Ação Comunitária, Saneamento Básico, Ubatuba

ABSTRACT: *This paper examines citizen participation in the implementation of sewage management in the Praia Grande neighborhood, Ubatuba-SP, between 2014 and 2022. The research was extracted from a master's thesis defended in 2023, titled "The Theory of Communicative Action and Basic Sanitation Initiatives: The Case of Praia Grande in Ubatuba-SP." The study used Jürgen Habermas's Theory of Communicative Action (TAC) to analyze the social and communicative dynamics surrounding sanitation initiatives, focusing on the role of individuals and local groups. The data showed that in Ubatuba, more than 60,000 people lack access to sewage collection, highlighting the urgency of the issue. The creation of the Praia Grande Environmental Sanitation Cooperative (COAMBIENTAL) was an important milestone in the search for local solutions, but the analysis demonstrated that economic and political interests often colonize the "Lifeworld," a term used by Habermas to refer to the social and cultural sphere. The research revealed that, although most residents are aware of the cooperative and satisfied with its services, few actively participate in decision-making, limiting the potential for genuine consensus. The study concludes that communication in the neighborhood, often mediated by money and power, diverts communicative action from its original purpose of constructing democratic consensus.*

Keywords:*Community Action, Basic Sanitation, Ubatuba*

RESUMEN: *Este trabajo examina la participación ciudadana en la implementación del sistema de alcantarillado en el barrio Praia Grande, Ubatuba-SP, entre 2014 y 2022. La investigación se extrajo de una disertación de maestría defendida en 2023, titulada "La Teoría de la Acción Comunicativa y las iniciativas de saneamiento básico: El Caso de Praia Grande en Ubatuba-SP". El estudio utilizó la Teoría de la Acción Comunicativa (TAC) de Jürgen Habermas para analizar las dinámicas sociales y comunicativas en torno a las iniciativas de saneamiento, enfocándose en la actuación de individuos y grupos locales. Los datos mostraron que en Ubatuba, más de 60.000 personas no tienen acceso a la red de alcantarillado, lo que pone de relieve la urgencia del tema. La creación de la Cooperativa de Saneamiento Ambiental de Praia Grande (COAMBIENTAL) fue un hito importante en la búsqueda de soluciones locales, pero el análisis demostró que los intereses económicos y políticos con frecuencia colonizan el "Mundo de la Vida", término utilizado por Habermas para referirse a la esfera social y cultural. La investigación reveló que, aunque la mayoría de los residentes conoce la cooperativa y está satisfecha con sus servicios, pocos participan activamente en la toma de decisiones, lo que limita el potencial de un consenso genuino. El estudio concluye que la comunicación en el barrio, a menudo mediada por el dinero y el poder, desvía la acción comunicativa de su propósito original de construir consensos democráticos.*

Palabras Clave: *Acción Comunitaria, Saneamiento Básico, Ubatuba*

INTRODUÇÃO: Este trabalho apresenta a fundamentação teórica utilizada para a análise da participação cidadã na implementação do esgotamento sanitário do bairro da Praia Grande em Ubatuba-SP, no período de 2014 a 2022. O recorte é extraído de dissertação de mestrado defendida em 2023 intitulada "A Teoria do Agir Comunicativo e as iniciativas em saneamento básico: o Caso de Praia Grande em Ubatuba-SP".

De acordo com levantamento realizado pelo Painel Saneamento Brasil, em 2021, a cidade de Ubatuba contabiliza 20.517 pessoas sem acesso ao abastecimento de água, 60.482 pessoas sem acesso à coleta de esgoto e, também em 2021, 21 internações por doenças de veiculação hídrica; é importante ressaltar que Ubatuba é uma cidade com cem quilômetros de extensão e o hospital disponível é a Santa Casa que está na região central da cidade, portanto o deslocamento de locais do extremo norte podem estar referenciados em Paraty-RJ e do extremo sul em Caraguatatuba-SP, ou seja, o número apresentado pode ser maior que o número real destas internações.

O saneamento básico é elemento fundamental que constitui a dignidade da pessoa humana sendo o abastecimento de água e o esgotamento sanitário direito humano já reconhecido pela ONU em 2010; a ausência ou mesmo a precariedade na garantia desse direito fundamental pode impactar expressivamente o índice de desenvolvimento humano (IDH).

Localizado entre a praia das Toninhas e a Praia do Tenório, o Bairro Praia Grande, em Ubatuba, recebe o nome da praia que é uma das mais frequentadas da cidade por turistas, durante a temporada, por esportistas, durante campeonatos de surfe, e pela população local que, independentemente do período do ano, pratica o esporte nessa praia.

Em resposta à crescente demanda por soluções para o problema do esgotamento sanitário, a comunidade local se mobilizou. Em 1988, foi criada a União de Amigos da Praia Grande (UAPG), com o objetivo de buscar alternativas para a coleta e tratamento de esgoto. Em 1995, a Lei nº 1426 autorizou as Associações de Amigos

de Bairro a realizarem o tratamento de esgoto e, no ano seguinte, o Decreto Municipal nº 2431 concedeu à UAPG a autorização para tratar o esgoto do bairro. Em 2001, a UAPG transferiu a gestão do serviço para a Cooperativa de Saneamento Ambiental da Praia Grande (COAMBIENTAL), por meio da Lei Municipal nº 2148/01.

MATERIAIS E MÉTODOS: Este tópico apresenta a fundamentação teórica empregada para analisar a participação cidadã na implementação do sistema de esgotamento sanitário no bairro da Praia Grande, em Ubatuba-SP, no período de 2014 a 2022. O recorte é parte de uma dissertação de mestrado defendida em 2023.

Adotando uma abordagem estruturalista e fenomenológica, o estudo busca mapear as interações entre as esferas sociais no contexto sociopolítico de Ubatuba, além de examinar a atuação de indivíduos e pequenos grupos na dinâmica das políticas públicas de saneamento. A metodologia utilizada é o estudo de caso explanatório ou causal, no qual são apresentados os elementos (documentos e registros) e os atores (entrevistados e respondentes) selecionados para demonstrar os elos causais que resultaram na implementação do sistema de esgotamento sanitário na Praia Grande. A análise empírica fundamenta-se na contextualização do fenômeno, conforme descrito por Yin (1994).

Paz et al. (2021) abordam a deficiência de saneamento básico na América Latina e Caribe, contextualizando a questão no Brasil e apresentando as leis pertinentes, discutidas no próximo tópico. A análise inclui registros de reuniões públicas promovidas pela OAB de Ubatuba e atas do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN).

A Teoria do Agir Comunicativo (TAC) de Jürgen Habermas (2012) serviu como base para analisar as dinâmicas comunicativas que permeiam a participação cidadã e a construção de consensos em torno do tema do saneamento básico. A análise se baseia nos textos de Habermas e de seus comentadores, além das legislações pertinentes e da perspectiva de diversos autores sobre as leis apresentadas. A TAC permite estabelecer um fio condutor sobre a forma como cidadãos e as demais esferas sociais interagem, contribuindo para a compreensão dos processos de interação social, construção de identidades coletivas, tomada de decisões políticas e dinâmicas de poder através dos conceitos: mundo da vida, sistema dinheiro, sistema poder e ação comunicativa.

Este trabalho está focado em um dos elementos da TAC: o Mundo da Vida (MV) criado por Habermas (2012) ancorado em ideias como a solidariedade mecânica e orgânica de Durkheim, fenomenologia e consciência coletiva. Para Émile Durkheim (1977), a solidariedade orgânica emerge em sociedades complexas, reguladas pela divisão do trabalho especializado. Ao contrário da solidariedade mecânica, que se baseia em tradições, costumes e crenças compartilhadas, a solidariedade orgânica caracteriza-se pela interdependência entre indivíduos com funções específicas, contribuindo para o funcionamento do todo.

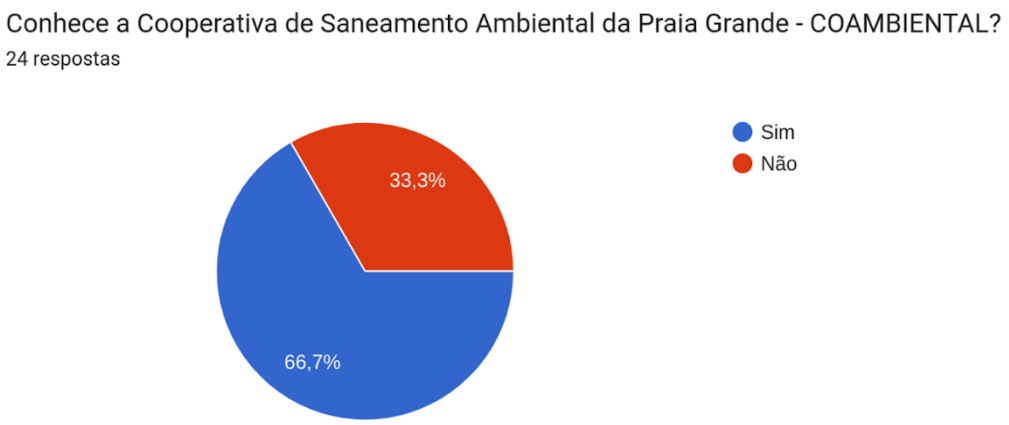
Nessa forma de solidariedade, a complexidade e segmentação da sociedade requerem a criação de normas e leis para regular os papéis dos indivíduos e manter a ordem social. Em vez de suprimir a individualidade, a solidariedade orgânica a íntegra, permitindo que cada indivíduo colabore com o funcionamento da sociedade por meio de sua função específica dentro da divisão do trabalho.

RESULTADOS: Este tópico apresenta os registros da pesquisa, as etapas e a descrição breve dos resultados da etapa referente à Cooperativa de Saneamento Ambiental da Praia Grande COAMBIENTAL, focando na dinâmica do surgimento da cooperativa no caso do esgotamento sanitário da Praia Grande em Ubatuba-SP.

As respostas coletadas oferecem um panorama dos moradores do Bairro da Praia Grande, consistente com uma área caracterizada por uma alta concentração de imóveis de veraneio. A coleta de dados foi realizada em diferentes pontos do bairro, visando abranger, da melhor maneira possível, os distintos perfis de moradores. Embora caseiros e zeladores que residem nos imóveis onde trabalham disponham de informações específicas, algumas características são conhecidas apenas pelos proprietários. Em contrapartida, muitos proprietários atuam como investidores e não residem no bairro. Assim, considera-se que caseiros e zeladores, devido à natureza de suas funções, possuem um conhecimento tão aprofundado sobre os elementos e particularidades da região quanto os moradores ausentes.

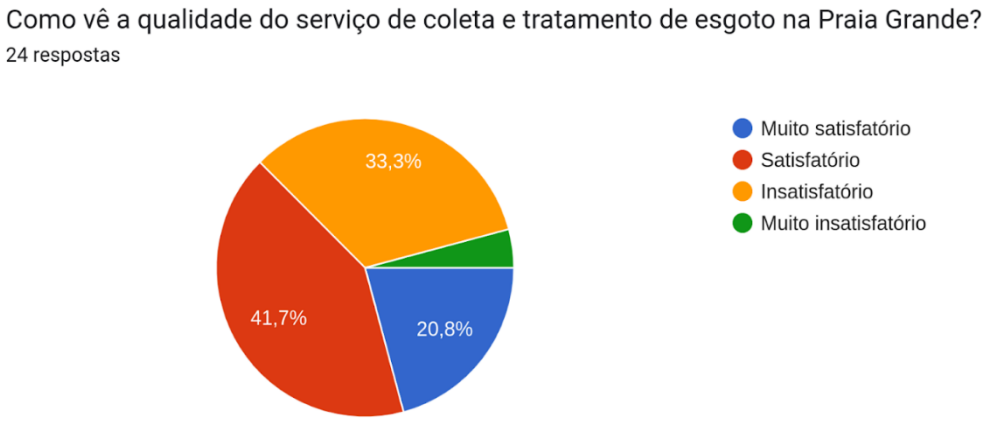
Os gráficos abaixo apresentam as respostas dos questionados à respeito da COAMBIENTAL:

Figura 01 — Gráfico sobre ciência quanto à COAMBIENTAL



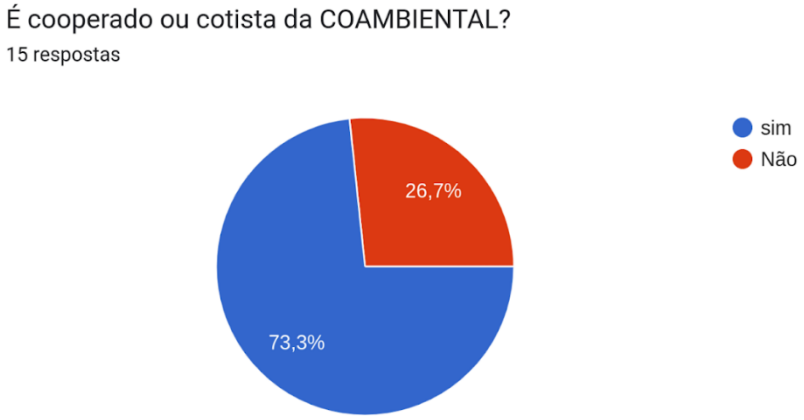
Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados coletados pelo questionário aplicado na Praia Grande, em junho de 2023

Figura 02 — Gráfico sobre satisfação com o serviço



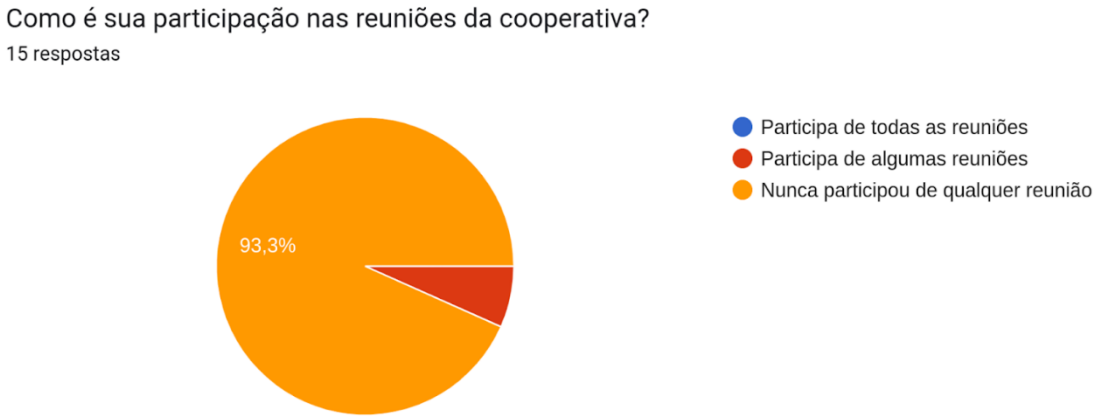
Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados coletados pelo questionário aplicado na Praia Grande, em junho de 2023.

Figura 03 — Gráfico de adesão à cooperativa



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados coletados pelo questionário aplicado na Praia Grande, em junho de 2023.

Figura 04 — Gráfico de participação em reuniões da cooperativa



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados coletados pelo questionário aplicado na Praia Grande, em junho de 2023.

DISCUSSÃO: Nos gráficos das Figuras 01,02 e 03, será possível verificar que, a maioria dos respondentes conhecem a cooperativa, estão satisfeitos com o serviços de esgotamento sanitário prestado e a maioria também se declara cooperado ou cotista da COAMBIENTAL; Apesar disso, no gráfico 93,3% do total de respondentes nunca participou de alguma reunião da cooperativa.

Habermas preocupa-se com a colonização do Mundo da Vida pelo Sistema e sua crescente complexidade, que resulta em uma nova estrutura social. Com o desaparecimento das relações de poder e troca baseadas no parentesco, surge um novo sistema que regula essas interações, sendo o Estado o principal responsável por essa regulação. O Estado gerencia o sistema poder, que inclui o sistema mercado.

No entanto, com um modelo econômico baseado na acumulação e na propriedade privada, surge o sistema dinheiro, que opera de forma independente tanto do Estado quanto do Mercado. Esse novo sistema provoca a relativização do papel do Estado, gerando a necessidade de um direito formal que assegure o funcionamento do comércio privado (BETTINE, 2021a, p. 351). Assim, o sistema dinheiro cria dinâmicas próprias que escapam à regulação estatal direta, reforçando a separação entre o Mundo da Vida e os sistemas que o colonizam.

Nesse contexto, os Sistemas Poder e Dinheiro influenciam o Mundo da Vida por meio de uma especialização linguística. Por exemplo, quando um grupo de indivíduos engaja-se em uma ação comunicativa para solucionar questões relacionadas ao esgotamento sanitário, buscando consenso para soluções adequadas, a colonização dessa ação pelos Sistemas Poder e Dinheiro resulta em uma alteração na forma de comunicação. O Mundo da Vida passa a operar de acordo com os padrões impostos por esses sistemas, priorizando objetivos pragmáticos e orientados a fins específicos, ao invés de manter o foco na continuidade da busca pelo consenso genuíno. Assim, o diálogo, originalmente voltado à construção de entendimento mútuo, é desviado para atender aos interesses e lógicas dos sistemas colonizadores, comprometendo a natureza colaborativa da ação comunicativa.

CONCLUSÃO: Entre os principais resultados, destaca-se a colonização do Mundo da Vida pelos sistemas de poder e dinheiro, um conceito central na Teoria do Agir Comunicativo. Observa-se que as ações originadas no

Mundo da Vida, empreendidas pelos sujeitos interessados em buscar soluções para o esgotamento sanitário do bairro, são muitas vezes moldadas por interesses econômicos e políticos.

Em outras palavras, os dados apresentados apontam para uma relação entre cooperados e cooperativa tal qual um usuário de serviço se relacionaria com uma empresa privada tendo como como fio de comunicação o valor mensal pago pelo serviço prestado.

REFERÊNCIAS:

BETTINE, Marco. Um olhar sobre a construção do conceito de ação comunicativa na" Teoria da Ação Comunicativa". **Sociologias**, v. 19, p. 334-359, 2017.

_____. A Incorporação do Conceito de Sistemas na "Teoria do Agir Comunicativo": **Primeiras Aproximações. Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea,** v. 9, n. 3, p. 343-358, 2021ª.

HABERMAS, Jürgen. **Teoria do Agir Comunicativo. Vol. 1. Racionalidade da ação e racionalização social**. São Paulo, Martins Fontes , 2012.

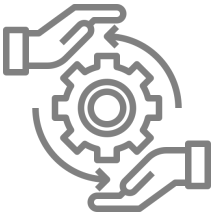
PAZ, Mariana Gutierres Arteiro da et al. Os conflitos das políticas da água e do esgotamento sanitário: que universalização buscamos? **Estudos Avançados**, v. 35, p. 193-208, 2021

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 1994.

GT 8: Comunicação, Educação Climática e Enfrentamento à desinformação

Coordenação: Eduardo Geraque

Descrição: Debater o enfrentamento à desinformação e discutir a compreensão do conceito das Fake News. Na seara socioambiental, abordar caminhos para que a comunicação possa colaborar com o enfrentamento da crise climática e todos os seus desdobramentos na sociedade.



MUDANÇAS E JUSTIÇAS CLIMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR: CONHECIMENTOS, INTERESSES, OPORTUNIDADES E DESAFIOS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO VICENTE/SP-BRASIL

Laura Develey[1]; Amanda Cseh[2]; Rylanneive Teixeira[3]

1 – Universidade Federal de São Paulo. laura.develey@unifesp.br

2 – Universidade de São Paulo amanda.cseh@usp.br

3 – Universidade de São Paulo. pontesrylanneive@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755059

RESUMO: Na sociedade contemporânea, as mudanças climáticas e seu caráter de crise têm exigido que os diversos setores da sociedade as integrem em suas práticas e atividades, o que não é diferente no contexto escolar. No Brasil, o governo nacional tem criado e aprovado uma série de medidas para inclusão da temática das mudanças climáticas nas escolas e seus currículos, como a Lei nº 14.926 (de 2024), que assegura esta inserção na Política Nacional de Educação Ambiental. Nesse sentido, o presente estudo visa diagnosticar como a questão das mudanças climáticas e a justiça climática estão presentes em escolas municipais de São Vicente, utilizando-se, para isso, de pesquisa-ação participante ao desenvolver atividades em escolas municipais de São Vicente, bem como a aplicação de um formulário on-line e uma dinâmica com professores da rede municipal. Os resultados discutidos permitem concluir que a incorporação dos temas apresenta uma série de oportunidades relacionadas à apropriação do tema pela comunidade, o que é fundamental para o desenvolvimento de comunidades resilientes e responsivas aos efeitos do clima. Por outro lado, os desafios nos apontam a importância e necessidade da formação continuada visando a capacitação dos professores e a produção de materiais didáticos que atendam a demanda.

Palavras-Chave: crise climática; educação climática; crianças e jovens; formação de professores; diagnóstico participativo.

ABSTRACT: *In the contemporary era, the phenomenon of climate change has become a pressing concern that necessitates the integration of climate-related considerations into the practices and activities of various societal sectors, including the educational sector. In Brazil, the national government has enacted and ratified a series of measures designed to integrate the issue of climate change into the curricula of educational institutions. Among these measures is Law 14.926 (2024), which guarantees this integration within the framework of the National Environmental Education Policy. The objective of this study is to diagnose the presence of the issue of climate change and climate justice in municipal schools in São Vicente. To this end, the study employs a participatory action research approach to develop activities in municipal schools in São Vicente. Additionally, an online form and a dynamic are applied to teachers from the municipal network. The results allow us to conclude that the incorporation of the themes presents a series of opportunities related to the appropriation of the theme by the community, which is fundamental for the development of resilient and responsive communities to the effects of the climate. Conversely, the challenges indicate the importance and necessity of continuing education aimed at training teachers and producing teaching materials that meet the demand.*

Keywords: *climate crisis; climate education; youth; teacher training; participatory diagnosis.*

RESUMEN: *En la sociedad contemporánea, el cambio climático y su carácter de crisis han exigido que los diversos sectores de la sociedad lo integren en sus prácticas y actividades, lo que no es diferente en el contexto escolar. En Brasil, el gobierno nacional ha creado y aprobado una serie de medidas para incluir el tema del cambio climático en las escuelas y sus currículos, como la Ley 14.926 (de 2024), que garantiza esta inclusión en la Política Nacional de Educación Ambiental. En este sentido, este estudio tiene como objetivo diagnosticar cómo el tema del cambio climático y la justicia climática está presente en las escuelas municipales de São Vicente, utilizando la investigación-acción participante para desarrollar actividades en las escuelas municipales de São Vicente, así como la aplicación de un formulario en línea y una dinámica con los profesores de la red municipal. A partir de esto, los resultados discutidos permiten concluir que la incorporación de los temas presenta una serie de oportunidades relacionadas con la apropiación del tema por parte de la comunidad, lo cual es fundamental para el desarrollo de comunidades resilientes y receptivas a los efectos del clima. Por otro lado, los desafíos señalan la importancia y necesidad de una formación continua orientada a la capacitación de los docentes y a la producción de materiales didácticos que respondan a la demanda.*

Palabras Clave: *crisis climática; educación climática; niños y jóvenes; formación de profesores; diagnóstico participativo.*

INTRODUÇÃO: As mudanças climáticas têm sido prioridade nos mais diversos espaços de debate; porém, educadores ainda possuem lacunas de conhecimentos para incluir este tópico nas diretrizes educacionais (OLIVEIRA; SOUZA, 2021). Por isso, capacitar crianças e adolescentes para identificar os problemas, as suas causas e como preveni-los ou até mesmo mitigá-los é fundamental para o desenvolvimento de comunidades resilientes e responsivas aos efeitos do clima (SEBALLOS et al., 2011).

Sendo assim, a educação climática possibilita a construção de valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades e competências relacionados às ações de prevenção, mitigação, adaptação e resiliência diante das mudanças climáticas (BRASIL, 2024). Recentemente, a Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024, passou a assegurar a atenção ao tema das mudanças climáticas na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 2024), subsidiando, assim, a obrigatoriedade do debate sobre a temática na sala de aula das escolas brasileiras a partir de 2025 (AGÊNCIA SENADO, 2024).

À luz dessa contextualização, questiona-se: as escolas estão preparadas para incluir efetivamente as discussões sobre mudanças climáticas e justiça climática em seus currículos e suas atividades? Nesse sentido, partindo do lócus de pesquisa (São Vicente, no litoral sul do estado de São Paulo - SP), que se configura em um município vulnerável social e ambientalmente, com situações de injustiças e desigualdades socioambientais e climáticas, o objetivo deste trabalho é realizar um diagnóstico participativo sobre como a questão das mudanças climáticas e a justiça climática estão presentes em escolas municipais de São Vicente.

MATERIAIS E MÉTODOS: O presente estudo é guiado por princípios da pesquisa-ação participativa (MONTEIRO, 2007), em processo de andamento em três escolas municipais de São Vicente, localizadas no

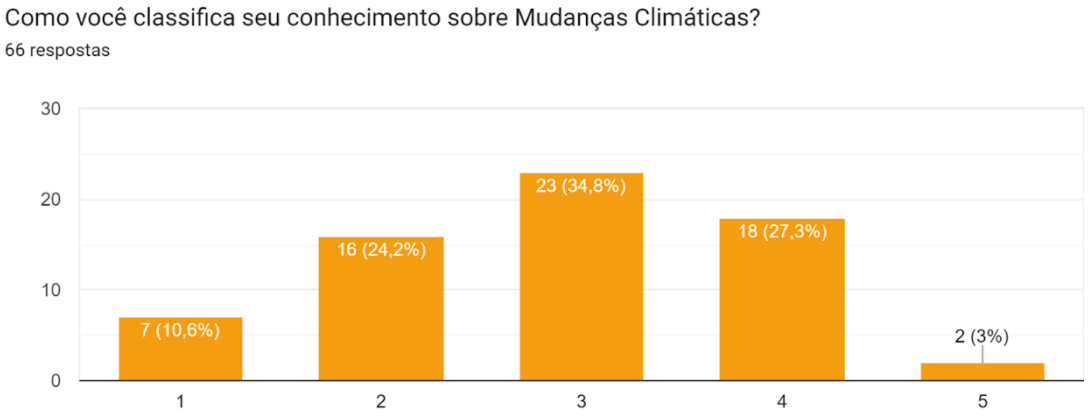
bairro Vila Margarida: uma delas de educação infantil; a segunda de educação infantil, ensino fundamental e educação de jovens adultos (EJA); e a terceira apenas de ensino fundamental.

Para o levantamento de conhecimentos de professores acerca das mudanças climáticas e da justiça climática, e do seu interesse em incluí-los no cotidiano de suas aulas, foi aplicado um formulário on-line via Google Forms, composto por questões abertas e fechadas: 1. Como você classifica seu conhecimento sobre Mudanças Climáticas? E sobre Justiça Climática? (em uma escala de 0 a 5, sendo 0 muito pouco e 5 conheço muito); 2. Você identifica o tema das Mudanças Climáticas no currículo das escolas? Se sim, em quais componentes curriculares?; 3. Você tem interesse em incorporá-lo?, 4. Quais são as principais oportunidades que você enxerga para tratar sobre o tema?, e 5. Quais são os principais desafios que você enxerga para tratar sobre o tema?.

Para validar os dados e captar informações mais detalhadas, a discussão sobre as oportunidades e dos desafios também foi realizada de forma presencial, por meio de uma atividade no Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) em cada uma das escolas, nos períodos matutino e vespertino. Na ocasião, foi realizada uma dinâmica em que os professores eram novamente questionados sobre oportunidades e desafios para tratar sobre os temas, e incentivados a pensar em como superar tais desafios. As respostas foram registradas pelos professores em post-it, sendo colados em um mural para posterior sistematização e análise pelo grupo de pesquisa.

RESULTADOS: Foram obtidas 66 respostas no formulário on-line. O conhecimento dos professores sobre o tema das mudanças climáticas foi majoritariamente classificado como mediano (34,8%) (Figura 1). Em relação ao tema da justiça climática, o conhecimento foi classificado como "pouco" (31,8%) (Figura 2).

Figura 1 - Conhecimento dos professores de escolas municipais de São Vicente sobre o tema das mudanças climáticas

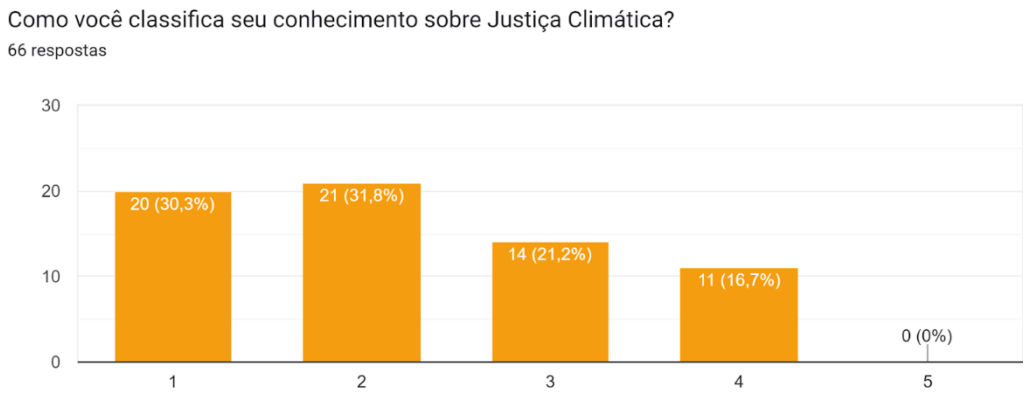


Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa.

Para a pergunta "Você identifica o tema Mudança Climática no currículo das escolas? Se sim, em quais componentes curriculares?", 24 professores identificam o tema em disciplinas específicas como história, geografia, língua portuguesa, ciências, sendo esta última a mais citada (n=18). Além disso, 16 professores

responderam que identificam o tema em todos os eixos ou de maneira interdisciplinar/transversal, e 8 não identificam ou não souberam responder.

Figura 2 - Conhecimento dos professores de escolas municipais de São Vicente sobre o tema da justiça climática



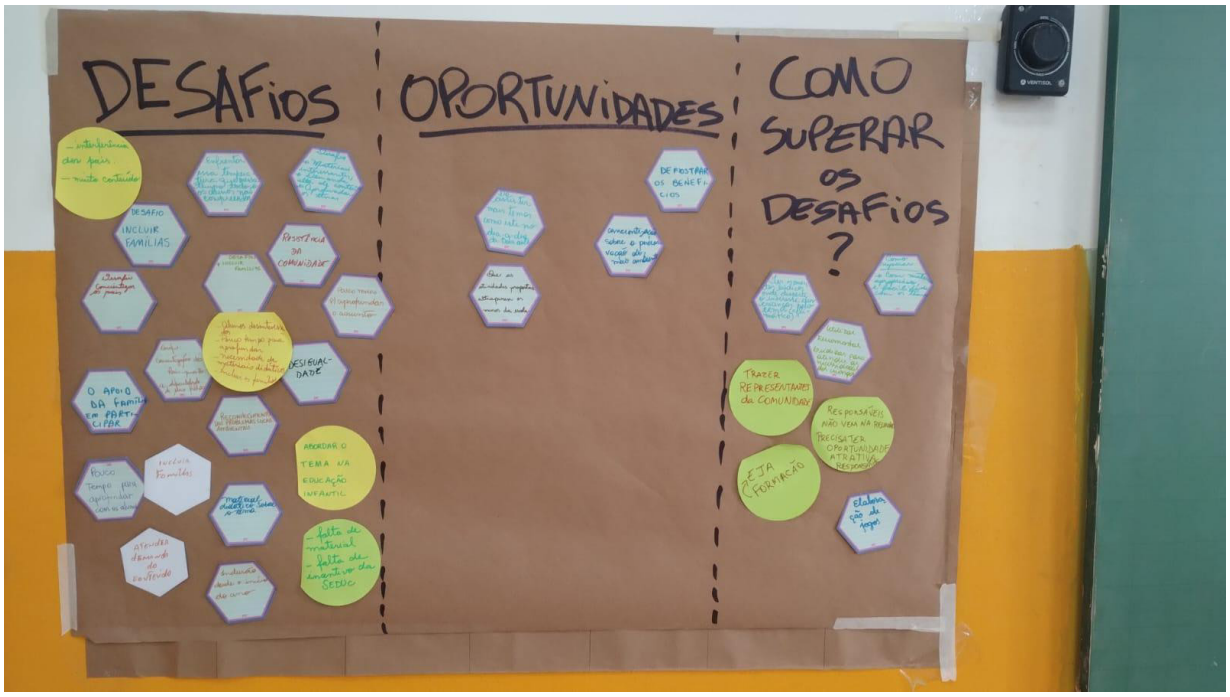
Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa.

Em relação à questão "Você acha que a temática (Mudança Climática e Justiça Climática) deve estar inserida no currículo das escolas? Como?", 47 respostas apontam que sim, deve ser inserido no currículo das escolas, sendo que algumas indicam que os temas já são tratados mas talvez com outras nomenclaturas. As abordagens interdisciplinares e integradas, com materiais pertinentes e lúdicos, e o envolvimento de toda comunidade escolar e famílias foram as principais sugestões de "como" tratar a temática nas escolas. Além disso, a maior parte das respostas se mostrou positiva na inserção do tema nas aulas ministradas: 80,3% dos professores têm interesse em incluir o tema nas aulas.

No formulário disponibilizado, os principais desafios encontrados para tratar sobre os temas são: abordagem sobre o assunto de forma acessível; pouco tempo para aprofundar o tema tanto em sala de aula com os alunos quanto nos momentos de formação para os professores; materiais didáticos que atendam ao conteúdo; adequação do currículo escolar para inclusão de tais temas; abordagem na Educação Infantil e junto aos alunos de inclusão; desinteresse dos alunos; e inclusão das famílias. Já as principais oportunidades são: envolvimento da comunidade escolar, a apropriação do território, crianças abertas a mudanças, proximidade dos assuntos com a realidade vivenciada pela comunidade que a escola atende e oportunidade de prepará-los para sociedade.

Na atividade em HTPCs, os resultados do formulário foram validados, sendo as mesmas oportunidades e os mesmos desafios citados (Figura 3). Para a pergunta "Como superar os desafios?", as principais respostas foram: produção de materiais que se adequam ao tema de forma lúdica, demonstração de como o tema do projeto faz parte do dia a dia dos alunos; trabalho em equipe e realização do projeto por etapas, e inclusão da comunidade nas atividades.

Figura 3 - Mural de post-it desenvolvido pelos professores



Fonte: acervo da pesquisa (2024).

DISCUSSÕES: A classificação do conhecimento sobre mudanças climáticas como mediano e o pouco conhecimento sobre justiça climática apontam uma lacuna, assim como a importância de se pensar a formação continuada dos professores, também reforçada por Jacobi et al. (2011). Sobre a disciplina "ciências" mais citada nas respostas dos professores, este fato também é corroborado por Bos e Schwartz (2023). Isso ficou evidente quando os professores das atividades observam o tema sendo abordado em disciplinas específicas como ciências e geografia, o que também foi pontuado pelo relatório da UNESCO (2021), uma vez que os currículos escolares apresentam "baixos níveis de integração de temas relativos a meio ambiente, mudanças climáticas e biodiversidade" (BOS; SCHWARTZ, 2023).

As oportunidades apontadas reforçam a ideia das escolas como epicentro de transformações socioambientais e, portanto, conteúdos como mudanças climáticas e justiça climática precisam estar no dia a dia da escola e das situações de ensino-aprendizagem (VENDRAMETTO; GRANDISOLI; JACOBI, 2019), possibilitando a construção de valores sociais, conhecimentos e competências relacionados às ações de prevenção, mitigação, adaptação e resiliência diante das mudanças climáticas (BRASIL, 2024).

Os desafios elencados pelos professores apontam também para a necessidade de processos formativos, a importância da inclusão do tema no currículo e a urgência de materiais que trabalhem o tema de forma lúdica. Dias et al. (2023) apresentam um material didático flexível e adaptável a diferentes realidades para trabalhar a temática com os estudantes, de forma mais lúdica e dinâmica. Assim, os estudantes identificam problemas climáticos em seus territórios, e buscam pensar em soluções por meio de ações climáticas, estimulando assim o engajamento e o protagonismo infanto-juvenil.

Por fim, a inclusão das famílias e comunidade, apresentadas tanto como desafio como uma forma de superá-los demonstram a urgência de se abordar o tema no bairro atendido pela escola. No mesmo sentido, Börner (2023) indica a necessidade de se escutar as crianças e adolescentes, e de possibilitar espaços onde eles possam ter voz, participar de decisões e discutir. Tratando-se de um tema emergente e complexo, entende-se que tal processo possibilita uma educação para justiça climática que envolva diferentes conhecimentos de forma integrada, para que faça sentido no dia a dia dos estudantes (DIAS et al., 2023), abordando o tema de forma transversal e não reducionista (FERNANDES SILVA; COSTA; BORBA, 2016).

CONCLUSÕES: A partir dos resultados discutidos, constata-se que a incorporação dos temas das mudanças climáticas e da justiça climática no âmbito das escolas municipais de São Vicente apresenta uma série de oportunidades relacionadas à apropriação do tema pela comunidade, fundamental para o desenvolvimento de comunidades resilientes e responsivas aos efeitos climáticos. Por outro lado, os desafios apontam a importância e necessidade da formação continuada visando a capacitação dos professores e a produção de materiais didáticos que atendam a demanda.

Mesmo com pouco tempo para a realização de um diagnóstico participativo, pois as atividades são desenvolvidas apenas em horário de HTPC (com duração de 45 min), os resultados apontam valiosos insights para que, a partir daqui, sejam avaliados melhores caminhos para o desenvolvimento conjunto de cursos formativos e materiais didáticos que façam sentido às realidades e contextos locais.

AGRADECIMENTOS: Os agradecimentos deste trabalho são, em especial, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio e fomento ao projeto de pesquisa “Co-planejamento para justiça climática no município de São Vicente: desenvolvimento de ferramentas para tomada de decisão baseada no território com evidências científicas e comunitárias” (Processo nº 2023/10280-2), do qual este trabalho é resultante. Os agradecimentos se estendem também à Secretaria de Educação de São Vicente, e às escolas pela abertura e parceria.

REFERÊNCIAS:

AGÊNCIA SENADO. **Lei inclui mudança climática e biodiversidade na educação ambiental.** 18 jul. 2024. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/07/18/lei-inclui-mudanca-climatica-e-biodiversidade-na-educacao-ambiental. Acesso em: 12 set. 2024.

BÖRNER, S. *Emotions matter: EMPOWER-ing youth by integrating emotions of (chronic) disaster risk into strategies for disaster preparedness.* ***International Journal of Disaster Risk Reduction***, v. 89, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103636.

BOS, M. S.; SCHWARTZ, L. Educação e mudanças climáticas: como desenvolver habilidades para a ação climática em idade escolar? **Boletim de Políticas**, n. IDB-PB-00376. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), maio 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.18235/0004917.

BRASIL. Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. **Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental.** Casa Civil, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

DIAS, S.; ALMEIDA, A.; CSEH, A.; CAVACO, I.; GOMES, A. *Empowering young students in climate justice: the design, implementation and outcomes of a 'Climate Detective' toolkit.* ***Transforming Universities for a Changing Climate, Working Paper Series***, n. 21, 2023. ISSN: 2754-0308. Disponível em: https://www.climate-uni.com/_files/ugd/f81108_ced2e70da4684be6a568d8fcb4b56094.pdf?index=true. Acesso em: 14 set. 2024.

FERNANDES SILVA, C. M. L.; COSTA, F. A.; BORBA, G. L. A educação em mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar. **HOLOS**, ano 32, v. 4, 2016. DOI: <10.15628/holos.2016.3950>.

GAMA, G. **Eles salvaram vidas porque aprenderam sobre mudanças climáticas na escola.** Reportagem. Agência Pública (website), 27 fev. 2024. Disponível em: https://apublica.org/2024/02/eles-salvaram-vidas-porque-aprenderam-sobre-mudancas-climaticas-na-escola/. Acesso em: 14 set. 2024.

JACOBI, P. R.; GUERRA, A. F. S.; SULAIMAN, S. N.; NEPOMUCENO, T. Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16, p. 135-148, 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-247820110001000.

MARCHEZINI, V. et al. Educação para Redução de Riscos e Desastres: experiências formais e não formais no Estado do Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 42, n. 4, p. 102-117, 2020. DOI: https://doi.org/10.11137/2019_4_102_117.

MONTEIRO, S. Pesquisa-ação e produção de conhecimento na formação docente. In: **Anais do Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**, 16. Porto Alegre, 2007.

SEBALLOS, F.; TANNER, T.; TARAZONA, M.; GALLEGOS, N. *Children and disasters: understanding impact and enabling agency.* ***Institute of Development Studies,*** 2011. Disponível em: https://resourcecentre.savethechildren.net/document/children-and-disasters-understanding-impact-andenabling-agency/. Acesso em: 13 set. 2024.

UNESCO - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Getting every school climate-ready: how countries are integrating climate change issues in education.* ***Education*** **2023**, Paris, França, 13 p., 2021. DOI: https://doi.org/10.54675/NBHC8523.

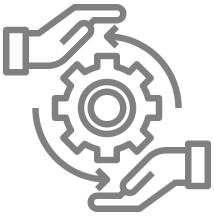
VENDRAMETTO, L.; GRANDISOLI, E.; JACOBI, P. R. **Educação e clima.** In: JACOBI, P. R.; TRANI, E. (orgs.). **Planejando o futuro hoje: ODS 13, adaptação e mudanças climáticas em São Paulo**. São Paulo: IEE-USP, 2019. p. 67-70. Disponível em: https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/4dfb5c08-d298-4419-9f32-f49066520ed9/content. Acesso em: 13 set. 2024.

ZEZZO, L. V.; COLTRI, P. P. Educação em mudanças climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. **Terræ Didática**, v. 18 (Publ. Contínua), p. 1-12, e022039, 2022. DOI: https://doi.org/10.20396/td.v18i00.8671305.

GT 9: Transformações Tecnológicas para a Ciência Ambiental

Coordenação: Pedro Jacobi

Descrição: Explorar o papel das inovações tecnológicas no avanço da ciência ambiental, discutindo como ferramentas podem contribuir para o monitoramento, conservação e gestão dos ecossistemas. O objetivo é fomentar a integração de tecnologias emergentes com pesquisas ambientais, promovendo soluções eficientes para os desafios ecológicos e climáticos contemporâneos.



"DE OLHO NA LAMA" – APLICATIVO COMO FERRAMENTA DE MONITORAMENTO PARTICIPATIVO NO TERRITÓRIO PESQUEIRO DA BAIXADA SANTISTA

Isis Preti Passarelli*[1]; Jacqueline B. M. Oliveira*; Mayra Jankowsky*; Ingrid C. Machado*

* Instituto de Pesca – Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho (SAA / SP).

1 isis.preti@gmail.com

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755065

RESUMO: O problema da lama anômala afeta a pesca artesanal da Baixada Santista há mais de uma década, sendo indicado como uma consequência das dragagens na região portuária. O aplicativo "De Olho na Lama" foi desenvolvido em colaboração com pescadores, para registro de informações, utilizando a plataforma Jotform. A metodologia de pesquisa-ação possibilitou a participação ativa de pescadores artesanais nos processos de desenvolvimento e aplicação, tendo em vista a construção de um banco de dados através do aplicativo. O registro das ocorrências de lama "natinha" e "tabatinga" nas áreas de pesca incluiu dados sobre condições meteo-oceanográficas e eventos anormais. Entre novembro/2023 e julho/2024 foram registradas 38 ocorrências de lama, predominantemente do tipo "natinha". Dentre os desafios enfrentados, a limitação de compatibilidade do aplicativo com dispositivos móveis e a necessidade constante de engajamento foram destaques. O aplicativo foi útil no fortalecimento das discussões sobre os impactos ambientais na região.

Palavras-Chave: tecnologia social; pesca artesanal; lama anômala; engajamento.

ABSTRACT: *The issue of anomalous mud has been affecting artisanal fishery in the Baixada Santista region for over a decade, primarily attributed to dredging activities in the port area. The "De Olho na Lama" (Eye on the Mud) app was developed in collaboration with fishers for recording information using the Jotform platform. The action-research methodology enabled active participation of the fishing community in the development and application processes, aiming to build a database through the app. The recording of occurrences of "natinha" and "tabatinga" mud in fishing areas included data on meteorological and oceanographic conditions, as well as abnormal events. From November 2023 to July 2024, 38 mud occurrences were recorded, predominantly of the "natinha" type, Challenges faced included app compatibility issues with mobile devices and the ongoing need for user engagement. The app proved useful in strengthening discussions on environmental impacts in the region.*

Keywords: *social technology; artisanal fishery; anomalous mud; engagement***.**

RESUMEN: *El problema del lodo anómalo afecta a la pesca artesanal de la Baixada Santista desde hace más de una década, siendo señalado como una consecuencia de los dragados en la región portuaria. La aplicación "De Olho na Lama" fue desarrollada en colaboración con pescadores para el registro de información, utilizando la plataforma Jotform. La metodología de Investigación-Acción permitió la participación de la comunidad pesquera en los procesos de desarrollo y aplicación, con el objetivo de construir una base de datos a través de la aplicación. El registro de las ocurrencias de lodo "natinha" y "tabatinga" en las áreas*

de pesca incluyó datos sobre condiciones meteo-oceanográficas y eventos anormales. Entre noviembre de 2023 y julio de 2024 se registraron 38 ocurrencias de lodo, predominantemente del tipo "natinha". Entre los desafíos enfrentados, destacaron la limitación de compatibilidad de la aplicación con dispositivos móviles y la necesidad constante de compromiso y participación. La aplicación fue útil para fortalecer las discusiones sobre los impactos ambientales en la región.

Palabras Clave: *tecnología social; pesca artesanal; lodo anómalo; compromiso.*

INTRODUÇÃO: Na Baixada Santista (BS) localiza-se um dos maiores polos industriais e complexo portuário da América Latina, caracterizando também um território de múltiplos usos, marcado por conflitos socioambientais (PRADO; MARTINS; CHRISTOFOLETTI, 2022). Dentre os conflitos, há a sobreposição do território pesqueiro pelas atividades portuárias (CARVALHO et al., 2024).

Na última década, pescadores artesanais têm relatado a presença de lama anômala no território, indicando as atividades de dragagem como responsável. Em 2012, o problema resultou na abertura de um Inquérito Civil Público (BRASIL, 2012). Entretanto, os resultados encontrados foram inconclusivos. Esse conflito que se dá entre a crescente atividade portuária, demandando dragagens de aprofundamento e manutenção, gerando a presença de lama de maneira distinta da usual, continuou presente no território, se acirando nos anos de 2020 (CARVALHO et al., 2024; PRADO; MARTINS; CHRISTOFOLETTI, 2022).

Os problemas resultantes da presença da lama anômala foram detalhados em 26 impactos distintos, agrupados em danos: à saúde; à produção pesqueira; à qualidade do pescado e aumento dos custos da pesca. A lama foi tipificada em dois tipos: "tabatinga", com consistência de bloco; e "natinha", de consistência diluída e gordurosa (MACHADO et al., NO PRELO).

Para ampliar o conhecimento sobre essa questão, idealizou-se estabelecer registros sistemáticos da ocorrência da lama, escolhendo a coconstrução de um aplicativo, "De Olho na Lama". Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a viabilidade do uso deste aplicativo como uma ferramenta para o monitoramento participativo da ocorrência de "lama" na BS. Em consonância com a abordagem da pesquisa-ação, promovendo a interlocução entre as partes envolvidas como caminho para resolução de problemas e construção de conhecimentos (THIOLLENT, 1986). Essa perspectiva considera o engajamento dos pescadores(as) crucial em todas as fases do processo, caracterizando o envolvimento e colaboração ativa como meios de garantir a coleta contínua de dados, bem como para fortalecer o sentimento de pertencimento e a eficácia da inici*ativa.*

MATERIAIS E MÉTODOS: Partindo da pesquisa-ação (THIOLLENT, 1986), pesquisadoras e pescadores(as) decidiram adotar o uso de um aplicativo para o registro sistemático da ocorrência de lama anômala. Utilizou-se a plataforma "Jotform", que se configura como um ambiente de construção, aplicação e avaliação de formulários on-line. Gratuitamente, a plataforma oferece possibilidades de coleta de informações: textuais, campos de única ou múltiplas escolhas, seletores de datas, assim como campo para upload de arquivos tipo imagem. O formulário pode ser compartilhado através de link ou pelo formato de aplicativo. O armazenamento das informações é realizado pela plataforma, com a possibilidade de serem exportadas em diferentes extensões (JOTFORM, 2023).

Após a escolha da plataforma, o aplicativo "De Olho na Lama" foi coconstruído com a facilitação de pesquisadoras junto a dez pescadores(as) artesanais. O formulário coelaborado possui 8 seções (Quadro 1), adotando nomenclaturas e informações de fácil compreensão, utilizando as referências geográficas, nomes de petrechos usados pelo setor pesqueiro artesanal.

Quadro 1. Descrição das seções do formulário que compõem o aplicativo "De Olho na Lama" e as respectivas informações descritivas a serem preenchidas.

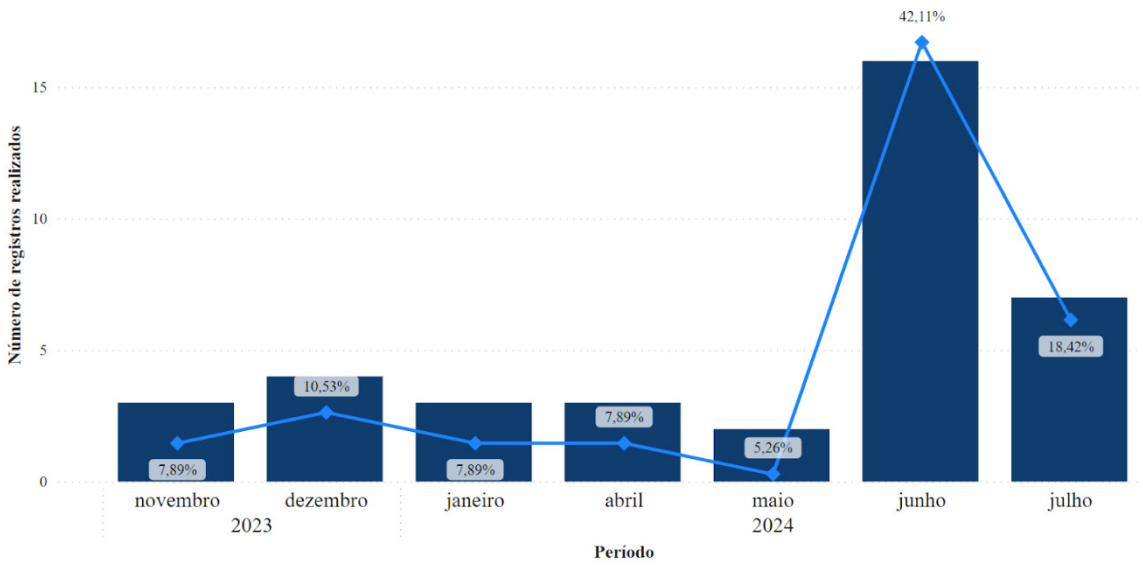
Seções	**Informações**
Identificação do registro	Responsável pelo registro Data e horário Nome do relator da ocorrência Comunidade do relator
Petrecho	Ferramenta de pesca afetada
Tipo de ocorrência	Natureza da ocorrência
Local de pesca	Identificação local Distância da costa (em milhas) Profundidade (em metros)
Condições meteo-oceanográficas	Condições do tempo Direção da maré
Eventos anormais observados	No manguezal Na água
Identificação do pescado	Quando há observação de pescado morto
Formato da mídia de registro	Vídeo Fotografia Sem mídia

Fonte: Autoras, 2024.

A funcionalidade do aplicativo foi testada entre novembro/dezembro de 2023, com o grupo de pescadores(as) que participaram de sua construção. Após ajustes de ocorrências e nomenclaturas, foram elaborados vídeos curtos com pescadores(as) explicando sua importância e forma de uso. Em abril de 2024, iniciou-se a divulgação especialmente em grupos de whatsapp já utilizados pelo setor. Mesmo após a divulgação inicial, frequentemente e reforçada a necessidade dos registros, mantendo constante o esforço para ampliar o engajamento. Mensalmente, o tema é debatido com cerca de 20 pescadores(as), visualizando os resultados e discutindo formas de manter o engajamento e ampliar a adesão.

Aqui, estão apresentados os resultados iniciais, obtidos até julho de 2024. Os registros foram exportados da plataforma *on-line em extensão ".xlsx" e, utilizando o software Microsoft Power BI foram analisados descritivamente.*

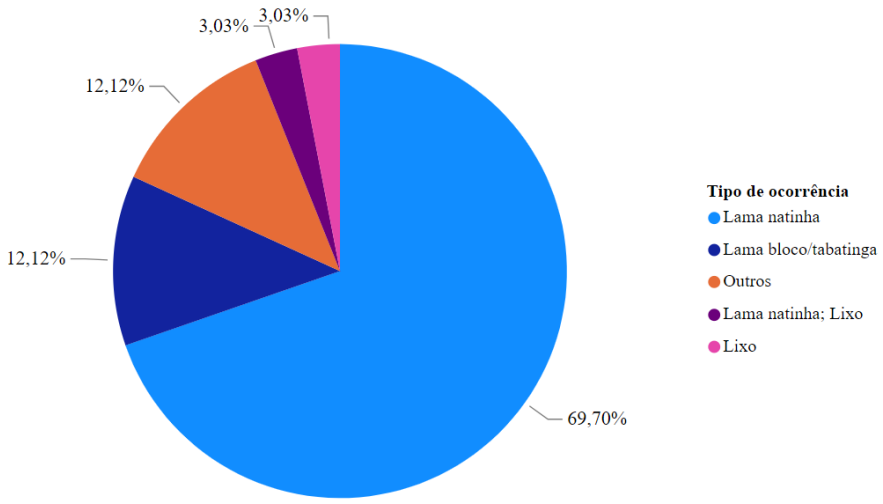
RESULTADOS: Foram registradas 38 ocorrências, 18,42% referem-se a 2023, e 81,58% a 2024, sendo junho o maior mês de registro (Figura 1).



Fonte: Autoras, 2024.

Em relação à caracterização do tipo de lama, a lama anômala "natinha" correspondeu a 70,60% do total de registro, seguida pela lama "tabatinga" (12,12%) (Figura 2).

Figura 2. Composição da caracterização dos tipos de ocorrências registradas. Destaque aos valores absolutos e para porcentagem que o tipo representa sobre o total de registros (%).

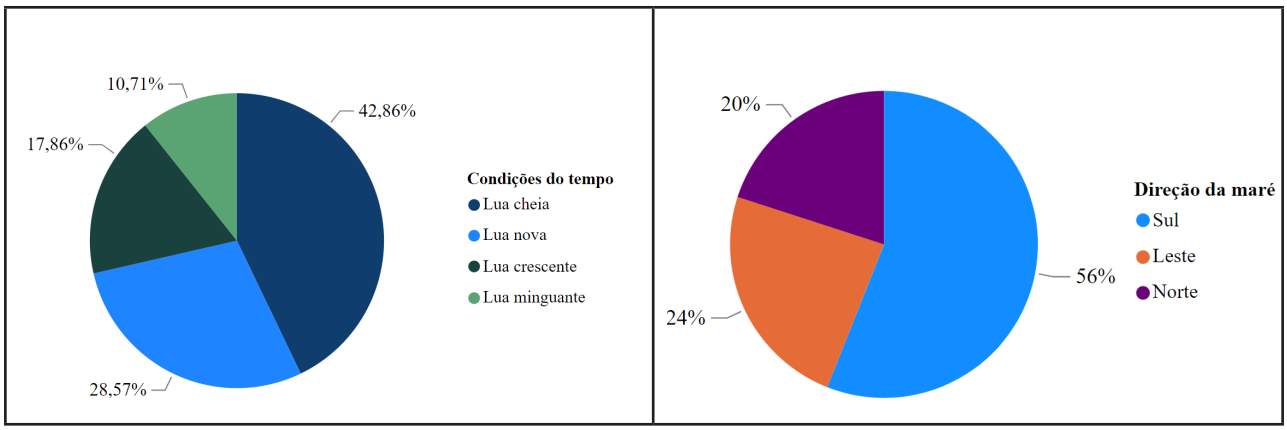


Fonte: Autoras, 2024.

A condição meteo-oceanográfica de maior registro, considerando o aspecto "direção da maré" condicionado pelo aspecto "condição de tempo" foi "lua cheia, com maré à sul", correspondendo a 25% do total de registros,

seguida por “lua nova, com maré à sul” (20,83%) (Figura 3). Percebe-se uma tendência quanto as ocorrências nas marés de sizígia, e predominantemente a direção sul

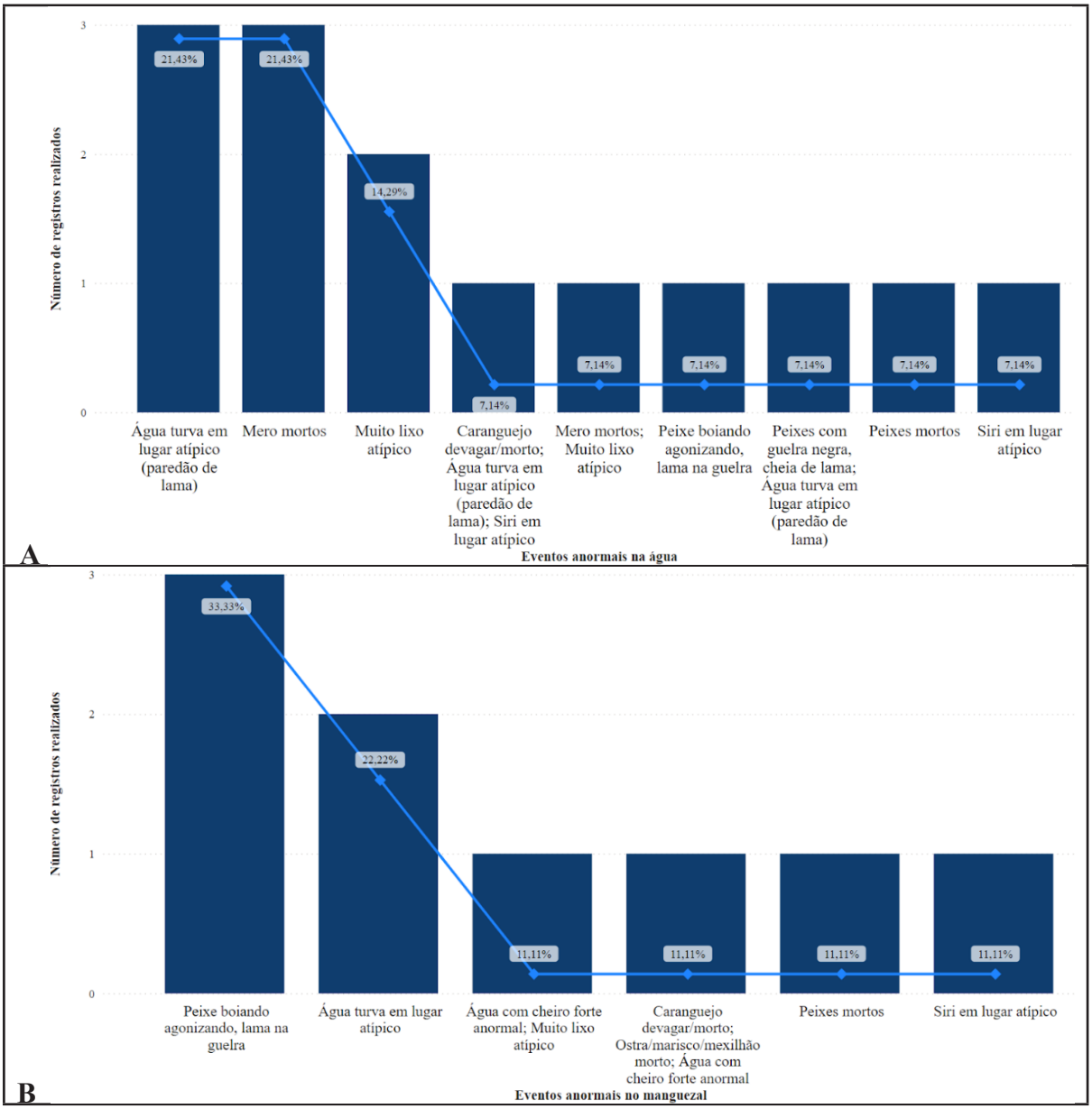
Figura 3. Composição das condições meteo-oceanográficas registradas nas ocorrências. Destaque aos valores absolutos e à porcentagem que o tipo representa sobre o total de registros (%).



Fonte: Autoras, 2024.

A respeito do ambiente aquático os eventos anormais mais descritos foram “água turva em lugar atípico” e “meros mortos” (*Epinephelus itajara) (Figura 4. A). Enquanto para o ambiente manguezal o evento mais descrito foi “peixe boiando agonizando, lama na guelra”, seguido por “água turva em lugar atípico” (Figura 4. B).*

Figura 4. Distribuição dos registros realizados por eventos anormais. Sendo representados os eventos em ambiente aquático (A) e ambiente manguezal (B). Destaque para a porcentagem que o evento representa sobre o total de registros (%).



Fonte: Autoras, 2024.

Tendo em vista a flutuação de registros constatada durante o processo. o engajamento foi constantemente destacado como crucial para a obtenção de dados robustos durante os debates. O uso do aplicativo é incentivado de forma recorrente, visando ampliar o comprometimento e a adesão de novos participantes

DISCUSSÃO: A utilização de aplicativos no monitoramento participativo da pesca artesanal tem sido analisada de maneira promissora (MEYER et al., 2022; NOLETO-FILHO et al., 2021). Ente os aplicativos desenvolvidos, um dos mais antigos o ABALOBI Fisher tem alavancado melhorias para a pesca de pequena

escala, atuando como um conjunto de aplicativos móveis configurando um sistema de gestão de informações (UNESCO, 2018).

Avaliamos que parte do desafio, se refere a sua utilização pelos pescadores(as) que, podem ter dificuldade no uso de aplicativos, devido a celulares mais antigos ou/e formulários que demandem a leitura, podendo influenciar ou restringir a adesão. Além disso, incorporar uma nova tarefa (registro da lama) ao final da rotina de trabalho demanda tempo para o engajamento. Assim, o desempenho do aplicativo depende da adesão e familiaridade crescente e constante dos atores.

Os resultados a obtidos até o momento corroboram com estudos anteriores (MACHADO et al., NO PRELO). Além disso, indicam tendências, como a maior influência da maré de sizígia. Futuramente, os meses de maior presença da lama poderão ser comparados com os meses de dragagem, com maior detalhamento dos impactos observados.

CONCLUSÃO: O aplicativo de monitoramento participativo "De Olho na Lama" demonstrou ser uma ferramenta útil e objetiva, necessitando, porém, aumentar o engajamento dos atores. Isto possibilitará maior robustez aos dados gerados, viabilizando melhores diagnósticos.

AGRADECIMENTOS: Este trabalho teve recursos do Termo de Ajustamento de Conduta – inquéritos civis n° 14.0703.0000028/2015-1 (MPSP) e 1.34.012.000220/2015-55 (MPF). Agradecemos aos pescadores e pescadoras que atuam na pesquisa, e equipe do Projeto Valoriza Pesca.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. **Ministério Público Federal**. Portaria Nº 109, de 3 de outubro de 2012. Disponível em: https://biblioteca.mpf.mp.br/server/api/core/bitstreams/0f4498c6-8693-420e-82cf-8d41d532c1e2/content.

CARVALHO COSTA, H. S. et al. *A framework to assess resilience attributes based on local knowledge.* ***Marine Policy***, v. 155, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105766.

JOTFORM. ***Jotform for Beginners, Vol. 1: Get More Done with Powerful Forms****. San Francisco, California, EUA*, 2023. 141 p. Disponível em: https://www.jotform.com/pt/jotform-for-beginners/.

MACHADO, I. C. et al. Tainha maloqueira e tainha patricinha: degradação ambiental e danos à pesca artesanal na zona costeira da Baixada Santista. In: PRADO, D. S. et al. (Orgs.). **Governança e Conflitos Socioambientais Marinhos: Experiências Transdisciplinares**. NO PRELO.

MEYER, S.; KRUMME, U.; STEPPUTTIS, D.; ZIMMERMANN, C. *Use of a smartphone application for self-reporting in small-scale fisheries: Lessons learned during a fishing closure in the western Baltic Sea.* ***Ocean & Coastal Management****,* v. 224, p. 106186, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106186.

NOLETO-FILHO, E. M.; ANGELINI, R.; STEENBEEK, J.; CARVALHO, A. R. *New, flexible and open-source fisheries self-reporting app: The Shiny4SelfReport.* ***SoftwareX***, v. 16, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.softx.2021.100843.

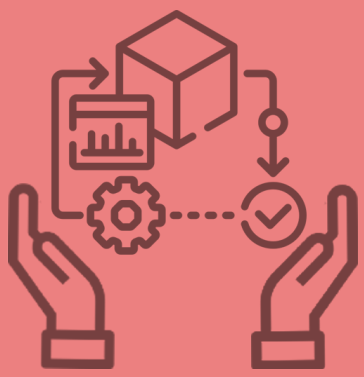
PRADO, D. S.; MARTINS, I.; CHRISTOFOLETTI, R. A. (Orgs.). **Pesca Artesanal e Conflitos Costeiros e Marinhos no Litoral de São Paulo (SP)**. 1. ed. UNIFESP, 2022. 60 p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. *Abalobi: Case Study by UNESCO-Pearson Initiative for Literacy.* ***Pearson,*** 2018. 17 p. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264639.

EIXO 3

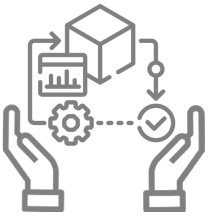
Análise Sociotécnica e Modelagem Socioambiental



GT 10: Geotecnologias e Modelagem em Ciência Ambiental

Coordenação: Jose Alberto Quintanilha

Descrição: Discutir as transformações ambientais a partir de uma abordagem multidimensional (ecológica, social, política e econômica), empregando geotecnologias e modelagem para prever impactos climáticos e embasar decisões. Objetiva integrar conhecimentos científicos e tecnológicos na busca de soluções para os desafios planetários atuais.



ESTIMATIVA DA TAXA DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVAS EM VERTENTES NA SERRA DA MANTIQUEIRA, BRASIL

Valéria Vaz Alonso[1]; Lázaro Valentim Zuquette[2]

1 –Universidade de São Paulo. valeriaalonso@usp.br

2 –Universidade de São Paulo. lazarus1@sc.usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755068

RESUMO: A infiltração da água da chuva é um dos processos responsáveis pelo desencadeamento de escorregamentos translacionais rasos devido a queda da resistência ao cisalhamento. Este trabalho simula, através do software Hydrus 1D, a taxa de infiltração da água em duas vertentes localizadas na Serra da Mantiqueira, considerando as chuvas e intensidades em um período de tempo. Os resultados demonstram a variação da umidade volumétrica ao longo do tempo em diferentes profundidades do perfil de solo. Para o período em que foram registrados escorregamentos na área de estudo, o solo apresentava elevados valores de umidade volumétrica. As características dos materiais geológicos e as condições de umidade em que o solo se encontra antes do evento de precipitação influenciam diretamente a capacidade de drenagem do solo. A água fica retida em camadas com presença de solos finos, mantendo-as com umidade elevada durante mais tempo e impedindo a distribuição da água no interior do maciço. Em relação a umidade inicial, ao considerar o solo úmido a água da chuva atinge maiores profundidades mais rapidamente quando comparada com o cenário do solo seco. Por fim, o período de simulação de longa duração permite analisar a movimentação da água ao longo do perfil do solo durante períodos de chuva e períodos de seca.

Palavras-Chave: Chuva; Infiltração; Escorregamento.

ABSTRACT: *The infiltration of rainwater is one of the processes responsible for triggering shallow translational landslides due to the decrease in shear strength. This study simulates, through the Hydrus 1D software, the water infiltration rate on two slopes located in the Serra da Mantiqueira, considering the rainfall and intensities over a period of time. The results demonstrate the variation in volumetric moisture over time at different depths of the soil profile. During the period when landslides were recorded in the study area, the soil showed high values of volumetric moisture. The characteristics of the geological materials and the moisture conditions of the soil before the precipitation event directly influence the soil's drainage capacity. Water is retained in layers with fine soils, keeping them at high moisture levels for a longer time and preventing the distribution of water within the massif. Regarding the initial moisture, when considering wet soil, rainwater reaches greater depths more quickly compared to the dry soil scenario. Finally, the long-term simulation period allows for the analysis of water movement along the soil profile during both rainy and dry periods.*

Keywords: *Rainfall; Infiltration; Landslides*

RESUMEN: *La infiltración del agua de lluvia es uno de los procesos responsables del desencadenamiento de deslizamientos translacionales superficiales debido a la disminución de la resistencia al corte. Este trabajo simula, a través del software Hydrus 1D, la tasa de infiltración de agua en dos laderas ubicadas en la Serra*

da Mantiqueira, considerando las precipitaciones y sus intensidades en un período de tiempo. Los resultados demuestran la variación de la humedad volumétrica a lo largo del tiempo en diferentes profundidades del perfil del suelo. Durante el período en que se registraron deslizamientos en el área de estudio, el suelo presentaba altos valores de humedad volumétrica. Las características de los materiales geológicos y las condiciones de humedad en las que se encuentra el suelo antes del evento de precipitación influyen directamente la capacidad de drenaje del suelo. El agua queda retenida en capas con presencia de suelos finos, manteniéndolas con alta humedad durante más tiempo e impidiendo la distribución del agua en el interior del macizo. En cuanto a la humedad inicial, al considerar el suelo húmedo, el agua de lluvia alcanza mayores profundidades más rápidamente en comparación con el escenario de suelo seco. Finalmente, el período de simulación a largo plazo permite analizar el movimiento del agua a lo largo del perfil del suelo durante períodos de lluvia y sequía.

Palabras Clave: *Lluvia; Infiltración; Deslizamientos.*

INTRODUÇÃO: A taxa de infiltração das águas das chuvas em vertentes naturais é avaliada pelas parcelas que infiltram e que escoam superficialmente, as quais geram processos geológicos naturais como os movimentos de massa gravitacionais, colapsividade, erosão e inundações, entre outros.

No que tange o desencadeamento de escorregamentos translacionais rasos, a água tem um papel importante nos mecanismos de ruptura, tanto através do acréscimo de tensão no solo quanto na redução de resistência ao cisalhamento. Zhang et al. (2011) atribuem às falhas o avanço de uma frente de umedecimento com a infiltração da água, a qual é responsável pela diminuição da sucção da matriz nos solos não saturados e, consequentemente, pela redução da resistência ao cisalhamento. Dessa forma, principalmente com as mudanças climáticas e os grandes eventos de chuvas registrados nos últimos anos, entende-se a importância do estudo da influência da infiltração da água da chuva na estabilidade de taludes. Segundo Zhang et al. (2023) a infiltração progressiva da água da chuva é responsável pela alteração nas propriedades do solo e resulta em uma perda, em média, de aproximadamente 33% na estabilidade de encostas.

Neste trabalho apresentam-se os resultados das estimativas da taxa de infiltração ao longo de um período de tempo, considerando as chuvas ocorridas e as intensidades, em 2 vertentes localizadas na Serra da Mantiqueira, na região de Campos de Jordão (SP).

MATERIAIS E MÉTODOS: O estudo baseia-se em dados dos estudos anteriores (Ahrendt, 2005; Silva, 2009), os quais já caracterizaram os materiais inconsolidados encontrados na região. Os dados pluviométricos utilizados foram cedidos pelo Departamento de Água e Energia (DAEE), referentes à dois postos de coleta localizados próximo a área de estudo.As informações estão registradas em intervalos de 10 minutos e referem-se ao aos meses de dezembro de 1999 e janeiro de 2000.

As simulações da infiltração da água da chuva foram realizadas no software Hydrus 1D, que utiliza a equação de infiltração de Richard (1931) para simular o fluxo de água com saturação variável. Os dados de entrada são (i) a estratigrafia da vertente, com a espessura de cada camada; (ii) os parâmetros da curva de retenção do solo (r, sat, e n);(iii) condutividade hidráulica saturada (Ksat); e (iv) os dados pluviométricos. Como resultado o programa apresenta a variação da umidade volumétrica ao longo da profundidade do perfil estratigráfico e para o intervalo de tempo definido.

Os perfis com os materiais geológicos (solos, saprolitos, rochas alteradas) possuem até 3 metros de profundidade e as superfícies de ruptura encontram-se nos limites entre as diferentes camadas de materiais geológicos, em diferentes profundidades. As simulações foram realizadas considerando dois cenários diferentes quanto à umidade inicial dos materiais geológicos, a umidade de ponto de murchamento e da capacidade de campo.

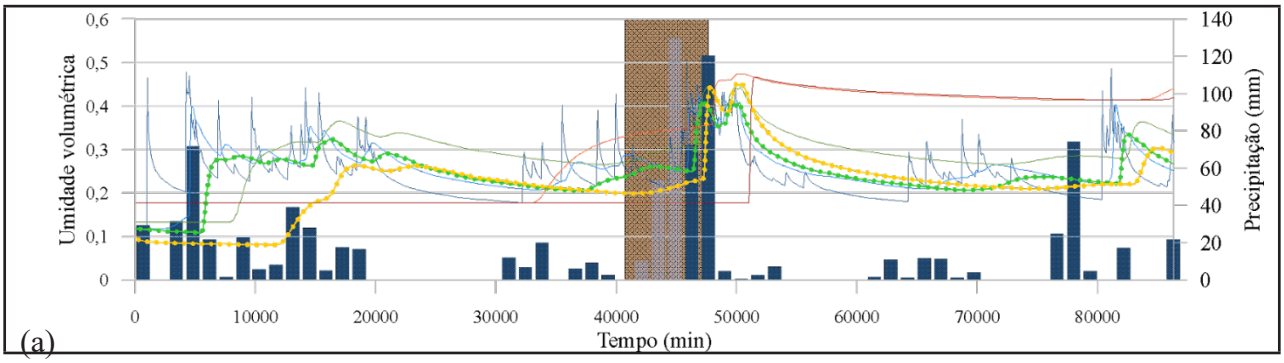
RESULTADOS: As Figuras 1 e 2 apresentam os gráficos com a variação da umidade volumétrica ao longo da profundidade e do tempo para as vertentes 1 e 2. O perfil característico da Vertente 1 é composto por uma camada de aterro (VI-A) da superfície até 0,75 m seguida de uma camada de solo residual mais maduro (I-R) com 0,75 m de espessura e por fim outro tipo de solo residual (II-R) até o fim do perfil. A Vertente 2 é constituída por uma camada de solo residual I-R que se estende até 0,85 m, em seguida a camada II-R atinge 1,20 m de profundidade e por fim há uma camada de material saprolítico (IV-S). A Tabela 1 apresenta as características dos diferentes materiais inconsolidados.

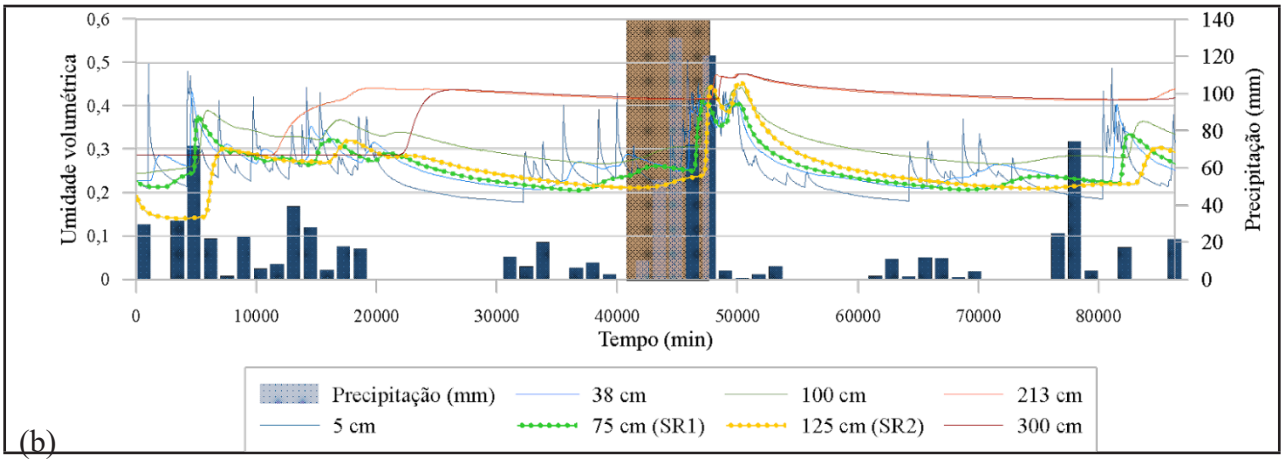
Tabela 1: Caracterização dos materiais inconsolidados analisados.

Materiais	% Areia	% Silte	% Argila	*e*	s(g/cm³)
VI-A	61	31	9	1,22	2,719
0. R	55	40	5	1,22	2,703
II. R	39	28	33	0,94	2,792
IV-S	55	45	0	0,329	2,713

Fonte: Autores.

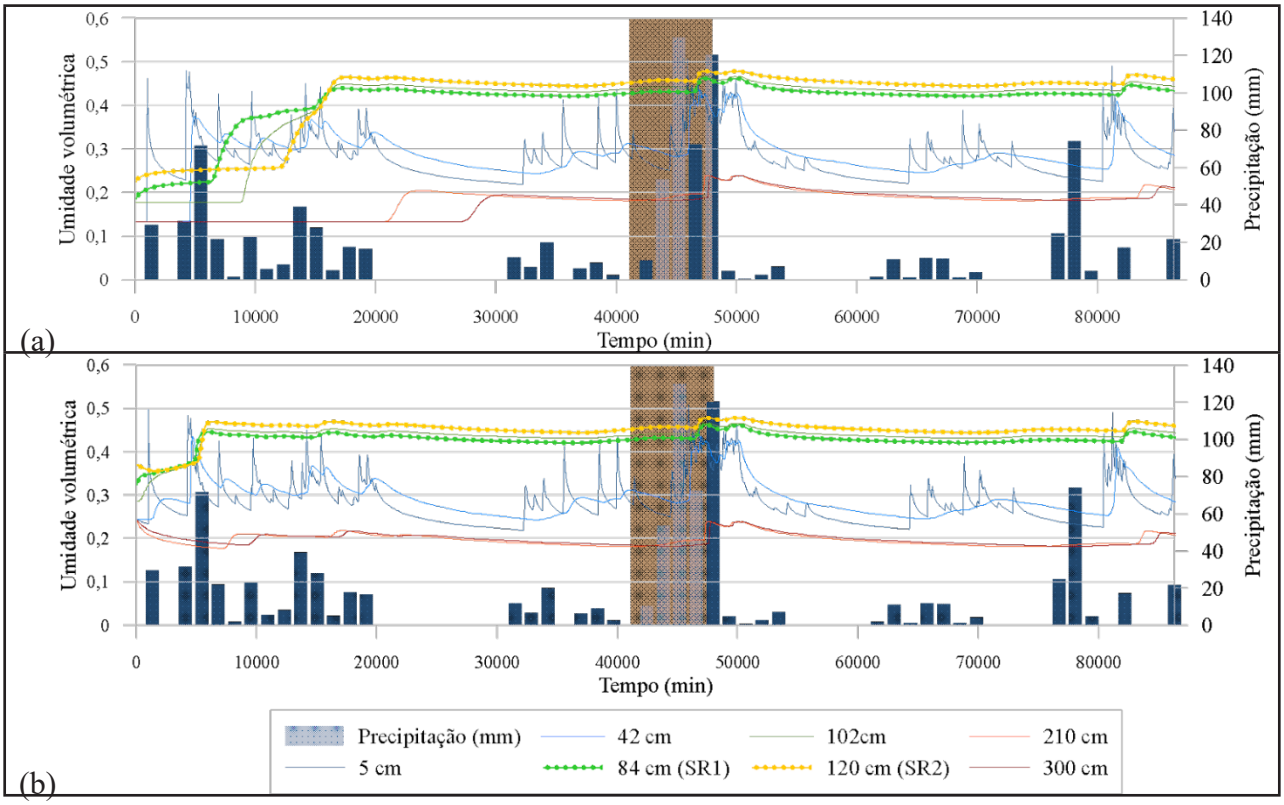
Figura 1: Gráfico da umidade volumétrica ao longo do tempo em diferentes profundidades da Vertante 1 para o solo (a) inicialmente seco; e (b) inicialmente úmido.





Fonte: Autores.

Figura 2: Gráfico da umidade volumétrica ao longo do tempo em diferentes profundidades da Vertente 2 para o solo (a) inicialmente seco; e (b) inicialmente úmido.



Fonte: Autores.

Nos dados das Figuras 1 e 2 observa-se a variação da umidade volumétrica com o tempo em diferentes profundidades ao longo do perfil. Os limites entre as diferentes camadas de solo, considerada como as superfícies de ruptura potenciais (SR), estão destacadas. Além disso, a área hachurada no gráfico representa o período em que foram registrados movimentos de massa na área de estudo.

DISCUSSÃO: De forma geral, os resultados obtidos demonstram o acréscimo da umidade do solo após os eventos de precipitação e a movimentação da água. As profundidades mais superficiais apresentam picos de umidade durante os eventos de precipitação já que a drenagem nessas profundidades acontece mais rapidamente. A redução da umidade volumétrica nos períodos sem chuva significa a drenagem da água para maiores profundidades.

No que tange a estabilidade de taludes, observa-se que para as duas vertentes, durante o período em que foram registrados deslizamentos translacionais, a umidade volumétrica estava elevada. Os resultados vão ao encontro do que diz a bibliografia em relação à queda da resistência ao cisalhamento causada pelo umedecimento do solo. Destaca-se que o período de simulação contempla 30 dias anteriores à data dos escorregamentos e, portanto, considera a distribuição da água no interior do maciço durante esse período.

Ao comparar os dois cenários de condições iniciais, percebe-se que a umidade em que o solo se encontra anteriormente ao evento de precipitação está diretamente relacionado com o processo de infiltração da água. A Figura 1b mostra que na condição da capacidade de campo a frente de infiltração atinge 2,13 m de profundidade em aproximadamente 167 horas, enquanto, na condição de ponto de murchamento, Figura 1a, está condição é atingida somente após 500 horas. Dessa forma, para um mesmo evento de precipitação, uma vertente pode atingir condições de instabilidade em tempos diferentes em função da umidade anterior ao evento de chuva analisado.

Nas Figuras 2a e 2b é possível observar o efeito da estratigrafia da vertente, a qual também define o processo de infiltração. Para as profundidades entre 0,84m e 1,20m a umidade volumétrica atinge valores elevados e se mantém constante até o final do período analisado devido as condições de permeabilidade controladas pela camada de material residual II-R, a qual possui maior teor de fração fina em sua composição e menor porosidade.

CONCLUSÃO: Os resultados obtidos permitem observar que a umidade volumétrica varia nas profundidades diferentes em função das intensidades da chuva e das características dos materiais geológicos que compõe as vertentes. Os diferentes resultados obtidos para as 2 vertentes demonstram que o tempo anterior ao evento de precipitação influencia a infiltração refletindo na variação da umidade com a profundidade ao longo do tempo. Por fim, o período de simulação de longa duração permite analisar a movimentação da água ao longo do perfil do solo durante períodos de chuva e períodos de seca.

AGRADECIMENTOS: Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e institucional concedido durante o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS:

AHRENDT, A. **Movimentos de Massa Gravitacionais - Proposta de um Sistema de Previsão: Aplicação na área urbana de Campos do Jordão - SP. 2005.** Tese (Doutorado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

RICHARDS, L. A. *Capillary conduction of liquids through porous mediums*. ***Physics***, v. 1, p. 318-333, 1931.

SILVA, Aline Freitas da. **Estudo de previsão de escorregamento a partir do fator de segurança 3D: Campos do Jordão-SP. 2009.** Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. doi:10.11606/D.18.2009.tde-22062009-151149. Acesso em: 2024-05-23.

ZHANG, L. L.; ZHANG, J.; ZHANG, L. M.; TANG, W. H. *Stability analysis of rainfall-induced slope failure: a review.* ***Geotechnical Engineering***, v. 164, p. 299-316, 2011.

ZHANG, Z.; ZENG, R.; MENG, X.; ZHAO, S.; WANG, S.; MAB, J.; WANG, H. *Effects of changes in soil properties caused by progressive infiltration of rainwater on rainfall-induced landslides.* ***Catena***, v. 233, 2023.

ZUQUETE, L. V. **Riscos, Desastres e Eventos Perigosos: Aspectos Conceituais na Análise e Estimativa de Riscos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 290 p.

.

SOBRE O SISTEMA DE ALERTA PARA RESSACAS E INUNDAÇÕES COSTEIRAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO - SARIC

Joseph Harari[1]; Celia Regina de Gouveia Souza[2]; Chou Sin Chan[3]; Alexandra Franciscatto Penteado Sampaio[4]; Matheus Souza Ruiz[5]: Regina de Souza Ferreira[6]; Fábio Rodrigo de Oliveira[7]; Diego José Chagas[8]; Larissa Jiamelaro Walder[9]; Brenda Loren Ribeiro dos Santos[10]; Matheus Gonçalves Roncatto[11]; Felipe Torres Zauppa[12]

1 – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, joharari@usp.br.

2 – Instituto de Pesquisas Ambientais da SEMIL, celia@sp.gov.br

3 – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, chou.sinchan@gmail.com

4 – Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas da Universidade Santa Cecília, canastra@unisanta.br

5 – Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas da Universidade Santa Cecília, matheusruiz@unisanta.br

6 – Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas da Universidade Santa Cecília, regina.ferreira@unisanta.br

7 – LocalSIG Inteligência Geográfica e Serviços Ltda, farool2@gmail.com

8 – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, diego.chagas@inpe.br

9 – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, lari.walder@usp.br

10 – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, brendaloren@usp.br

11 – Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil de São Paulo, roncatto@sp.gov.br

12 – Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil de São Paulo, felipezaupa@sp.gov.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755074

RESUMO: Este trabalho apresenta um Sistema de alerta precoce para ressacas e inundações costeiras do Estado de São Paulo (SARIC), baseado em resultados de modelos numéricos regionais meteorológico e oceanográficos, com difusão de previsões pela internet, para períodos de 96 horas de antecedência, disponibilizados diariamente na Plataforma SARIC. Esta plataforma constitui um sistema de informações com representação espacial em nível de praia, o que torna o SARIC único no mundo. Além das informações de previsão geradas pelos modelos meteorológico (precipitação, ventos, pressão ao nível do mar, temperatura e umidade do ar) e oceanográficos (nível do mar, correntes, altura, período e direção de ondas), a plataforma disponibiliza também o Mapa de Risco de Erosão Costeira e Inundação Costeira na orla oceânica, sendo, portanto, uma importante ferramenta para os planos municipais de contingência e um instrumento de gestão de riscos costeiros. No futuro, as séries temporais de resultados produzidos pelos modelos operacionais poderão ser utilizadas na análise de tendências de variações climáticas e para a proposição de medidas de mitigação e adaptação para proteção das populações litorâneas.

Palavras-Chave: riscos costeiros; previsões meteorológicas; previsões oceanográficas; plano preventivo de defesa civil; estado de alerta.

ABSTRACT: *This paper presents an Early Warning System for storm surges and coastal flooding in the State of São Paulo (SARIC), based on results from regional numerical meteorological and oceanographic models,*

with forecasts disseminated over the Internet for periods of 96 hours in advance, made available daily on the SARIC Platform. This platform is an information system with spatial representation at beach level, which makes SARIC unique in the world. In addition to the forecast information generated by meteorological models (precipitation, winds, sea level pressure, temperature and humidity) and oceanographic models (sea level, currents, wave height, period and direction), the platform also provides the Coastal Erosion and Coastal Flooding Risk Map on the ocean shore and is therefore an important tool for municipal contingency plans and a coastal risk management instrument. In the future, the time series of results produced by the operational models may be used to analyze trends in climate variations and to propose mitigation and adaptation measures to protect coastal populations.

Keywords: *coastal risks; weather forecasts; oceanographic forecasts; preventive civil defense plan; state of alert.*

RESUMEN: *Este trabajo presenta un sistema de alerta temprana de marejadas ciclónicas e inundaciones costeras en el Estado de São Paulo (SARIC), basado en resultados de modelos numéricos meteorológicos y oceanográficos regionales, con pronósticos difundidos vía internet, para períodos de 96 horas de anticipación, realizados disponible diariamente en la Plataforma SARIC. Esta plataforma constituye un sistema de información con representación espacial a nivel de playa, lo que hace que SARIC sea único en el mundo. Además de la información de previsión generada por modelos meteorológicos (precipitaciones, vientos, presión a nivel del mar, temperatura y humedad del aire) y modelos oceanográficos (nivel del mar, corrientes, altura, período y dirección de las olas), la plataforma también proporciona el Mapa de Riesgo. de Erosión Costera e Inundaciones Costeras en el litoral oceánico, siendo por tanto una importante herramienta para los planes de contingencia municipales y un instrumento de gestión de riesgos costeros. En el futuro, las series temporales de resultados producidos por los modelos operativos podrán utilizarse para analizar tendencias en las variaciones climáticas y proponer medidas de mitigación y adaptación para proteger a las poblaciones costeras.*

Palabras clave: *riesgos costeros; pronósticos meteorológicos; pronósticos oceanográficos; plan preventivo de defensa civil; estado de alerta.*

INTRODUÇÃO: Ressacas e inundações no litoral têm provocado perdas e destruição, seja devido a mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global, que provoca eventos meteo-oceanográficos cada vez mais frequentes e intensos, seja devido à crescente ocupação desordenada, por moradias ou atividades econômicas (Souza, 2017; Marengo et al., 2017; Souza et al, 2019).

Em novembro/2016, a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC), em colaboração com diversas instituições de pesquisa envolvidas com a temática de riscos costeiros, instituiu o “Plano Preventivo de Defesa Civil para Erosão Costeira, Inundações Costeiras e Enchentes/Alagamentos causados por Eventos Meteorológicos-Oceanográficos Extremos como Ressacas do Mar e Marés Altas Anômalas” (PPDC de Ressacas e Marés Altas Anômalas). Um dos maiores desafios na elaboração desse Plano foi estabelecer e quantificar os critérios de análise e índices-chave para a classificação dos 3 estados - Observação, Atenção e Alerta, principalmente devido à inexistência de dados consistentes e estudos com esse foco. Em decorrência

disso, os municípios costeiros encontraram muitas dificuldades para a implementação de seus Planos de Contingência para riscos costeiros, e a grande maioria sequer iniciou sua elaboração.

Considerando esse cenário e contando com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), entre dezembro/2020 e novembro/2023 uma equipe multidisciplinar desenvolveu o projeto "Sistema de Aviso de Ressacas e Inundações Costeiras para o Litoral de São Paulo, com foco em Impactos das Mudanças Climáticas (SARIC)", que resultou na implementação da Plataforma SARIC, que acopla um sistema de alerta precoce para eventos severos e extremos de ressacas e inundações costeiras para o litoral paulista, com representação espacial em nível de praia, incluindo Mapa de Risco à Erosão e Inundação Costeira.

A modelagem operacional produzida apresenta previsões meteo-oceanográficas com quatro dias de antecedência (96 h), com previsões meteorológicas (Chou et al., 2024) pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), previsões de ondas (Ribeiro et al., 2016) pelo Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas da Universidade Santa Cecília de Santos (NPH–UNISANTA) e previsões de correntes e nível do mar (Ruiz et al., 2021; Harari et al., 2024) pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP). Todas as previsões são diariamente direcionadas à Plataforma SARIC (http://ressacas.institucional.ws), desenvolvida pela LocalSIG Inteligência Geográfica e Serviços Ltda e gerenciada pela coordenação geral do projeto, o Núcleo de Geociências, Gestão de Riscos e Monitoramento Ambiental do Instituto de Pesquisas Ambientais do Estado de São Paulo (IPA - SEMIL), que também é responsável pela elaboração do Mapa de Risco à Erosão e Inundação Costeira.

Este trabalho tem por objetivo divulgar a Plataforma computacional SARIC, através da apresentação de sua organização e principais resultados.

MATERIAIS E MÉTODOS: As previsões produzidas diariamente para 96 h (4 dias) de antecedência pela Plataforma SARIC trazem informações sobre condições meteorológicas (ventos, precipitação, temperatura, pressão ao nível do mar e umidade do ar) e condições oceanográficas (altura, período e direção de ondas e nível do mar) relativas a 35 pontos de controle e monitoramento ao longo da costa paulista na isóbata de 10m.

A rotina diária do sistema operacional é resumida na Figura 1 e a tela inicial da Plataforma SARIC é exibida na Figura 2, onde se destacam os logotipos das instituições participantes e as opções de obtenção de informações – na forma de mapas temáticos ou séries temporais em pontos de interesse.

Figura 1 - Estrutura organizacional da Plataforma SARIC.

Fonte: SARIC

Figura 2 – Tela inicial do site http://ressacas.institucional.ws, que contém as informações produzidas pelo SARIC.

Fonte: SARIC

As previsões meteorológicas são realizadas com o modelo regional Eta (Mesinger et al., 2012), a partir de dados produzidos pelo modelo global ERA5 (*Fifth generation ECMWF atmospheric reanalysis of the global climate*).

Nas previsões oceanográficas são utilizados os módulos hidrodinâmico e de ondas (FLOW e WAVE, respectivamente) do modelo Delft3D (DELTARES, 2019). Esses módulos consideram condições de contorno na superfície especificadas pelo modelo meteorológico Eta e condições de contorno laterais fornecidas por modelos globais da circulação oceânica e de ondas (*CMEMS – Copernicus Marine Service; WW3 – Wavewatch model III*).

Os processamentos computacionais se iniciam às 04:00 horas da manhã com o modelo Eta, que fornece os campos meteorológicos de superfície para a região entre 20ºS–30ºS e 53,5ºW–40,5ºW, na resolução espacial de 5 km. Esses campos são utilizados para forçar o módulo FLOW, numa grade de baixa resolução (1 km) que cobre o Estado de São Paulo, em padrão 2D, para obter dados de nível médio do mar. Na sequência, todos esses resultados são utilizados pelos módulos FLOW e WAVE em três grades aninhadas que cobrem o Litoral Sul, a Baixada Santista e o Litoral Norte do Estado de São Paulo, com processamentos em padrão 3D e resolução de

500 m, , para obtenção das previsões oceanográficas para cada praia e regiões costeiras adjacentes. Após esses processamentos, os resultados integrados são armazenados (em redundância, na UNISANTA e no IOUSP) e introduzidos no site do SARIC até as 09:00h de cada dia; a seguir, se tem a classificação de cada praia nos estados correspondentes aos limiares definidos no PPDC de Ressacas: Observação, Atenção ou Alerta; os valores limites para a caracterização desses estados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores limites de nível do mar, altura de onda e velocidade do vento que caracterizam os estados de "Observação", "Atenção" e "Alerta", e as respectivas cores (verde, amarelo e vermelho) representadas no Mapa de Previsão de Estado das Praias.

Previsão das Praias (96h) - De acordo com Resolução CMIL 17-610 - Cedec, de 28-11-2016

Cor	Nível do Mar		Alt. da Onda		Velocidade do Vento
Observação	até 1.8m	E	até 2m	E	até 60km/h
Atenção	entre 1.8m e 2.0m	OU	entre 2m e 3m	OU	entre 60km/h e 80km/h
Alerta	maior que 2m	OU	maior que 3m	OU	maior que 80km/h

Fonte: SARIC

As previsões de cada praia ao longo do litoral são permanentemente analisadas, de modo que, quando o sistema detecta alguma praia em estado de Atenção ou Alerta, é disparado o Boletim de Aviso SARIC, via e-mail, para a equipe do projeto e o Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) da CEPDEC, que toma as devidas providências em relação à comunicação de Alerta às defesas civis municipais do litoral.

A plataforma SARIC também inclui o Mapa de Risco de Erosão e Inundação costeiras para a orla oceânica dos municípios costeiros (Souza et al., 2023), além de outras informações de interesse.

Desde a fase de operacionalização do SARIC, a partir de janeiro/2023, todos os eventos meteo-oceanográficos considerados como severos e extremos (Souza et al., 2019) foram validados por meio da identificação de seus impactos em várias praias ao longo da costa, seja diretamente por trabalhos de campo do IPA-SEMIL, seja por vídeos e fotos obtidos pelas comunidades litorâneas, defesas civis e/ou gestores públicos.

Um aspecto importante na execução do projeto se encontra na sua automação, desde a obtenção de condições de contorno de modelos globais, passando pelo "disparo" dos modelos regionais, até a transmissão das previsões pela Plataforma SARIC e a divulgação do Boletim SARIC via e-mail e no grupo de whatsapp formado pela equipe do projeto e representantes das defesas civis municipais e estadual.

RESULTADOS: A seguir são apresentados exemplos de informações disponíveis no site http://ressacas.institucional.ws, em formatos de séries temporais e de mapas.

A Tabela 2 contém séries temporais horárias para o litoral de Santos, a partir de 00 h local de 01/07/2024, referentes à superfície: precipitação, intensidade do vento, direção do vento, pressão atmosférica ao nível do mar, temperatura do ar, umidade do ar, altura significativa das ondas, direção média das ondas, período de

pico das ondas e nível do mar. Um aspecto a destacar na Tabela se encontra nos valores muito altos de altura significativa das ondas, de até 3,8 m, vindas do Sul.

A Figura 3 apresenta mapa com a classificação das praias no dia 01/07/2024, segundo os estados de observação (verde), atenção (amarelo) e alerta (vermelho) – a partir dos limites apresentados na Tabela 1; neste mapa se observa muitas praias em estados de atenção ou alerta, devido a ondas de superfície acima de 2 m, como apresentado na Tabela 2 para Santos.

Tabela 2 – Séries temporais de previsões produzidas pelo SARIC, na Baía de Santos, a partir de 0h local de 01/07/2024.

Baía Santos B

Selecione um dia: 01/07/2024 TEMPO ATUAL

Parâm.	Seg 01 00h	Seg 01 01h	Seg 01 02h	Seg 01 03h	Seg 01 04h	Seg 01 05h	Seg 01 06h	Seg 01 07h	Seg 01 08h	Seg 01 09h	Seg 01 10h	Seg 01 11h	Seg 01 12h	Seg 01 13h	Seg 01 14h	Seg 01 15h	Seg 01 16h	Seg 01 17h	Seg 01 18h	Seg 01 19h	Seg 01 20h
Precipitação (mm/h)	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Velocidade do Vento (km/h)	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	5	7	8	9	10	9	8
Direção do Vento (°)	↙	↓	↓	↑	↙	↖	↙	←	←	←	←	←	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
Pressão ao Nível Médio do Mar (hPa) i	1022	1023	1022	1022	1022	1022	1021	1022	1022	1023	1023	1023	1024	1023	1023	1022	1022	1022	1021	1021	1021
Temperatura (°C)	16.9	16.9	16.9	17.0	17.0	17.0	17.0	17.1	17.1	17.2	17.2	17.7	18.2	18.7	19.1	19.5	19.9	20.1	20.3	20.2	20.0
Umidade Relativa (%)	70	73	75	76	77	77	78	79	80	82	83	80	78	77	75	74	74	73	74	74	76
Altura Sig. da Onda (m)	3.8	3.7	3.6	3.6	3.5	0.1	0.4	0.9	1.5	2.1	2.5	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.8
Direção Média da Onda (°)	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Período de Pico da Onda (s)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Nível do Mar (m)	1.25	1.18	1.15	1.06	0.92	0.88	0.89	0.94	1.05	1.15	1.26	1.36	1.43	1.42	1.32	1.13	0.92	0.75	0.71	0.76	0.88

Fonte: SARIC

Figura 3 – Mapa com a classificação das praias do Estado de São Paulo em 01/07/2024, segundo os estados de observação (verde),

Fonte: SARIC

DISCUSSÃO: O Sistema de Alerta precoce para Ressacas e Inundações Costeiras para o Estado de São Paulo - SARIC foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, com meteorologistas, oceanógrafos, geólogos e técnicos em informática, de diversas instituições de pesquisa – INPE, IOUSP, UNISANTA e IPA. Com uma equipe técnico-científica altamente qualificada, os modelos implementados foram devidamente testados e validados, considerando diversas situações extremas, como pode ser verificado no site do projeto.

CONCLUSÃO: O projeto SARIC tem sido extremamente útil para a população no litoral, e um grande apoio para as Defesas Civis Estadual e dos Municípios ao longo da costa do Estado de São Paulo, na mitigação de riscos, prevenção de desastres e respostas a seus impactos. Além disso, os resultados dos modelos ao longo do tempo poderão ser utilizados para ações voltadas ao planejamento de uso e ocupação dos territórios vulneráveis aos riscos costeiros, bem como à tomada de decisões para medidas de adaptação a mudanças climáticas.

AGRADECIMENTOS: À FAPESP, pelo apoio ao projeto de pesquisa (processo nº 2018/14601-0) e pela cessão de bolsas de treinamento técnico.

REFERÊNCIAS:

CHOU, S.C.; SONDERMANN, M.; CHAGAS, D.J.; GOMES, J.L.; SOUZA, C.R.G.; RUIZ, M.S.; SAMPAIO, A.F.P.; RIBEIRO, R.B.; FERREIRA, R.S.; SILVA, P.L.; HARARI, J. *Four Storm Surge Cases on the Coast of São Paulo, Brazil: Weather Analyses and High-Resolution Forecasts.* ***Journal of Marine Science and Engineering***, v. 12, p. 771-790, 2024.

DELTARES. ***Delft3D-FLOW User Manual: simulation of multi-dimensional culture on hydrodynamics flows and transport phenomena, including sediments****. Version 3.15 (SVN Revision 60015). Delft (Netherlands): Deltares Systems*, 680 p., 2019.

HARARI, J.; BRAGA, RIBEIRO, R.; HORA, YANG, S.; SOUZA, RUIZ, M.; SOUZA, C.R.G.; SOUZA, R.F.; MARINHO, C. *Hydrodynamical Numerical Modeling of Coastal Areas [Internet]*. ***Oceanography - Relationships of the Oceans with the Continents, Their Biodiversity and the Atmosphere***. IntechOpen; http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.110698, 2024. 13 p.

MARENGO, J.A.; SCARANO, F.R.; KLEIN, A.F.; SOUZA, C.R.G.; CHOU, S.C. **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas**. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. In: MARENGO, J.A.; SCARANO, F.R. (eds.). PBMC, COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 2017. 184 p. ISBN: 978-85285-0345-6.

MESINGER, F.; CHOU, S.C.; GOMES, J.L.; JOVIC, D.; BASTOS, P.; BUSTAMANTE, J.F.; LAZIC, L.; LYRA, A.A.; MORELLI, S.; RISTIC, I.; et al. *An Upgraded Version of the Eta Model.* ***Meteorol****. Atmos. Phys.*, v. 116, p. 63–79, 2012.

RIBEIRO, R.B.; LEITÃO, J.C.; LEITÃO, P.C.; PUIA, H.L.; SAMPAIO, A.F.P. **Integration of high-resolution metocean forecast and observing systems at Port of Santos**. In: IX PIANCCOPEDEC, Rio de Janeiro, Brazil, 2016. Anais, p. 1-13. Disponível em: http://www.gapcongressos.com.br/trabalhos/z0167/20151130341_full.pdf.

RUIZ, M.S.; HARARI, J.; RIBEIRO, R.B.; SAMPAIO, A.F.P. *Numerical modelling of storm tides in the Estuarine System of Santos, São Vicente and Bertioga (SP, Brazil).* ***Regional Studies in Marine Science***, v. 44, p. 101791-101805, 2021. doi:10.1016/j.rsma.2021.101791.

SOUZA, C.R.G. **Mapa de Risco à Erosão Costeira do Estado de São Paulo: atualização e aplicação em Plano Preventivo de Defesa Civil**. In: XVI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Bertioga, 2017. Anais. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/265_resumo.PDF.

SOUZA, C.R.G.; SOUZA, A.P.; BRAGA, E.S. **Mapa de Risco de Erosão Costeira para o Estado de São Paulo: Versão 2022**. In: IV CBRRD - Congresso Brasileiro de Redução de Riscos e Desastres, Vitória-ES, 09-12/10/2023. Coletânea de Resumos Expandidos, p. 82. Disponível em: https://geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/_cad_resumo_cbrrd_2023b_0.pdf.

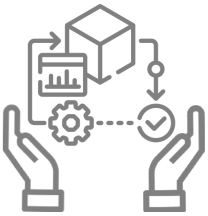
SOUZA, C.R.G.; SOUZA, A.P.; HARARI, J. *Long Term Analysis of Meteorological-Oceanographic Extreme Events for the Baixada Santista Region. In: Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options.* ***Springer International Publishing*****:** Cham, Switzerland, 2019. p. 97–134

.

GT 11: Inovação, Transformações e Transições para a Sustentabilidade

Coordenação: Célio Bermann

Descrição: Analisar fenômenos relacionados a ciclos biogeoquímicos, mudanças climáticas, dinâmicas de uso e ocupação do solo, dinâmicas oceânicas e transição energética, associados aos avanços tecnológicos e suas implicações socioambientais, a partir de inovações de engenharia e de geotecnologia fundamentadas nos ODS.



COMPORTAMENTO MORFOLÓGICO DE SEDIMENTOS ERODIDOS DA FORMAÇÃO ADAMANTINA COM BASE EM ESTUDOS DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV) E LUPA CORRELATIVOS E FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X (FRX)

Aline Rigamonti Ramos[1]; Isaac Jamil Sayeg[2]; Joel Barbujiani Sígolo[3];

1 – Universidade de São Paulo. alinerigamonti@usp.br

2 – Universidade de São Paulo. ijsayeg@usp.br

3 – Universidade de São Paulo. jbsigolo@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755110

RESUMO: Este trabalho analisa dois processos erosivos no município de Pompeia, SP, com foco nas influências geológicas e antrópicas na aceleração da erosão. A amostra de solo foi coletada por tradagem e analisada por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Fluorescência de Raios-X (FRX), revelando a presença de diversos óxidos, como MgO, Al_2O_3, SiO, P_2O_5, entre outros. A análise indica que os fatores antrópicos, como o uso agrícola intensivo e a aplicação de corretivos de solo, estão contribuindo significativamente para a instabilidade do solo e a intensificação dos processos erosivos. A discussão aborda a origem dos compostos e a relação entre a fragilidade do solo e as práticas de manejo na região.

Palavras-Chave: Erosão do solo; Processos antrópicos; Análise mineralógica; MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura); FRX (Fluorescência de Raios-X)

ABSTRACT: *This study analyzes two erosion processes in the municipality of Pompeia, SP, focusing on geological and anthropogenic influences on erosion acceleration. A soil sample was collected through augering and analyzed using Scanning Electron Microscopy (SEM) and X-ray Fluorescence (XRF), revealing the presence of various oxides such as MgO, Al_2O_3, SiO, P_2O_5, among others. The analysis indicates that anthropogenic factors, such as intensive agricultural use and the application of soil amendments, are significantly contributing to soil instability and the intensification of erosion processes. The discussion addresses the origin of the compounds and the relationship between soil fragility and land management practices in the region.*

Keywords: *Soil erosion; Anthropogenic processes; Mineralogical analysis; SEM (Scanning Electron Microscopy); XRF (X-ray Fluorescence)*

RESUMEN: *Este trabajo analiza dos procesos erosivos en el municipio de Pompeia, SP, con un enfoque en las influencias geológicas y antropogénicas en la aceleración de la erosión. Se recolectó una muestra de suelo mediante sondeo y se analizó mediante Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y Fluorescencia de Rayos X (FRX), revelando la presencia de varios óxidos como MgO, Al_2O_3, SiO, P_2O_5, entre otros. El análisis indica que los factores antropogénicos, como el uso agrícola intensivo y la aplicación de correctivos del suelo, están contribuyendo significativamente a la inestabilidad del suelo y a la intensificación de los procesos erosivos.*

La discusión aborda el origen de los compuestos y la relación entre la fragilidad del suelo y las prácticas de manejo en la región.

Palabras-Clave: *Erosión del suelo; Procesos antrópicos; Análisis mineralógico; MEB (Microscopía Electrónica de Barrido); FRX (Fluorescencia de Rayos X)*

INTRODUÇÃO: Os processos erosivos são fenômenos naturais que ocorrem devido à remoção e transporte de partículas do solo, geralmente causados pela ação do vento, da água e gravidade. No entanto, a intervenção humana pode acelerar drasticamente esses processos. Fatores como desmatamento, urbanização, práticas agrícolas inadequadas e a má gestão dos recursos naturais afetam diretamente a estabilidade geológica e a capacidade de retenção do solo (MACHADO, 2019). O municípios de Pompéia, no Oeste do Estado de São Paulo, onde ocorre o contato geológico das formações Marília e Adamantina, apresenta uma elevada suscetibilidade a processos erosivos. Caracterizados por sua composição de arenitos, tem sofrido considerável degradação devido às atividades agrícolas e pecuárias, que removem a vegetação protetora natural. A ausência desta cobertura vegetal agrava a vulnerabilidade do solo à erosão, com efeitos visíveis em extensas áreas (PINTO, 1998).

Neste trabalho, foram investigados dois processos erosivos ocorridos no município de Pompeia, localizado no Oeste Paulista. O objetivo principal foi entender a composição geológica do solo e como ela contribui para a fragilidade da área, utilizando técnicas de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Fluorescência de Raios-X (FRX) para caracterizar a amostra de solo coletada em uma das áreas de estudo.

JUSTIFICATIVA: A crescente ocorrência de processos erosivos no município de Pompeia, especialmente em áreas de relevância agrícola e urbana, demanda uma análise detalhada das condições geológicas locais. A investigação de como os fatores naturais, combinados com a ação antrópica, aceleram esses processos é essencial para propor soluções adequadas. Análises como a MEV e FRX oferecem uma visão detalhada da composição mineralógica do solo, permitindo compreender melhor as suas propriedades físicas e químicas, que influenciam diretamente a sua resistência à erosão.

OBJETIVO: Este trabalho tem como objetivo analisar a composição e a fragilidade geológica de um processo erosivo em Pompeia - SP, investigando a interação entre fatores naturais e antrópicos na aceleração da erosão, com base em dados obtidos por técnicas de MEV e FRX.

Local de Realização:

O município de Pompeia está situado na região Oeste do estado de São Paulo, inserido na Formação Geológica Adamantina. Essa formação, composta majoritariamente por arenitos, caracteriza-se por sua suscetibilidade a processos erosivos, especialmente em áreas onde a vegetação original foi removida.

MATERIAIS E MÉTODOS: A metodologia empregada neste estudo consistiu em duas etapas principais: coleta de amostras e análise laboratorial.

Coleta de Amostras:

A amostra de solo foi coletada de uma área de erosão por meio de tradagem com 1 metro de profundidade.

Análise por MEV e Lupa correlativo:

A Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) foi utilizada para identificar a morfologia das partículas do solo. O MEV permite a análise detalhada da estrutura superficial dos grãos. Equipamento Microscópio eletrônico de varredura LEO 440I – Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura ICG-USP (LabMev).

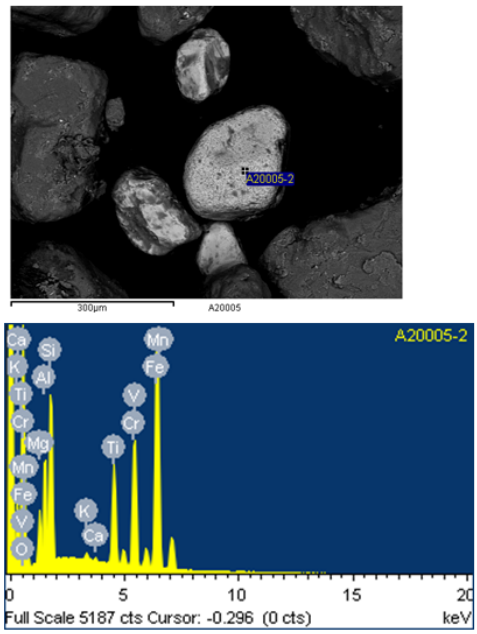
Análise por FRX:

A técnica de Fluorescência de Raios-X (FRX) feita no Laboratório de Fluorescência de Raios X – NAP GeoAnalítica- IGC- USP, foi empregada para determinar a composição química das amostras. A análise de FRX identifica a presença e concentração de óxidos metálicos no solo, fornecendo informações sobre sua mineralogia.

RESULTADOS: Os resultados obtidos por MEV correlatos a análise em Lupa microscópica mostraram que as partículas da amostra apresentam uma morfologia predominantemente arredondada (figura 01), o que sugere um solo mais antigo e intemperizado, com partículas que já passaram por processos de transporte e deposição. Nas figuras 02, 03 e 04 estão alguns exemplos das análises feitas no MEV, com a imagem dos grãos e resultados no modelo gráfico com compostos encontrados e a tabela relacionada.

Figura 01 – Análise morfológica dos grãos em Lupa Microscópica.

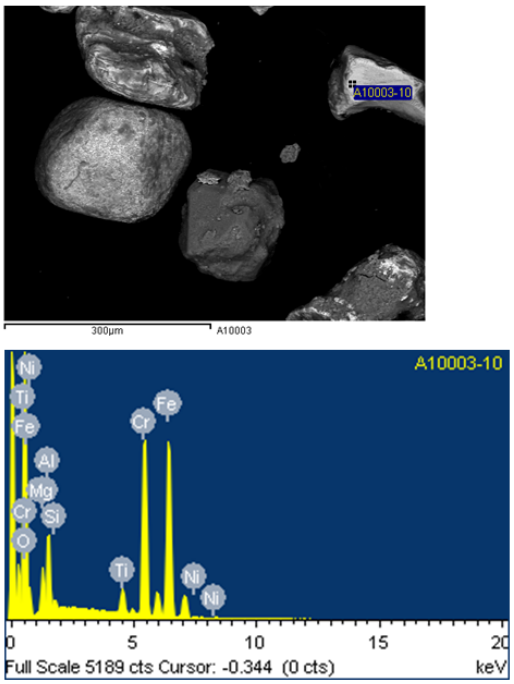
Fonte: Arquivo Pessoal



Element	App Conc.	Intensity Corrn.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%	Compd%	Formula	Number of ions
Mg K	1.71	0.5125	3.01	0.09	3.31	4.98	MgO	0.86
Al K	2.99	0.6184	4.37	0.09	4.34	8.25	Al2O3	1.12
Si K	5.25	0.7082	6.70	0.09	6.39	14.33	SiO2	1.65
K K	0.32	1.0990	0.26	0.04	0.18	0.31	K2O	0.05
Ca K	0.15	1.0720	0.12	0.04	0.08	0.17	CaO	0.02
Ti K	6.68	0.9322	6.47	0.10	3.62	10.79	TiO2	0.93
V K	0.31	0.9181	0.30	0.07	0.16	0.54	V2O5	0.04
Cr K	11.16	0.9405	10.71	0.13	5.52	15.65	Cr2O3	1.43
Mn K	0.52	0.8698	0.54	0.09	0.26	0.69	MnO	0.07
Fe K	29.89	0.8713	30.97	0.21	14.87	44.28	Fe2O3	3.84
O			36.56	0.22	61.26			15.82
Totals			100.00					
							Anion sum	15.82

Figura 02 -representação gráfica e valores na tabela de um ponto de análise no MEV.

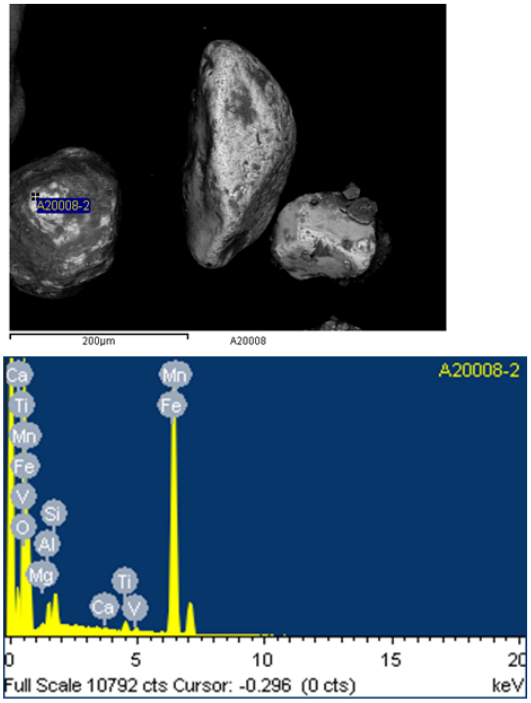
Fonte: Dados do LabMev ICG-USP – arquivo pessoal



Element	App Conc.	Intensity Corrn.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%
O K	39.31	1.4193	29.03	0.43	54.37
Mg K	1.90	0.4802	4.16	0.14	5.12
Al K	3.11	0.5787	5.64	0.13	6.26
Si K	0.36	0.6667	0.57	0.08	0.61
Ti K	2.28	0.9815	2.44	0.09	1.53
Cr K	21.39	0.9754	22.98	0.24	13.24
Fe K	29.16	0.8788	34.78	0.32	18.67
Ni K	0.34	0.8602	0.41	0.12	0.21
Totals			100.00		

Figura 03 -representação gráfica e valores na tabela de um ponto de análise no MEV

Fonte: Dados do LabMev ICG-USP – arquivo pessoal



Element	App Conc.	Intensity Corrn.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%	Compd%	Formula	Number of ions
Mg K	0.19	0.4340	0.42	0.09	0.52	0.69	MgO	0.13
Al K	1.27	0.5569	2.18	0.09	2.42	4.12	Al2O3	0.61
Si K	1.87	0.6711	2.66	0.08	2.84	5.69	SiO2	0.72
Ca K	0.20	1.0952	0.17	0.04	0.13	0.24	CaO	0.03
Ti K	1.36	0.9783	1.33	0.06	0.83	2.22	TiO2	0.21
V K	0.33	1.0121	0.31	0.06	0.18	0.56	V2O5	0.05
Mn K	0.18	0.8989	0.19	0.07	0.11	0.25	MnO	0.03
Fe K	57.85	0.9179	60.31	0.24	32.32	86.22	Fe2O3	8.22
O			32.42	0.22	60.66			15.42
Totals			100.00					
							Anion sum	15.42

Figura 04 -representação gráfica e valores na tabela de um ponto de análise no MEV

Fonte: Dados LabMev ICG-USP – arquivo pessoal

Na análise por FRX foram identificados os seguintes óxidos: MgO, Al_2O_3, SiO, P_2O_5, K_2O, CaO, TiO_2, MnO, Fe_2O_3, CoO, BaO, SrO, Na_2O, V_2O_5 e Cr_2O_3 (visto na tabela 01).

Tabela 01:Resultados da Análise de FRX – compostos encontrados – Valores em %

	Val. E1 A1		Val. E1 A2	Val. E1 A3	Val. E1 C1	Val. E1 C2	Val. E1 C3
	24-283a	24-283b	24-284	24-285	24-286	24-287	24-288
SiO2	94,85	95,02	94,77	94,5	95,67	94,83	95,25
TiO2	0,187	0,192	0,181	0,181	0,158	0,152	0,161
Al2O3	1,55	1,54	1,55	1,60	1,56	1,51	1,53
Fe2O3	0,55	0,54	0,54	0,58	0,51	0,54	0,51
MnO	0,016	0,016	0,015	0,016	0,014	0,013	0,013
MgO	0,12	0,12	0,12	0,14	0,12	0,11	0,12
CaO	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06
Na2O	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
K2O	0,81	0,80	0,82	0,81	0,80	0,80	0,79
P2O5	0,009	0,011	0,010	0,010	0,009	0,010	0,011
LoI	0,73	0,99	0,81	0,88	0,64	0,79	0,64

Fonte: Dados de análises Laboratório de Fluorescência de Raios X – NAP GeoAnalítica-IGC USP – arquivo pessoal.

DISCUSSÃO: As análises realizadas por Fluorescência de Raios-X (FRX) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) forneceram uma visão aprofundada da composição química e morfológica da amostra de solo coletada. Cada um dos óxidos identificados possui uma origem ou influência específica, seja por processos naturais, de intemperismo, ou pela interferência antrópica. Todos eles foram estudados e interpretados com base nas referências de POPP, 1998 e ATKINS, 2006, como será descrito a seguir:

MgO (Óxido de Magnésio): Comumente associado a minerais como olivina e piroxênio, que são encontrados em rochas ígneas. O intemperismo dessas rochas libera magnésio no solo, mas atividade antrópica, como a adição de calcário dolomítico para corrigir o pH, também pode contribuir significativamente para a concentração de MgO.

Al_2O_3 (Óxido de Alumínio): Esse óxido está relacionado à decomposição de minerais argilosos, como caulinita e gibbsita, minerais que se formam como produtos do intemperismo prolongado de feldspatos e micas.

SiO_2 (Óxido de Silício): A sílica (SiO_2) é proveniente da presença de quartzo, que é o principal constituinte de arenitos e de solos derivados de rochas sedimentares.

P_2O_5 (Óxido de Fósforo): O fósforo pode ter origem tanto em minerais naturais, como apatita, quanto em fertilizantes fosfatados aplicados no manejo agrícola. O P_2O_5 elevado indica influência antropogênica, pois o fósforo é amplamente utilizado na agricultura para aumentar a produtividade das culturas.

K_2O (Óxido de Potássio): Associado a minerais como feldspatos e micas, como a biotita. O potássio presente no solo pode também ser intensificado pelo uso de fertilizantes.

CaO (Óxido de Cálcio): Embora o calcário seja aplicado como corretivo agrícola visando a neutralização da acidez do solo, sabe-se que esse elemento é encontrado na Formação Geológica Adamantina, relacionado a calcita ou outros minerais de carbonato.

TiO_2 (Óxido de Titânio): Associado a minerais resistentes ao intemperismo, como rutilo e anatásio, o TiO_2 indica que o solo passou por um longo processo de intemperismo. Esses minerais são encontrados em baixos teores, mas sua resistência química permite que permaneçam no solo por longos períodos.

MnO (Óxido de Manganês): O MnO pode estar relacionado ao intemperismo de minerais que contêm manganês, como a pirolusita (MnO2), que se forma em ambientes sedimentares oxidantes. Também pode ser influenciado pelo uso de fertilizantes.

Fe_2O_3 (Óxido de Ferro): A presença de hematita e goethita sugere um solo bem intemperizado, típico de climas tropicais onde o intemperismo favorece a formação de óxidos de ferro.

CoO (Óxido de Cobalto): O cobalto pode ser encontrado em áreas onde ocorrem deposições de materiais transportados por erosão. Sua concentração é baixa, com possível origem de pesticidas agrícolas, já que não é um elemento comum de solos areníticos de origem natural.

BaO (Óxido de Bário): Associado à barita, o BaO normalmente está presente em pequenas quantidades, mas sua concentração pode aumentar em áreas agrícolas devido ao uso de aditivos agrícolas que contenham bário.

SrO (Óxido de Estrôncio): Encontrado naturalmente em celestita e em traços de calcita. O SrO pode ter origem natural, mas seu aumento pode ser atribuído ao uso de corretivos e fertilizantes que contêm traços desse elemento.

Na_2O (Óxido de Sódio): Provenientes de feldspatos sódicos, como a albita. Pode ser mobilizado e concentrado em minerais argilosos secundários devido ao intemperismo químico.

V_2O_5 (Óxido de Vanádio): Presente em minerais como vanadinita e frequentemente associado a rochas vulcânicas ou sedimentares alteradas. O vanádio pode ser mobilizado pelo intemperismo de minerais ricos em vanádio.

Cr_2O_3 (Óxido de Cromo): O Cr_2O_3 pode ser proveniente de rochas ultramáficas ou sedimentares. O cromo também pode estar relacionado à contaminação antropogênica, especialmente em áreas industriais ou agrícolas onde compostos de cromo são utilizados.

Os resultados das análises por MEV e FRX permitiram identificar a presença de uma série de óxidos que refletem tanto a composição mineral natural da região quanto a influência antrópica. A presença de compostos como SiO_2, Al_2O_3 e Fe_2O_3, relacionados a minerais como quartzo, caulinita e hematita, indica que o solo de Pompeia é resultado de processos naturais de intemperismo de rochas sedimentares e ígneas. No entanto, a presença de compostos como P_2O_5, K_2O e Na_2O aponta uma forte contribuição antrópica, especialmente pelo uso de aditivos agrícolas.

Os aditivos agrícolas utilizados na região, como fertilizantes, são frequentemente compostos por macronutrientes essenciais como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), conhecidos pela sigla NPK. Além desses macronutrientes, fertilizantes também contêm micronutrientes como magnésio (Mg), cálcio (Ca), manganês (Mn) e cobalto (Co), todos presentes nas amostras analisadas. Compostos como P_2O_5 (fósforo), K_2O (potássio) e CaO (cálcio) são amplamente utilizados para melhorar a fertilidade do solo, mas sua presença em grandes quantidades sugere um manejo intensivo da agricultura, contribuindo para o aumento da fragilidade do solo e a aceleração dos processos erosivos.

Dessa forma, o estudo reforça a necessidade de práticas agrícolas mais sustentáveis, pois o uso descontrolado de corretivos e fertilizantes podem agravar a degradação do solo, especialmente em áreas naturalmente vulneráveis como a região de Pompeia. A gestão adequada da fertilidade e a recuperação de áreas degradadas são essenciais para mitigar os processos erosivos e garantir a sustentabilidade da produção agrícola.

CONCLUSÃO: Ao aprofundar a análise de cada um dos óxidos encontrados, observa-se que a composição do solo de Pompeia é influenciada por processos tanto naturais quanto antrópicos. Solos ricos em sílica têm baixa coesão, o que contribui para a sua vulnerabilidade à erosão, especialmente quando expostos a chuvas intensas ou ausência de cobertura vegetal.

A erosão parece ser acelerada não apenas pela composição geológica, mas também por práticas agrícolas que alteram as propriedades físicas e químicas do solo. O uso de corretivos, fertilizantes e outras substâncias afetam diretamente a estrutura e a estabilidade do solo, tornando-o mais suscetível à ação de agentes erosivos.

AGRADECIMENTOS: Aos Laboratórios e seus respectivos Técnicos:

Laboratório de Fluorescência de Raios X – NAP GeoAnalítica- IGC- USP – Técnico José Paulo Sertek;

Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura ICG-USP – Técnico Dr. Isaac Jamil Sayeg.

REFERÊNCIAS:

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Bookman, 3. ed., Porto Alegre, 2006.

KERTZMAN, F. F.; OLIVEIRA, A. M. S.; SALOMÃO, F. X. T.; GOUVEIA, M. I. F. Mapa de erosão do Estado de São Paulo. **Rev. IG**, São Paulo, Volume Especial, 1995. Disponível em: https://revistaig.emnuvens.com.br/rig/article/view/610. Acesso em: out. 2023.

MACHADO, R.; SÍGOLO, J. B. **Ciências da Terra: módulo 3**. IBEP. 1. ed. São Paulo, 2019.

MOTA, E. C. **Erosão no Município de Oscar Bressane, SP, por meio de Técnicas de Análise Integrada.** Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2016.

PINTO, R. C. G. **Interação entre o mapeamento geomorfológico e o geológico como ferramenta na análise de processos erosivos no W do estado de São Paulo**. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, SP, 1998.

POPP, J. H. **Geologia Geral**. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ, 1998.

EXISTE UM CAMPO CIENTÍFICO DA SUSTENTABILIDADE? OS LIMITES DA CIÊNCIA NO ANTROPOCENO

Gabriel Ancilotto Idu[1]; Arilson da Silva Favareto[2]; Carolina Simões Galvanese[3]

1 – Universidade Federal do ABC. idu.gabriel@ufabc.edu.br

2 – Universidade Federal do ABC. arilson.favareto@ufabc.edu.br

3 – Universidade Federal do ABC. carolina.galvanese@ufabc.edu.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755116

RESUMO: O estudo interroga a possível emergência de um campo científico da sustentabilidade, situando-o no contexto global contemporâneo das mudanças climáticas, e de importantes transformações econômicas e sociais que desafiam os paradigmas científicos tradicionais. Baseada em abordagens como a Ciência do Sistema-Terra, Ciência da Sustentabilidade e Ciência da Complexidade, a pesquisa busca compreender os termos em que vem se dando a constituição daquilo que, para muitos, significaria uma nova área da ciência. Para isso, parte-se da sociologia da ciência francesa e, mais especificamente, do conceito de campo científico de Pierre Bourdieu para compreender a estrutura e a produção de três importantes centros de pesquisa internacionais dedicados a essa temática - Santa Fe Institute, *Ostrom Workshop e Stockholm Resilience Centre*. A partir da ideia de que a emergência de um novo campo científico deriva de transformações não apenas epistemológicas, mas institucionais e sociais, os resultados aqui apresentados apontam que ainda é cedo para afirmar, ou negar, a existência de um campo científico da sustentabilidade.

Palavras-Chave: Sustentabilidade; Antropoceno; Campos científicos; Relação sociedade-natureza; Complexidade.

ABSTRACT: *The study interrogates the possible emergence of a scientific field of sustainability, situating it within the contemporary global context of climate change and significant economic and social transformations that challenge traditional scientific paradigms. Based on approaches such as Earth System Science, Sustainability Science, and Complexity Science, the research seeks to understand the terms in which the constitution of what many consider to be a new area of science is taking place. To this end, it draws from French sociology of science, specifically Pierre Bourdieu's concept of a scientific field, to analyze the structure and production of three important international research centers dedicated to this topic: the Santa Fe Institute, Ostrom Workshop, and Stockholm Resilience Centre. Based on the idea that the emergence of a new scientific field derives from not only epistemological but also institutional and social transformations, the results presented here suggest that it is still too early to affirm or deny the existence of a scientific field of sustainability.*

Keywords: *Sustainability; Anthropocene; Scientific fields; Society-nature relationship; Complexity.*

RESUMEN: *El estudio interroga la posible emergencia de un campo científico de la sostenibilidad, situándolo en el contexto global contemporáneo del cambio climático y de significativas transformaciones económicas y sociales que desafían los paradigmas científicos tradicionales. Basado en enfoques como la Ciencia del Sistema-Tierra, Ciencia de la Sostenibilidad y Ciencia de la Complejidad, la investigación busca comprender*

los términos en los que se está dando la constitución de lo que muchos consideran una nueva área de la ciencia. Para ello, se basa en la sociología de la ciencia francesa, específicamente en el concepto de campo científico de Pierre Bourdieu, para analizar la estructura y la producción de tres importantes centros de investigación internacionales dedicados a este tema: el Santa Fe Institute, el Ostrom Workshop y el Stockholm Resilience Centre. Basado en la idea de que la emergencia de un nuevo campo científico deriva no solo de transformaciones epistemológicas, sino también institucionales y sociales, los resultados presentados aquí sugieren que aún es prematuro afirmar o negar la existencia de un campo científico de la sostenibilidad.

Palabras Clave: *Sostenibilidad; Antropoceno; Campos científicos; Relación sociedad-naturaleza; Complejidad.*

INTRODUÇÃO: Os padrões e a previsibilidade das dinâmicas climáticas, ambientais, econômicas e sociais não são mais uma realidade – em diversas dimensões o planeta está em transformação. Este período de múltiplas crises cada vez mais palpáveis emergem como uma nova Época, o Antropoceno (Malhi, 2017). O século XX foi marcado por níveis de crescimento e impactos no meio ambiente nunca registrados, transformando permanentemente a relação entre a natureza humana, o processo civilizador, a vida e o planeta (Veiga, 2019). Este contexto impulsiona a busca por um novo paradigma no campo científico que seja capaz de responder aos desafios impostos por estas múltiplas crises, que não vêm sendo satisfatoriamente respondidos pelas abordagens tradicionais. Desde o final do século passado, três importantes abordagens vêm buscando romper com os limites disciplinares em busca de respostas aos desafios multidimensionais do Antropoceno.

DISCUSSÃO: A Ciência do Sistema-Terra (CST) surgiu com o objetivo de analisar o planeta como um sistema interdependente e entender os impactos humanos sobre ele. A Ciência da Sustentabilidade (CS) busca a integração entre natureza e sociedade, visando resolver problemas locais e globais relacionados ao desenvolvimento sustentável. A CS é caracterizada pela pesquisa aplicada, pela análise integrada e pela aspiração à transdisciplinaridade. Já a Ciência da Complexidade (CC) explora sistemas interconectados que exibem propriedades adaptativas, como não-linearidade, eventos aleatórios e emergência. Essa abordagem oferece um quadro conceitual e metodológico essencial para examinar as dinâmicas complexas do Antropoceno.

Estas novas 'ciências' têm objetos de estudo, metodologias e objetivos diferentes, porém apresentam intersecções claras em alguns pontos. A mobilização dos cientistas para responder aos desafios de natureza ambiental, social e econômica, numa busca crescente por um planeta sustentável e justo, fomentam uma ampla gama de artigos publicados em temáticas diversas, inaugurando diversos grupos de trabalho, periódicos e centros de pesquisa nos últimos anos. Entretanto, há certa controvérsia quando se trata de analisar se a emergência de novas abordagens significa, necessariamente, a emergência de uma nova ciência, ou ainda mais especificamente, se o conjunto de métodos e teorias sobre esse novo objeto significaria a emergência de um campo científico da sustentabilidade, dentro dos conceitos fundamentados por Pierre Bourdieu (2003).

Desde o século XIX, a ciência explica as dimensões do planeta por metodologias que segregam os processos naturais e sociais, numa constante busca e intensificação da especialização disciplinar. Conforme Veiga (2023) destaca, o reconhecimento do Antropoceno implica em repensar a história natural e humana de forma interligada e sistêmica, ou seja, é necessário que estes campos – o das ciências naturais e o das ciências sociais - estejam em consonância para guiar novas respostas aos desafios desta nova Época.

O presente estudo é uma revisão da produção científica que deriva destas novas abordagens, contribuindo para uma questão que vêm ganhando forma por expoentes autores como Steffen (2020), Scarano (2019) e Veiga (2019; 2023) e que podem ser consolidadas na seguinte pergunta: pode-se afirmar a emergência atual de um campo científico da sustentabilidade? Este questionamento será, aqui, abordado a partir da teoria dos campos, de Pierre Bourdieu (2003).

De acordo com Bourdieu, um campo pode ser entendido como um microcosmo relativamente autônomo em relação a outras esferas da vida social, uma vez que é regido por lógicas próprias. Porém, o autor indica que para entender um campo, não basta a compreensão "textual" do que é produzido e estruturado dentro dele, ou unicamente o contexto social que o envolve por uma simples relação "texto-contexto". O campo é um universo intermediário, em que os atores e instituições produzem e reproduzem a arte, a literatura ou, como no presente caso, a ciência (Bourdieu, 2003, p. 20)

No campo científico, existem relações de forças que implicam na reprodução de tendências e oposições a certos temas. A distribuição desigual de capitais a esse campo – o capital científico institucional e o capital científico puro - hierarquizam pesquisadores e instituições de pesquisa. Essa estrutura produz e é, ao mesmo tempo, produzida por disposições específicas à permanência ou à mudança do campo – chamadas de habitus. E a doxa científica é a condição que garante sua unidade (Bourdieu, 2003). Estas dimensões de um campo científico se articulam e se expressam em três domínios, em geral tratados separadamente pelas várias tradições da filosofia, da história e da sociologia da ciência – a dimensão epistemológica, destacada nos estudos de Popper (2008), a dimensão institucional, enfatizada por Merton (1979), e a dimensão histórico-social, mencionada nas obras de Kuhn (2006) e de Latour (1994).

Partindo da importância de se compreender as articulações entre as dimensões epistemológicas, institucionais e sociais da ciência, o presente estudo busca iluminar elementos e condicionantes que impedem que a resposta à pergunta da pesquisa – é possível afirmar a emergência atual de um campo científico da sustentabilidade? – seja, no presente momento, afirmativa. A constituição de um novo campo científico implicaria: uma epistemologia própria, com teorias e métodos novos, capazes de distingui-lo de outras tradições científicas; uma institucionalidade característica, com revistas e associações científicas que também permitam a constituição de uma comunidade própria; e um reconhecimento social, para além dos limites da ciência, o que permitiria a construção de uma legitimidade e sua conversão em outras formas de capital por parte desses cientistas, como o financiamento e a distinção.

Para ser possível identificar a emergência de um campo científico é necessário, portanto, ir além da visão epistemológica disposta em suas publicações científicas, buscando identificar e explorar, também, os principais espaços institucionais que respondem por essa produção (Bourdieu, 2003) – os centros de pesquisa e as formas de articulação e circulação de seus agentes. Neste estudo, foram analisados três centros de pesquisa que estão atualmente na fronteira científica da agenda da sustentabilidade. O *Stockholm Resilience Centre* (SRC) é referência na produção de literatura sobre resiliência e sustentabilidade. O *Santa Fe Institute* (SFI), em sistemas complexos. E o *Ostrom Workshop* (OW), nas relações entre sistemas sociais e ecológicos e na governança de recursos comuns. Diante da riqueza e heterogeneidade da produção recente desses centros, sua escolha como objeto de estudo permite avanços na compreensão de como estão sendo incorporadas e aprimoradas as abordagens da CST, CS e CC.

CONCLUSÃO: Mobilizando-se o arcabouço teórico que enfatiza as articulações entre as três dimensões mencionadas para uma melhor compreensão do campo científico, o presente estudo buscou investigar a possível emergência de um campo da sustentabilidade a partir de um recorte epistemológico, institucional e social que analisou a produção bibliográfica e a organização institucional dos três centros no período compreendido entre 2019 e 2023. Os resultados dessa indicam que, ao menos por enquanto, parece cedo para que haja uma resposta conclusiva sobre a emergência de um campo científico da sustentabilidade. Há poucos indícios de demarcação de um campo científico com maior autonomia, com inovações epistemológicas próprias, e que se apoie em uma visão compartilhada sobre seu objeto. Há, portanto, diferenças entre abordagens e uma relativa desarticulação entre as três dimensões analisadas.

Sob o ângulo epistemológico as inovações são parciais, sem a constituição de um enfoque teórico e metodológico novo e aplicado a um objeto específico, o que seriam características de um novo campo. Além disso, seria preciso também que essa autonomização alcançasse outras esferas, em que as inovações são parciais: embora existam periódicos dedicados à sustentabilidade como ciência, não foi possível perceber uma visão compartilhada a respeito da constituição de um novo ramo, prevalecendo aplicações de outras ciências e o uso de outros espaços institucionais. Sob o ângulo social, mesmo a intensa presença de pesquisadores renomados destes centros em postos de consagração não parece estar sendo mobilizada na direção de fundar uma nova ciência.

A conclusão à pergunta formulada como título deste trabalho demonstra que ainda é cedo para afirmar, ou negar, a existência de um campo científico da sustentabilidade, porém, aponta caminhos para o aprofundamento de uma agenda de pesquisas sobre o tema, apoiada em novas hipóteses. A ótica bourdieusiana na qual se apoiou este estudo pode ser utilizada como aparato para a análise das condicionantes e possibilidades de consolidação de paradigmas em outras escalas. Num contexto de múltiplas crises, em especial a crise ambiental e o aumento das desigualdades, o campo científico busca elaborar caminhos para uma possível trajetória de desenvolvimento pós-neoliberal. Compreender os condicionantes da emergência de um novo paradigma nesse sentido é o objetivo central da atual pesquisa de mestrado em andamento.

REFERÊNCIAS:

BOURDIEU, P. **Os Usos Sociais da Ciência - Por uma sociologia clínica do campo científico.** São Paulo: Fundação Editora UNESP, 2003.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** 9ª. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2006.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos: Ensaio de Antropologia Simétrica**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

MALHI, Y. ***The Concept of the Anthropocene***. *Annual Review of Environment and Resources*, 2017.

MERTON, R. K. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations.* ***University of Chicago Press***. 1970.

STEFFEN, W.; ET AL. *The emergence and evolution of Earth System Science.* ***Nature Reviews Earth & Environment,*** 2020. 54-63.

VEIGA, J. E. D. **O Antropoceno e a Ciência do Sistema Terra**. 1ª. ed. São Paulo: Editora 34, 2019.

VEIGA, J. E. D. **O Antropoceno e as Humanidades.** 1ª. ed. São Paulo: Editora 34, 2023.

INFLUÊNCIA DA TENSÃO DE PRENSAGEM NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES DE TIJOLOS ECOLÓGICOS PRODUZIDOS COM SOLO ORIUNDO DA CIDADE DE PASSOS - MG

Ikenna Jibem Junior Silva Ibeabuchi[1]; João Carlos Reis[2]; Rogério Pinto Ribeiro[3]; Fernanda Medeiros Dutra Reis.[4]

1 – Universidade do Estado de Minas Gerais. ikenna.2197660@discente.uemg.br

2 – Universidade do Estado de Minas Gerais. joao.reis@uemg.br

3 – Universidade de São Paulo. rogerioprx@sc.usp.br

4 – Universidade de São Paulo. fernandamdreis@usp.br

DOI: 10.6084/m9.figshare.28755131

RESUMO: O setor da construção civil no Brasil enfrenta um desafio significativo com o rápido crescimento urbano e o aumento do déficit habitacional. Nesse cenário, a busca por soluções sustentáveis é crucial. Os tijolos de solo-cimento, também conhecidos como tijolos ecológicos, surgem como uma alternativa promissora devido ao seu baixo impacto ambiental. Eles oferecem benefícios como conforto térmico e acústico e têm um custo reduzido, pois não requerem queima, evitando as emissões de gases de efeito estufa associadas à produção de tijolos convencionais. Este estudo visa analisar a relação entre a tensão de prensagem aplicada na fabricação de tijolos de solo-cimento e sua resistência à compressão. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Materiais de Construção Civil da UEMG - Unidade Passos, utilizando solo da região e Cimento Portland (CP II-F-32), conforme as normas da NBR 8491 (ABNT, 2012). A metodologia incluiu a caracterização geotécnica do solo, a definição da mistura na proporção 1:8 (cimento: solo) e a aplicação de diferentes tensões de prensagem (≅ 1,0, 3,0 e 4,5 MPa). Os resultados indicaram que a resistência à compressão aumenta proporcionalmente com a tensão de prensagem, ressaltando a importância de otimizar os métodos de prensagem e dosagem para garantir a eficácia e durabilidade dos tijolos de solo-cimento.

Palavras-chave: Tijolo Ecológico; Construção Civil; Sustentabilidade.

ABSTRACT: *The construction sector in Brazil faces a significant challenge with the rapid urban growth and the increasing housing deficit. In this context, the search for sustainable solutions is crucial. Soil-cement bricks, also known as ecological bricks, emerge as a promising alternative due to their low environmental impact. They offer benefits such as thermal and acoustic comfort and have a lower cost, as they do not require firing, avoiding the greenhouse gas emissions associated with conventional brick production. This study aims to analyze the relationship between the compaction pressure applied in the manufacturing of soil-cement bricks and their compressive strength. The research was conducted at the Civil Construction Materials Laboratory of UEMG - Passos Unit, using soil from the region and Portland Cement (CP II-F-32), in accordance with the NBR 8491 standard (ABNT, 2012). The methodology included the geotechnical characterization of the soil, the definition of the mixture in a 1:8 ratio (cement: soil), and the application of different compaction pressure (≅ 1, 3 e 4,5 MPa). The results indicated that compressive strength increases proportionally with pressing force, highlighting the importance of optimizing pressing and dosage methods to ensure the effectiveness and durability of soil-cement bricks.*

Keywords: *Ecological Brick; Civil Construction; Sustainability.*

RESUMEN*: El sector de la construcción en Brasil enfrenta un desafío significativo con el rápido crecimiento urbano y el aumento del déficit habitacional. En este contexto, la búsqueda de soluciones sostenibles es crucial. Los ladrillos de suelo-cemento, también conocidos como ladrillos ecológicos, surgen como una alternativa prometedora debido a su bajo impacto ambiental. Ofrecen beneficios como confort térmico y acústico, y tienen un costo reducido, ya que no requieren cocción, evitando las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de ladrillos convencionales. Este estudio tiene como objetivo analizar la relación entre la presión de prensado aplicada en la fabricación de ladrillos de suelo-cemento y su resistencia a la compresión. La investigación se realizó en el Laboratorio de Materiales de Construcción Civil de la UEMG - Unidad Passos, utilizando suelo de la región y Cemento Portland (CP II-F-32), de acuerdo con la norma NBR 8491 (ABNT, 2012). La metodología incluyó la caracterización geotécnica del suelo, la definición de la mezcla en una proporción de 1:8 (cemento: suelo) y la aplicación de diferentes presión de prensado (≅ 1, 3 e 4,5 MPa). Los resultados indicaron que la resistencia a la compresión aumenta proporcionalmente con la fuerza de prensado, destacando la importancia de optimizar los métodos de prensado y dosificación para garantizar la eficacia y durabilidad de los ladrillos de suelo-cemento.*

Palabras clave: *Ladrillo Ecológico; Construcción Civil; Sostenibilidad.*

INTRODUÇÃO: A busca por tecnologias e soluções sustentáveis no setor da construção civil torna-se cada vez mais importante, especialmente diante do crescente déficit habitacional no Brasil. Dados da Fundação João Pinheiro indicam que o déficit habitacional no país subiu de 5,95 milhões em 2019 para 6,15 milhões em 2022. Esse aumento evidencia a necessidade de alternativas que não apenas atendam à demanda habitacional, mas também reduzam o impacto ambiental da construção.

Em resposta a esse desafio, a indústria da construção tem explorado soluções construtivas mais sustentáveis. Entre essas alternativas, os tijolos de solo-cimento, também conhecidos como tijolos ecológicos, surgem como uma opção promissora. Esses tijolos oferecem vantagens significativas, como a melhoria do conforto térmico e acústico das edificações e a redução dos custos finais de construção. Além disso, a principal diferença dos tijolos de solo-cimento em relação aos tijolos convencionais reside na cura, conhecida como "cura hidráulica" (Fernandes e Mendonça, 2022).

No processo de fabricação dos tijolos de solo-cimento, não há necessidade de fornos para o cozimento, o que elimina o consumo de madeira e a emissão de gases poluentes resultantes da queima. Ademais, a composição desses tijolos utiliza materiais que contribuem para a redução de resíduos industriais. A matéria-prima necessária é abundante e econômica, facilitando o acesso a essa tecnologia. Por essas razões, o solo-cimento é considerado uma alternativa ecológica de baixo impacto ambiental (Dantas, 2020).

No entanto, a aplicação dos tijolos de solo-cimento no Brasil ainda é limitada devido a barreiras como a falta de padronização na fabricação e a pouca divulgação de suas vantagens (Silva, 2013; Cordeiro e Machado, 2017). Para superar esses obstáculos e promover o uso mais amplo dessa tecnologia, é essencial investigar a relação entre a tensão de prensagem e a resistência final dos tijolos. Essa análise auxilia na compreensão de como os parâmetros de produção afetam as propriedades dos tijolos, com o objetivo de garantir eficiência e

segurança na fabricação. Este estudo teve como objetivo determinar se há uma relação direta entre a tensão de prensagem aplicada e a resistência à compressão dos tijolos produzidos.

MATERIAIS E MÉTODOS: A coleta do solo foi realizada na região sudoeste do Estado de Minas Gerais, mais especificamente no entorno da cidade de Passos/MG. Nesta região, os solos são constituídos, predominantemente, por latossolos amarelo, vermelho-amarelo e vermelho escuro, localmente ocorrem cambissolos e solos podzólicos. O horizonte de solo laterítico possui uma textura argilo-silto-arenosa, e espessura inferior a 10 metros (ANDRADE E FONSECA, 2013).

O estudo foi conduzido no Laboratório de Materiais de Construção Civil da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Passos, utilizando solo da própria região e Cimento Portland (CP II-F-32), conforme as diretrizes da NBR 8491 (ABNT, 2012). A metodologia incluiu a caracterização geotécnica do solo, a definição do traço de solo-cimento a ser utilizado, a fabricação dos tijolos com a aplicação de diferentes tensões de prensagem e a realização dos ensaios de resistência à compressão simples.

A preparação das amostras seguiu as diretrizes da NBR 6457 (ABNT, 2016), que abrangem a secagem, destorroamento, peneiramento e homogeneização do solo. O solo foi peneirado com malha de 4,75 mm para remover detritos e partículas grosseiras, seco e quarteado até se obter uma amostra representativa.

Foram realizados ensaios de caracterização física do solo, incluindo análise granulométrica e determinação dos limites de liquidez e plasticidade, conforme as normas NBR 7181 (ABNT, 2016), NBR 6459 (ABNT, 2016) e NBR 7180 (ABNT, 2016), respectivamente.

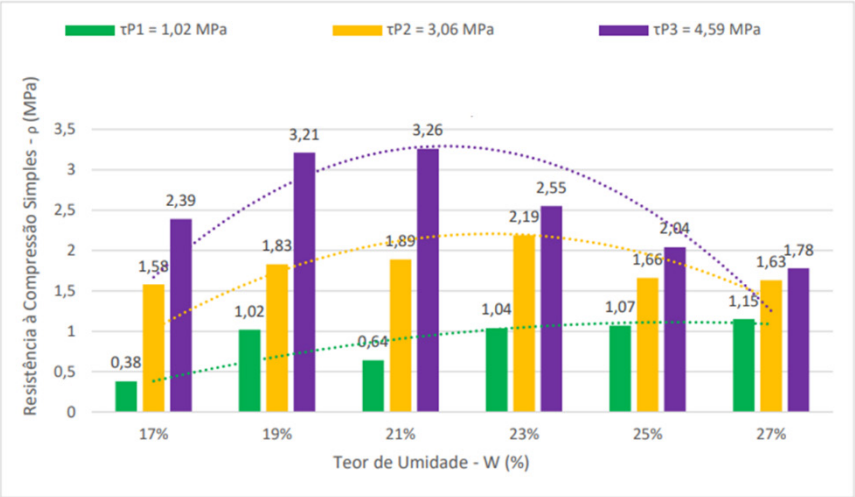
RESULTADOS E DISCUSSÃO: O solo foi classificado como silte arenoso, com 100% passando pela peneira de 4,8 mm e 45,56% pela de 0,075 mm. A combinação de partículas finas e a presença de argila contribui para uma maior estabilidade e resistência do solo, elevando sua densidade e resistência à compressão. Os valores obtidos para o Limite de Liquidez (LL) e o Índice de Plasticidade (IP) foram de 37,21% e 10,00%, respectivamente. Todos os resultados atenderam aos requisitos da NBR 10833 (ABNT, 2012).

Após a caracterização, a mistura de solo-cimento foi preparada para a fabricação e os ensaios de resistência à compressão. O traço utilizado foi de 1:8 (cimento: solo), e a quantidade de água, determinada por meio do "teste do bolinho", conforme recomendado pelo Boletim Técnico-111 da ABCP (2002), foi de 17%.

Para analisar a influência da água no processo de fabricação e seu impacto na resistência dos tijolos, foram definidos mais quatro teores de umidade: três acima e dois abaixo da umidade obtida no teste do bolinho.

Os tijolos foram então fabricados com tensões de prensagem de $\boldsymbol{\sigma}1$ = 1,02 MPa,$\boldsymbol{\sigma}$ 2 = 3,06 MPa e $\boldsymbol{\sigma}$ 3 = 4,59 MPa, utilizando uma prensa hidráulica. Após a prensagem, os tijolos foram curados em um ambiente controlado, com umidade e temperatura adequadas, por 7 dias. Foram fabricados 6 tijolos para cada tensão de prensagem e teor de umidade.

A resistência à compressão dos tijolos foi avaliada por meio de ensaios realizados conforme a NBR 8492 (ABNT, 2012), utilizando a mesma prensa empregada na fabricação. Os resultados médios obtidos são apresentados na Figura 1.



O gráfico apresentado ilustra a relação entre diferentes teores de umidade e as resistências à compressão simples obtidas para três níveis de tensões de prensagem: baixa (coluna verde), intermediária (coluna amarela) e alta (coluna roxa). Observa-se que as resistências aumentam progressivamente até atingir o ponto de umidade ideal, a partir do qual ocorre uma diminuição gradual nas resistências.

Dentro desse cenário, verifica-se que quanto maior a tensão de prensagem, menor é o teor de umidade necessário para atingir o ponto ótimo. No caso da tensão mais baixa ($\sigma 1$), não foi possível identificar claramente o teor ótimo de umidade, visto que, apesar de uma queda inesperada de resistência no teor de 21% de umidade (provavelmente devido a um erro no processo de umedecimento), os valores de resistência continuaram a aumentar, atingindo um máximo de 1,15 MPa. Para a tensão intermediária ($\sigma 2$), o teor de umidade ótimo foi alcançado em 23%, com uma resistência de 2,19 MPa, enquanto para a tensão mais alta ($\sigma 3$), o ponto ótimo ocorreu com 21% de umidade, resultando em uma resistência de 3,26 MPa.

Após ultrapassar o ponto ótimo de umidade, houve uma diminuição progressiva nas resistências em todas as tensões analisadas. Esse comportamento se deve ao fato de que, quando o teor de umidade ultrapassa o valor ótimo, a água começa a preencher os espaços entre as partículas sólidas, reduzindo o atrito entre elas e dificultando a compactação eficiente.

Isso evidencia a importância de se encontrar o teor de umidade ideal para maximizar a resistência dos tijolos. E demonstra que o teste do bolinho, apesar de ser uma técnica simples e bastante utilizada, não funciona muito bem para se estimar o teor de umidade da mistura solo-cimento, dependendo da tensão de prensagem esse valor pode ser consideravelmente maior. Além disso, a análise dos dados sugere que o controle preciso da força de prensagem é crucial para garantir a qualidade dos tijolos e sua adequação para uso em construções.

CONCLUSÃO: O solo utilizado nas formulações atendeu aos critérios da NBR 10833 (ABNT, 2013), apresentando 100% de passagem pela peneira de 4,8 mm e 45,56% pela peneira de 0,075 mm. Apesar de estar em conformidade com esses requisitos, a resistência à compressão simples dos corpos de prova não atingiu completamente os padrões estabelecidos pela NBR 8491 (ABNT, 2012). Para a menor tensão de prensagem ($\sigma 1$) e os teores de umidade investigados, nenhum valor de resistência alcançou o mínimo exigido pela norma.

No entanto, para a maior tensão de prensagem (σ 3), todos os teores de umidade estudados resultaram em resistências conformes com a norma.

O estudo sobre a relação entre tensão de prensagem e resistência dos tijolos de solo-cimento corroborou a correlação já estabelecida por outros autores, como Foppa (2005), reforçando a importância de identificar o teor de umidade ideal para maximizar a resistência dos tijolos. Esses resultados indicam que a tensão de prensagem exerce um papel crucial no desempenho mecânico dos tijolos, confirmando que uma prensagem mais elevada tende a aumentar a resistência final.

Além disso, o estudo sugere que o tradicional "teste do bolinho", embora amplamente utilizado devido à sua simplicidade, pode não ser adequado para estimar com precisão o teor de umidade em misturas solo-cimento, especialmente nos casos de tensões de prensagem baixas.

Por fim, os resultados obtidos demonstraram uma correlação significativa entre a tensão de prensagem e a resistência final dos tijolos, sugerindo que um controle mais preciso desse parâmetro durante a fabricação pode resultar em produtos mais robustos, duráveis e adequados para uso em edificações.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, H.; FONSECA, L.D. Pedologia. In: COLLARES, E. G. **Zoneamento Ambiental das sub-bacias Hidrográficas dos afluentes Mineiros do Médio Rio Grande. [recurso eletrônico] - Aspectos dos meios físico e biótico**. Org. Eduardo Collares. Passos, MG: EDIFESP, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND - ABCP. (2000). **Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais** – BT - 111. São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6457: **Amostras de solo — Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização**. Rio de Janeiro, 2016.

_____. NBR 6459: **Solo: Determinação do Limite de Liquidez.** Rio de Janeiro, 2016.

_____. NBR 7180: **Solo: Determinação do Limite de Plasticidade.** Rio de Janeiro, 2016.

_____. NBR 7181: **Solo: Análise granulométrica - Método de ensaio.** Rio de Janeiro, 2016.

_____. NBR 8491: **Tijolo de solo-cimento - Requisitos.** Rio de Janeiro, 2012.

_____. NBR 8492: **Tijolo de solo-cimento – Análise dimensional, determinação da resistência à compressão e da absorção de água – Método de ensaio.** Rio de Janeiro, 2012.

_____. NBR 10833: **Fabricação de tijolo e bloco de solo-cimento com utilização de prensa manual ou hidráulica — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2013.

CORDEIRO, G., & MACHADO, A. (2017). **Avaliação da padronização na fabricação de tijolos de solo-cimento.** Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Civil, 29, 456-467.

DANTAS, N. K. P. (2020). **Estudo do comportamento de tijolos de solo-cimento com substituição de solo por resíduos da construção civil.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde.

FERNANDES, A. B.; MENDONÇA, M. V. T. R. (2022). **Fabricação e Caracterização Mecânica de Tijolos Solo-Cimento com a adição de Fibras de Coco.** TCC, Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia, GO, 76p.

FOPPA, D. (2005). **Análise de Variáveis-Chave no Controle da Resistência Mecânica de Solos Artificialmente Cimentados.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 143p.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. (2023). **Déficit habitacional no Brasil.** Belo Horizonte. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/sp-e-mg-tem-o-maior-deficit-habitacional-no-brasil. Acesso: 15/09/2024.

SILVA, A. P. M. **O uso do tijolo de solo-cimento na construção civil. 2013. Monografia - Especialização em Construção Civil.** Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/184 3/41997/1/Monografia%20 Ana%202013.pdf . Acesso: 15/09/2024.