

Legislação e Proteção Ambiental

Livro 8 - I CINEAI

(Orgs)

Paulo Roberto Ramos

Sidclay Cordeiro Pereira

Maria Neuza da Silva Oliveira

Rodrigo Leandro Ramos Barboza da Silva

Legislação e Proteção Ambiental

Livro 8

(Orgs)

Paulo Roberto Ramos

Sidclay Cordeiro Pereira

Maria Neuza da Silva Oliveira

Rodrigo Leandro Ramos Barboza da Silva

Capa: José Tasso de Souza Alves

Os artigos desta coletânea e todo seu conteúdo são de inteira e total responsabilidade de seus autores.

E24Congressoe Ramos, Paulo Roberto et al (Orgs)

Legislação e Proteção Ambiental / Paulo Roberto Ramos, Sidclay Cordeiro Pereira, Maria Neuza da Silva Oliveira, Rodrigo Leandro Ramos Barboza da Silva (Orgs). – Juazeiro (BA): I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar, 2023.

293f.

ISBN: 978-65-01-01944-4

DOI: 10.5281/zenodo.11111625

Livro 8 elaborado a partir da coletânea dos artigos apresentados no I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar. São Paulo: UICLAP Editora, 2024.

1. Educação Ambiental. 2. Interdisciplinaridade. 3. Meio ambiente. 4. Sustentabilidade. I. Pereira, Sidclay Cordeiro. II. Oliveira, Maria Neuza da Silva. III. Silva, Rodrigo Leandro Ramos Barboza da. IV. Título.

CDD: 372.357

I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar
I CINEAI

**Dedicamos esta obra
a todos que inovam com sustentabilidade ambiental.**

Sumário

| | |
|--|-----|
| INTRODUÇÃO..... | 7 |
| DESCARTE DO ÓLEO DE COZINHA: PERCEPÇÃO DOS PAIS DE ALUNOS DO 9º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL POLIVALENTE, MUNÍCIPIO DE XIQUE-XIQUE, BAHIA | 19 |
| A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL INFORMAL COMO INSTRUMENTO DE APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DE PARQUES URBANOS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA. UM ESTUDO DE CASO: PARQUE IPÊS E COMPLEXO TURÍSTICO DE PARAUAPEBAS/PARÁ | 36 |
| ÁREAS VERDES COMO ESPAÇOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E VALORIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE URBANA..... | 56 |
| ANÁLISE DE RISCOS GEOTÉCNICOS EM ÁREAS URBANAS: ESTRATÉGIAS INTEGRADAS DE MITIGAÇÃO COM BASE EM ESTUDO DE LITERATURA | 90 |
| LEGISLAÇÃO URBANA E O DIREITO À CIDADE: UM ESTUDO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE PETROLINA..... | 100 |
| PROMOVENDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL NA APA DO MARACANÃ, SÃO LUÍS, MA: UM COMPROMISSO COM A CONSERVAÇÃO | 126 |
| MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE AVES PARA SUPERVISIONAR OS ESFORÇOS DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM UMA RESERVA PRIVADA NOS ANDES ORIENTAIS, SANTANDER (COLÔMBIA)..... | 152 |
| INCLUSÃO SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS DE PROTEÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DO PARQUE FERNÃO DIAS..... | 174 |
| PROPOSTA DE CARTILHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PREVENÇÃO DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS NA ILHA DE SANTA CATARINA – FLORIANÓPOLIS/SC..... | 193 |

| | |
|--|-----|
| PERCEPÇÕES DISCENTES NO SUL GLOBAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ESTABELECENDO UM QUESTIONÁRIO VÁLIDO..... | 237 |
| SUGESTÕES METODOLÓGICAS AO ENSINO DO TEMA MUDANÇAS E FLUTUAÇÕES CLIMÁTICAS PRETÉRITAS | 261 |
| A PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE A ATUAL CRISE CLIMÁTICA GLOBAL A PARTIR DA PERSPECTIVA DOS ALUNOS DO CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL JOÃO FAUSTINO FERREIRA NETO, MUNICÍPIO DE NATAL-RN | 282 |

INTRODUÇÃO

Paulo Roberto Ramos¹

1. Coordenador Geral do I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar. Coordenador Geral do Programa Escola Verde. Professor da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Email: paulo.ramos@univasf.edu.br

A crescente conscientização sobre a necessidade de proteção ambiental na atualidade convoca a todos, desde formuladores de políticas a educadores, a repensar e reforçar as estratégias legais e educativas que nos guiam na preservação do nosso planeta. Neste contexto, o livro "Legislação e Proteção Ambiental" surge como um componente vital dos Anais do I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar (I CINEAI), realizado em novembro de 2023, no campus da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Este volume é dedicado a explorar as complexas interações entre a legislação ambiental e os esforços de proteção ambiental, oferecendo um rico diálogo sobre como as leis influenciam e podem potencializar práticas sustentáveis.

O evento, que reuniu especialistas, acadêmicos, estudantes e profissionais de diversas disciplinas, proporcionou uma plataforma única para a troca de ideias e experiências, destacando o papel essencial da educação na formação de uma consciência ambiental robusta. "Legislação e Proteção Ambiental" capta essas discussões, apresentando uma variedade de perspectivas que ilustram a relação dinâmica entre a legislação ambiental vigente e as práticas de sustentabilidade.

Este livro não apenas documenta as contribuições e os debates que emergiram durante o congresso, mas também serve como um recurso essencial para aqueles que buscam compreender e aplicar os princípios de direito ambiental na promoção de um futuro mais sustentável. Ao folhear suas páginas, os leitores encontrarão insights profundos e propostas inovadoras que desafiam o status quo e incentivam uma reflexão crítica sobre como

podemos melhor integrar a legislação ambiental nas estratégias de ensino e prática da proteção ambiental.

O descarte inadequado do óleo de cozinha é uma problemática ambiental significativa, especialmente em contextos urbanos onde a consciência ecológica e infraestruturas de reciclagem ainda estão em desenvolvimento. No artigo "Descarte do Óleo de Cozinha: Percepção dos Pais de Alunos do 9º Ano da Escola Municipal Polivalente, Município de Xique-Xique, Bahia", é explorada a percepção dos pais sobre esta questão ambiental crítica.

Realizada na Escola Municipal Polivalente em Xique-Xique, Bahia, a pesquisa utilizou uma abordagem descritiva e quantitativa para entender melhor como os pais de alunos do 9º ano manejam o descarte do óleo de cozinha em suas residências. Através de questionários, que foram distribuídos aos alunos para serem entregues aos seus pais, os pesquisadores coletaram dados que revelaram insights importantes sobre as práticas de descarte e o nível de conhecimento sobre seus impactos ambientais.

Os resultados do estudo indicaram uma discrepância notável entre as práticas de descarte do óleo de cozinha e o conhecimento sobre seus efeitos adversos no meio ambiente, particularmente nos sistemas de água. Enquanto 50% dos entrevistados armazenam o óleo usado em garrafas PET, práticas prejudiciais como o descarte em ralos de pia ou lixo comum ainda são comuns.

Ademais, a pesquisa revelou que a maioria dos participantes (80%) desconhece os impactos negativos do descarte inadequado do óleo no meio ambiente, apesar de uma grande maioria (67%) expressar interesse em participar de um programa de coleta seletiva, caso disponível. Esta lacuna entre o conhecimento e a prática destaca a necessidade urgente de iniciativas educacionais e infraestruturas apropriadas para o manejo do óleo de cozinha, a fim de proteger os ecossistemas locais, especialmente o rio São Francisco, vital para a comunidade de Xique-Xique.

No artigo "A Importância da Educação Ambiental Informal como Instrumento de Aperfeiçoamento da Gestão de Parques Urbanos e Unidades de Conservação na Amazônia", o foco está em analisar a influência de programas educacionais na gestão e na conservação de áreas protegidas na região amazônica,

especificamente através de um estudo de caso sobre o Parque dos Ipês e o Complexo Turístico de Parauapebas, no Pará. Este estudo destaca a implementação do Programa de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas (PROSAP), que integrou atividades de educação ambiental com o objetivo de melhorar tanto a experiência dos visitantes quanto a conservação ambiental desses espaços.

As estratégias adotadas pelo PROSAP incluíram a capacitação de monitores para a condução responsável de visitantes, focando na segurança e na sensibilização para a conservação da biodiversidade. Este enfoque prático proporcionou aos monitores uma compreensão profunda sobre os valores ambientais dos espaços em que trabalham, tornando-os agentes essenciais na educação ambiental dos visitantes.

Esse artigo discorre sobre como a formação desses profissionais, aliada a um diálogo constante sobre práticas sustentáveis, contribuiu significativamente para a gestão eficaz dos parques, revelando a educação ambiental informal como um pilar fundamental para a preservação ambiental na Amazônia. Através deste relato, observa-se como iniciativas de educação ambiental podem efetivamente auxiliar na gestão e na melhoria das condições ambientais e turísticas de áreas significativas, influenciando positivamente a comunidade local e a percepção dos visitantes.

Em seguida, no artigo "Áreas Verdes como Espaços para Educação Ambiental e Valorização da Biodiversidade Urbana", explora-se o potencial das áreas verdes urbanas não apenas como refúgios de biodiversidade, mas como cenários vitais para a educação ambiental na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. As áreas verdes, ricas em vegetação nativa, oferecem habitats essenciais para diversas espécies de fauna e flora, desempenhando um papel crucial na prestação de serviços ecossistêmicos. No entanto, o estudo destaca que a mera existência dessas áreas não é suficiente para garantir a proteção da biodiversidade urbana. É necessária uma abordagem educacional ativa que envolva gestão, planejamento e políticas públicas integradas, onde os educadores ambientais desempenham um papel chave como elo entre o conhecimento acadêmico e a comunidade.

O trabalho utiliza metodologias que incluem a observação de aves, conhecidas como "passarinhadas", e outras formas de educação ambiental não formal para engajar os participantes e fomentar uma apreciação mais profunda e crítica do ambiente urbano. Essas atividades são enriquecidas pela condução de educadores ambientais, que guiam os participantes não apenas na observação da vida selvagem, mas também na interpretação dos espaços urbanos como lugares de coexistência e interação entre humanos e natureza. Através dessas experiências, os participantes são encorajados a reconectar-se com o ambiente, redefinindo as áreas verdes como partes integrantes do patrimônio cultural e ambiental da cidade. Este artigo defende uma visão holística e integrada da educação ambiental, crucial para a sustentabilidade urbana e para a construção de uma cidadania mais informada e envolvida com a conservação ambiental.

Na sequência, o artigo "Análise de Riscos Geotécnicos em Áreas Urbanas: Estratégias Integradas de Mitigação com Base em Estudo de Literatura", são explorados os desafios persistentes relacionados a riscos geotécnicos em centros urbanos, com um olhar particular sobre o contexto brasileiro. Enfrentando ameaças como deslizamentos de terra, erosão costeira e inundações, o estudo destaca casos específicos como os de Teresópolis e Jaboaão dos Guararapes para ilustrar a urgência e a importância de implementar estratégias de mitigação proativas. Através de uma abordagem multidisciplinar, o artigo argumenta a favor de uma combinação de técnicas como a estabilização de encostas, a regulamentação eficaz do uso do solo e o desenvolvimento de projetos de proteção costeira, visando prevenir ou minimizar os impactos dessas ameaças geológicas.

A pesquisa sublinha a necessidade de uma estratégia integrada que não só aborde os aspectos técnicos da mitigação de riscos geotécnicos, mas também promova a conscientização e a educação pública sobre os riscos envolvidos. Além disso, enfatiza a importância da cooperação entre as autoridades locais e a comunidade para implementar soluções sustentáveis que protejam tanto o ambiente urbano quanto seus habitantes. O estudo propõe que a adoção de tais abordagens não apenas aumentará a resiliência das áreas urbanas afetadas, mas também fortalecerá a capacidade

de resposta das cidades diante de futuros desafios geotécnicos, contribuindo para a criação de ambientes urbanos mais seguros e adaptáveis às dinâmicas naturais e antrópicas.

Com o artigo " à Cidade: Um Estudo do Plano Diretor Municipal de Petrolina" os autores oferecem uma análise aprofundada sobre a importância da legislação urbana na ordenação do espaço urbano, focando especificamente no contexto do município de Petrolina.

Ao examinar o Plano Diretor Territorial Participativo de Petrolina, o estudo busca compreender como os instrumentos legais de ordenamento do uso do solo são formulados e implementados, visando promover um crescimento urbano sustentável e equitativo. Utilizando métodos de pesquisa bibliográfica e de campo, os autores investigam as implicações socioespaciais das políticas urbanas, destacando os desafios enfrentados na aplicação efetiva do Plano Diretor e na resolução de problemas históricos e emergentes na cidade.

A pesquisa destaca a lacuna entre a existência do Plano Diretor Municipal de Petrolina e sua eficácia na resolução dos desafios urbanos enfrentados pela cidade. Embora a legislação urbana seja essencial para garantir a qualidade de vida e a conservação ambiental, o estudo revela que o Plano Diretor ainda não conseguiu abordar completamente questões críticas, como a desigualdade socioespacial e a falta de infraestrutura básica em determinados bairros. Ao enfatizar a necessidade de uma abordagem mais integrada e eficaz na formulação e implementação de políticas urbanas, o artigo oferece insights valiosos para os planejadores e gestores municipais, destacando a importância de um planejamento urbano participativo e adaptável às necessidades dinâmicas da cidade.

Por sua vez, o artigo "Promovendo Educação Ambiental com Estudantes do Ensino Fundamental na APA do Maracanã, São Luís, MA: Um Compromisso com a Conservação" destaca a importância da educação ambiental como ferramenta fundamental para sensibilizar e engajar os estudantes no cuidado com o meio ambiente. Focado na APA do Maracanã, uma Área de Proteção Ambiental que busca conciliar a ocupação humana ordenada com o uso sustentável dos recursos naturais, o estudo propõe ações

direcionadas para a conservação das nascentes de rios, incluindo o plantio de mudas de mata ciliar. Desenvolvidas no Centro Educacional Sagrados Corações (CESCO), uma escola comunitária na zona rural de São Luís, Maranhão, as atividades envolveram alunos do 6º ao 9º ano e abordaram temas como a importância da preservação dos recursos hídricos e a relação entre as ações locais e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O estudo destaca o papel crucial das rodas de conversa, palestras e produção de materiais educativos, como cartazes e cartilhas, na disseminação do conhecimento ambiental entre os estudantes.

Além disso, a produção de mudas de plantas nativas e sua distribuição para os moradores locais promoveu não apenas a conscientização ambiental, mas também a ação prática em prol da conservação da biodiversidade. Ao abordar temas relacionados à preservação dos recursos aquáticos, as atividades educacionais buscaram contribuir para o alcance do ODS 6, relacionado à água potável e saneamento, destacando a importância da educação hídrica na resolução dos problemas de poluição dos corpos d'água. Assim, o estudo demonstra como a educação ambiental pode ser eficaz na promoção de uma relação mais consciente e responsável dos estudantes com o meio ambiente, incentivando ações práticas que contribuem para a conservação dos recursos naturais em suas comunidades.

Já o artigo "Monitoramento Participativo de Aves para Supervisionar os Esforços de Conservação e Restauração Ecológica em uma Reserva Privada nos Andes Orientais, Santander (Colômbia)" destaca a importância dos monitoramentos participativos como ferramenta essencial na implementação de medidas de conservação e restauração ecológica. Ao envolver ativamente a comunidade local nos processos de conservação, esses monitoramentos não apenas aumentam as chances de sucesso das iniciativas, mas também fortalecem os laços entre a população e os esforços de preservação ambiental.

O estudo, realizado em uma reserva privada nos Andes orientais da Colômbia, demonstrou a eficácia do uso de aves como bioindicadores para monitorar os processos de restauração

ecológica, registrando uma variedade significativa de espécies, incluindo algumas ameaçadas e endêmicas.

Analisando os dados coletados durante o período de maio a julho de 2022, o estudo identificou a necessidade de conservar remanescentes de floresta em todo o gradiente altitudinal e monitorar espécies associadas à sucessão precoce para avaliar o progresso na restauração. O estudo também destacou a relevância dos monitoramentos participativos de aves não apenas como ferramenta científica, mas também como estratégia para promover a ciência cidadã, o lazer e a conscientização ambiental por meio da educação ambiental. Recomenda-se que esses monitoramentos sejam realizados regularmente, especialmente para espécies endêmicas e ameaçadas, a fim de identificar áreas prioritárias para conservação e restauração. Assim, o estudo evidencia a importância da colaboração entre comunidade, cientistas e gestores ambientais na promoção da conservação e na construção de um futuro mais sustentável para as áreas protegidas.

Em seguida, o artigo " de Caso do Parque Fernão Dias" destaca a importância das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) na gestão e preservação dos recursos naturais, com foco específico na APA Fernão Dias, localizada na região metropolitana de Belo Horizonte. O estudo visa ressaltar os benefícios da aplicação da educação ambiental e desenvolver estratégias para promover o uso sustentável dessa área, integrando ativamente a comunidade local nas atividades do parque. Utilizando métodos de diagnóstico local, como visitas ao parque e análise da área de estudo, foram identificados desafios como dificuldades de acesso devido à topografia acidentada, invasões e presença de espécies exóticas. No entanto, os resultados também apontaram um grande potencial de uso e aumento do público nas atividades oferecidas.

Com base nessas descobertas, o estudo propõe uma série de medidas mitigadoras e de melhoria, incluindo programas educacionais, parcerias com a comunidade local e produtores rurais, eventos culturais e artísticos, trilhas interpretativas, placas informativas e ações de conservação. Essas iniciativas visam não apenas promover a conscientização ambiental, mas também incentivar a participação ativa da comunidade na preservação e uso sustentável do Parque Fernão Dias. Ao integrar a educação

ambiental e o envolvimento da comunidade, o estudo busca criar uma sinergia positiva entre a conservação ambiental, o desenvolvimento socioeconômico local e o bem-estar da população, demonstrando assim o potencial das APAs como ferramentas para promover a inclusão socioambiental e o desenvolvimento sustentável.

O artigo "Proposta de Cartilha de Educação Ambiental para a Prevenção de Infrações Ambientais na Ilha de Santa Catarina - Florianópolis/SC" concentra-se na criação de uma ferramenta educativa para combater as infrações ambientais na ilha costeira de Santa Catarina, considerando a diversidade de ecossistemas presentes, como costões rochosos, dunas e manguezais.

Embora a fiscalização seja importante para proteger esses ambientes, o estudo destaca as limitações desse método e propõe a educação ambiental como uma abordagem preventiva mais eficaz para conscientizar a população sobre a importância da preservação e evitar danos futuros. Reconhecendo a relevância da educação ambiental, especialmente em áreas costeiras onde a população está diretamente ligada aos oceanos e ecossistemas marinhos, a cartilha visa fornecer um recurso acessível e didático que compile informações sobre legislação ambiental e promova uma cultura oceânica entre os moradores, professores e demais interessados na conservação da ilha.

No artigo "Percepções Discentes no Sul Global sobre Mudanças Climáticas: Estabelecendo um Questionário Válido" os autores apresentam uma pesquisa que visa compreender as percepções dos alunos do Sul Global, especificamente nas cidades de Punta Arenas (Chile) e São Paulo (Brasil), sobre as Mudanças Climáticas Globais (MCG).

O estudo se concentra na avaliação de fatores como proximidade, materialidade e temporalidade das mudanças climáticas entre alunos do sexo feminino e masculino, com idades entre 12 e 14 anos. Para alcançar esse objetivo, foi desenvolvido um instrumento quantitativo robusto, utilizando análise fatorial exploratória (EFA) para identificar variáveis latentes e avaliar a consistência interna dos fatores estabelecidos. Os resultados demonstraram que as escalas utilizadas no questionário foram consistentes e válidas, permitindo detectar diferenças significativas

nas percepções dos alunos em relação à proximidade e materialidade das MCG, tanto entre gêneros quanto entre cidades e níveis de estudo.

Essa pesquisa é crucial não apenas para entender as percepções dos alunos em regiões do Sul Global, mas também para orientar futuras ações pedagógicas relacionadas ao ensino sobre mudanças climáticas. Ao estabelecer um questionário válido e consistente, os educadores podem monitorar de forma contínua as percepções dos alunos e ajustar suas abordagens de ensino de acordo.

Além disso, os resultados destacam a importância de considerar diferenças de gênero, localização geográfica e nível de estudo ao desenvolver estratégias educacionais eficazes sobre as MCG. Essa abordagem pode ajudar a promover uma conscientização mais ampla e informada sobre as questões climáticas, contribuindo para uma resposta mais eficaz e inclusiva às mudanças climáticas no Sul Global.

Na sequência, o artigo " e Flutuações Climáticas Pretéritas" aborda a necessidade de compreender as mudanças e flutuações climáticas ocorridas no passado para uma educação ambiental mais abrangente.

Com o objetivo de desenvolver uma melhor compreensão desses processos, foram propostas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, visando facilitar o entendimento dos estudantes sobre as condições climáticas ambientais ao longo do Quaternário. O estudo, realizado com turmas de graduação em Geografia e Ciências Ambientais na Universidade Federal de Pernambuco, buscou oferecer fundamentos teóricos para demonstrar a importância da compreensão do passado climático na projeção do futuro, especialmente no contexto das mudanças climáticas atuais e seus potenciais impactos.

A pesquisa destaca a relevância de abordar as mudanças climáticas do Quaternário, ressaltando suas profundas consequências nas paisagens brasileiras, incluindo alterações no recobrimento vegetal, nos recursos hídricos e no relevo. Ao compreender as lições da Paleoclimatologia do Quaternário, os estudantes podem adquirir uma visão mais ampla sobre os possíveis cenários futuros, especialmente em relação a eventos

climáticos extremos. Isso pode resultar em ações mais eficazes para mitigar os impactos negativos de um novo aquecimento global, desta vez, potencializado por atividades humanas.

Por fim, o artigo "A Percepção Ambiental sobre a Atual Crise Climática Global a partir da Perspectiva dos Alunos do Centro Estadual de Educação Profissional João Faustino Ferreira Neto, Município de Natal-RN" investiga como os estudantes do ensino médio integrado, dos cursos técnicos em Meio Ambiente e em Nutrição e Dietética, percebem a crise climática global e como essa questão é integrada em seu cotidiano.

Realizado no CEEP Campus Natal, durante os meses de junho e julho de 2023, o estudo envolveu a aplicação de um questionário eletrônico a 57 estudantes, buscando compreender seu conhecimento e consciência sobre a crise climática. Os resultados revelaram um interesse significativo dos alunos pela temática ambiental, embora muitos não tenham sido devidamente informados sobre o assunto, o que evidencia a necessidade de uma abordagem mais ampla e eficaz da educação ambiental nas instituições de ensino.

Os estudantes demonstraram uma compreensão das consequências negativas das mudanças climáticas tanto global quanto localmente, destacando a importância da educação ambiental como uma medida crucial para enfrentar os desafios ambientais atuais. No entanto, a falta de abordagem adequada dessa temática nas escolas foi identificada como um obstáculo para o desenvolvimento de discussões e ações de conscientização. Portanto, o estudo destaca a importância de integrar de maneira mais efetiva o ensino sobre a crise climática nos currículos escolares, visando promover uma maior conscientização e engajamento dos alunos na busca por soluções para os problemas ambientais.

Ao final desta introdução, fica evidente a riqueza e diversidade de abordagens apresentadas nos artigos reunidos no livro "Legislação e Proteção Ambiental", originados dos anais do I CINEAI.

Cada contribuição oferece uma perspectiva única sobre questões ambientais urgentes, desde a importância da legislação urbana na promoção do direito à cidade até propostas

metodológicas para o ensino sobre mudanças climáticas pretéritas. Ao analisar temas como monitoramento participativo de aves, educação ambiental em áreas protegidas e percepção da crise climática global entre os estudantes, esses artigos enriquecem o debate e oferecem insights valiosos para enfrentar os desafios ambientais do nosso tempo.

Este livro não apenas reflete a diversidade de perspectivas e abordagens no campo da proteção ambiental, mas também destaca a importância de uma abordagem multidisciplinar e colaborativa para promover a sustentabilidade e a conservação do nosso planeta.

Boa leitura!

Grupo de Trabalho 16
Implantação de Lei Municipal:
Descarte Adequado de Resíduos

DESCARTE DO ÓLEO DE COZINHA: PERCEPÇÃO DOS PAIS DE ALUNOS DO 9º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL POLIVALENTE, MUNÍCIPIO DE XIQUE-XIQUE, BAHIA

Shirley Elem de Souza Lima¹
Watylla Ribeiro de Araújo²
Joana dos Santos Cruz³
Darcy Ribeiro de Castro⁴

1. Estudante/Graduação. UNEB. shirleylima509@gmail.com
2. Estudante/Graduação. UNEB. watyllaribeiro1@hotmail.com
3. Estudante/Graduação. UNEB. joanasantos36256@gmail.com
4. Docente/ Graduação. UNEB. dcastro@uneb.br

RESUMO

O aumento na quantidade de resíduos é reflexo do desenvolvimento econômico e populacional, sendo eles classificados de acordo com sua origem e periculosidade, com destaque para os de origem doméstica, a exemplo do óleo de cozinha. Quando descartado de forma incorreta, ele desencadeia uma série de consequências ao meio ambiente, uma alternativa viável para minimizar os impactos ambientais causados é a reutilização para a fabricação do sabão. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo verificar a percepção dos pais de alunos de uma escola da rede pública (Escola Municipal Polivalente) do município de Xique-Xique BA, em relação ao modo de descarte e destinação final do óleo de cozinha. Trata-se de uma pesquisa descritiva e quantitativa, envolvendo duas turmas do 9ºano de uma escola pública, onde foram disponibilizados questionários aos alunos, os quais foram orientados a entregarem aos pais e responsáveis, e posteriormente

foram devolvidos. A análise de dados foi feita no Microsoft Excel por meio da estatística descritiva. A partir dos dados coletados foi possível constatar que a maioria do público participante foi composta por mulheres (84%), enquanto os homens representaram 16% do público, reflexo da tradicional divisão de papéis de gênero na família. Além disso, média de idade entre os participantes foi de 41 anos. Quanto a escolaridade, as pessoas que não concluíram o ensino fundamental e o ensino médio, juntos somam 47% do público, 3% concluíram somente o ensino fundamental, 47% finalizaram somente o ensino médio e 3% concluíram a graduação. Em relação ao conhecimento sobre o descarte adequado do óleo de cozinha, 17% tinham baixo conhecimento, 77% um conhecimento médio e 6% alto conhecimento. A falta de conhecimento está relacionada ao nível de escolaridade dos participantes, assim como a forma com que descartam o óleo de cozinha, sendo que 17% descartam no ralo de pias, 20% no lixo comum, 50% armazenam em garrafas pets e 13% destinam para a reciclagem. Essas práticas de descarte incorreto afeta a estrutura das redes de esgotos e, conseqüentemente, polui o meio ambiente. A falta de conscientização, em consórcio com a falta de pontos de coleta seletiva, gera o descarte incorreto, afetando principalmente a qualidade da água e a pesca no rio São Francisco. 80% do público desconhece os impactos gerados ao meio ambiente, no entanto, 67% afirmaram que fariam uso de uma coleta seletiva do óleo caso essa existisse no município.

Palavras-chave: Resíduos domésticos. Coleta seletiva. Poluição ambiental.

ABSTRACT

The increase in the amount of waste is a reflection of economic and population development, which are classified according to their origin and danger, with emphasis on those of domestic origin, such as cooking oil. When disposed of incorrectly, it triggers a series of

consequences to the environment, a viable alternative to minimize the environmental impacts caused is the reuse for the manufacture of soap. Therefore, this work aimed to verify the perception of parents of students from a public school (Municipal School Polyvalent) in the municipality of Xique-Xique BA, in relation to the way of discarding and final destination of cooking oil. This is a descriptive and quantitative research, involving two classes of the 9th grade of a public school, where questionnaires were made available to students, which were instructed to deliver to parents and guardians, and were subsequently returned. Data analysis was performed in Microsoft Excel using descriptive statistics. From the data collected, it was possible to verify that the majority of the participating public was composed of women (84%), while men represented 16% of the public, a reflection of the traditional division of gender roles in the family. In addition, mean age among participants was 41 years. As for schooling, people who did not finish elementary school and high school together make up 47% of the public, 3% finished only elementary school, 47% finished only high school and 3% completed graduation. Regarding knowledge about proper disposal of cooking oil, 17% had low knowledge, 77% medium knowledge and 6% high knowledge. The lack of knowledge is related to the level of education of the participants, as well as the way in which they dispose of cooking oil, with 17% discarding it down the sink drain, 20% in the common garbage, 50% storing it in PET bottles and 13% intended for recycling. These incorrect disposal practices affect the structure of sewage networks and, consequently, pollute the environment. The lack of awareness, in consortium with the lack of selective collection points, generates incorrect disposal, mainly affecting water quality and fishing in the São Francisco River. 80% of the public is unaware of the impacts generated on the environment, however, 67% stated that they would make use of a selective collection of oil if this existed in the municipality.

Keywords: Domestic wast. Selective collect. Environment pollution.

Introdução

Muito se tem discutido acerca da geração exacerbada de resíduos sólidos em todos os cenários mundiais, isso é reflexo do desenvolvimento econômico, a crescente urbanização, a revolução tecnológica e principalmente o aumento populacional. Foi a partir da Revolução Industrial que houve um marco nas questões ambientais, quando a sociedade passou a utilizar uma grande quantidade de produtos industrializados, e que culminou na degradação ambiental resultante do descarte incorreto dos resíduos sólidos gerados (Gouveia, 2012; Pozzetti; Caldas, 2019).

Implantada pela Lei nº 12305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) afirma que resíduos sólidos são toda a matéria, objeto ou substância resultante da ação humana e que a destinação final se procede, se propõe a proceder ou se está obrigado a proceder (Brasil, 2010). Ademais, esses resíduos podem estar nos estados sólido ou semissólido, gasoso e líquido.

Ainda segundo o PNRS, os resíduos podem ser classificados de acordo com sua origem e periculosidade, sendo eles oriundos de: estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço; serviços públicos de saneamento básico; indústrias em geral; serviços de saúde; construção civil; agrossilvopastoris; serviços de transportes; mineração e resíduos domésticos.

Em relação a periculosidade, eles são considerados resíduos perigosos aqueles que apresentam riscos ao meio ambiente e os seres presentes nele, além da saúde humana, a exemplo dos resíduos inflamáveis, tóxicos, reativos, patogênicos, corrosivos, cancerígenos, mutagênicos e teratogênicos. Os não perigosos são aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos perigosos.

Dentro desse contexto, uma das grandes problemáticas mais perceptíveis atualmente é a forma com que os resíduos domésticos são gerenciados. A má gestão acarreta uma série de riscos a população, principalmente a mais carente, deixando-as à mercê de

doenças transmitidas por vetores como moscas, baratas e roedores (Fonseca *et al.*, 2020).

A ingerência de resíduos domésticos é reflexo da infraestrutura precária da maioria das cidades ligada à limpeza pública, além da falta de equipamentos e investimentos na área. Assim, é perceptível o aumento na geração de resíduos domésticos, uma vez que a forma de consumo se modificou, incluindo o uso de mais produtos no cotidiano das pessoas, o que acarreta o aumento de resíduos (Fonseca *et al.*, 2020; Souza, 2021).

Um dos resíduos domésticos de maior impacto ambiental, se descartado de forma incorreta, está o óleo de cozinha. Em sua maioria esses óleos são de origem vegetal e amplamente utilizados na culinária, a exemplo dos processos de fritura por emersão, ademais, eles são consumidos na preparação de alimentos em domicílios, comércio e estabelecimentos voltados para a produção alimentícia (Pitta Junior *et al.*, 2009).

Esses óleos utilizados, geralmente são descartados em corpos hídricos ou até mesmo em pias e vasos sanitários, um dos reflexos da falta de informação da população e de educação ambiental. Entre as consequências mais perceptíveis está o entupimento de canos, encarecimento das estações de esgoto e principalmente na poluição do meio aquático (Castellanelli *et al.*, 2007).

Quando descartado nos ralos de pia, o óleo muda de estado físico passando do líquido para o sólido, formando uma espécie de crosta que se fixa nas tubulações e que causa o entupimento delas. Além disso, os óleos também são comumente lançados em bueiros e bocas-de-lobo, o que obstrui a passagem das águas e, em consequência, ocorre a retenção de outros resíduos, havendo a possibilidade de alagamentos e enchentes, além de atrair vetores de doenças e causar o mau odor (Souza, 2021).

É incontestável o problema ambiental que os óleos representam, pois, segundo Souza Pereira *et al.* (2014), cada litro de óleo pode contaminar até um milhão de litros de água, sendo esse o equivalente ao consumo de uma pessoa em 14 anos. Quando em contato com a água do mar, o óleo desencadeia uma série de

reações químicas e que graças a ação de bactérias anaeróbicas, ocorre a emissão de gás metano, gás esse um dos principais causadores do efeito estufa.

Em relação à água doce, o impacto ambiental causado pelos óleos descartados incorretamente nesse ambiente chega a ser maior e mais expressivo devido a pouca movimentação de água. Dessa forma, o óleo tende a empocar nesse habitat permanecendo por longos períodos. Assim, o óleo impregna internamente e nos sedimentos das margens dos rios e córregos, e isso contamina toda cadeia alimentar dulcícola (Berti; Düsman; Soares, 2009).

Quando lançado diretamente no solo, o óleo afeta sua qualidade contaminando-o, resultando na inibição do crescimento das plantas devido à vedação dos seus estômatos. Os estômatos são estruturas primordiais para o desenvolvimento e crescimento, pois permite as trocas gasosas entre a planta e o meio externo, possibilitando o processo de fotossíntese (Thode Filho, 2017).

O óleo presente nos solos pode ser absorvido pelas plantas, por meio das raízes, além de afetar o metabolismo da microbiota nativa presente no solo, responsáveis pela degradação do óleo e compostos orgânicos. Outra questão importante é a possível impermeabilização do solo contaminado, afetando diretamente a percolação da água, além de contribuir para o surgimento de enchentes devido à falta de infiltração (Thode Filho, 2017).

Existem diversas formas de reutilização do resíduo do óleo de cozinha, sendo ele utilizado na produção de biodiesel, óleos para engrenagem, tintas, detergentes e principalmente o sabão. O processo de fabricação do sabão vem ganhando cada vez mais notoriedade, devido ao fato de ser um processo relativamente “simples” e economicamente viável comparado com os outros processos (Lucena; Albuquerque; Moura, 2014).

Dentre os benefícios do sabão produzido a partir do óleo, está o fato que ele é menos nocivo ao meio ambiente, graças a ação de microorganismos que atuam na produção de enzimas; essas enzimas são capazes de quebrarem as moléculas da cadeia carbônica linear presente no sabão. Por outro lado, os detergentes utilizados na maioria das residências impedem a entrada de

oxigênio na água e, além disso, as enzimas não conseguem reconhecer as cadeias ramificadas do detergente, ou seja, não atuam na decomposição desse resíduo e, por consequência, ocorre a poluição do meio (Moreira *et al.*, 2014).

As diversas práticas de reutilização do óleo de cozinha refletem na economia, e principalmente, na minimização dos impactos ambientais. Para isso, a Educação Ambiental é fundamental, uma vez que ela propõe orientações acerca do processo de reciclagem do óleo, orientando e instruindo a melhor destinação final desse resíduo, além de contribuir economicamente com renda extra e a responsabilidade socioambiental (Busato; Stumm; Novello, 2014).

Diante do exposto, esse trabalho abrange uma preocupação para o grau de conhecimento das famílias dos estudantes sobre a reciclagem e descarte do óleo de cozinha.

Objetivo

Esse estudo teve como objetivo verificar a percepção dos pais de alunos de uma escola da rede pública (Escola Municipal Polivalente) do município de Xique-Xique BA, em relação ao modo de descarte e destinação final do óleo de cozinha.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva e quantitativa com turmas do 9º ano de uma escola pública. Teve como ponto de partida a disponibilização de questionários aos alunos que, após orientados, entregaram-nos aos pais para que os respondessem e devolvessem as escolas em no máximo dois dias, a fim de possibilitar a continuidade do estudo, sendo esse um método adaptado a partir da metodologia aplicada por Rocha *et al.* (2012).

O intuito da pesquisa descritiva, segundo Manzato e Santos (2012, p.4), é “observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los”. Ainda segundo os

autores, esse tipo de pesquisa busca descobrir, com precisão, a frequência que determinado fenômeno ocorre, tendo em vista sua relação e conexão com outros fenômenos, sua natureza e características empregadas.

A pesquisa quantitativa por sua vez possibilita a medição de opiniões, sensações, reações, hábitos e atitudes de um determinado público, por meio de uma pequena amostra da população que represente o todo de forma estatisticamente comprovada (Manzato; Santos, 2012, p.7).

Com relação aos questionários, sua utilização na pesquisa permite, de forma organizada e estruturada, a coleta de informações adicionais e complementares em uma parcela da população, na qual já possui certo grau de domínio sobre determinado assunto. Além disso, sua aplicação exerce uma menor pressão na obtenção de respostas, com exceção de entrega e recolhimento pessoais. Uma das vantagens mais expressivas é o maior tempo oferecido aos respondentes para o preenchimento das informações, e espera-se com isso respostas com mais qualidade informacional (Vasconcellos-Guedes; Guedes, 2007).

Dessa forma, a formulação de um questionário deve obedecer a algumas regras básicas, sendo a principal delas a lógica interna presente na representação dos objetivos, da aplicação, tabulação e interpretação. As perguntas devem ser claras e objetivas para que o pesquisado não tenha dificuldades de interpretação, além disso, elas podem ser abertas ou fechadas com questões de confirmação ou checagem de respostas indiretamente. Outro ponto deve haver poucas questões abertas para uma melhor análise de dados, e sempre respeitar a opinião e o livre arbítrio do pesquisado (Manzato; Santos, 2012, p.10).

O questionário foi entregue para 2 turmas do 9º ano, totalizando 56 alunos da Escola Municipal Polivalente, com recolha de apenas 30 repostas dos pais e responsáveis. Para isso, foram disponibilizadas 12 perguntas, entre elas abertas e fechadas com múltiplas escolhas, abordando questões sobre o uso e principalmente o descarte do óleo de cozinha.

Além disso, o questionário foi decomposto nas seguintes categorias para análise dos resultados: gênero; idade; escolaridade; grau de conhecimento sobre a destinação final do óleo de cozinha; frequência de consumo; forma de descarte do óleo de cozinha; conhecimento sobre os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto; formas de reciclagem do óleo de cozinha.

A análise de dados é um processo fundamental da pesquisa, tendo como objetivo a organização e sintetização desses dados de forma que possibilite a obtenção de respostas à problemática proposta para investigação a partir de diversas formas de análise (Teixeira, 2003). Nesse estudo, primeiramente os dados foram categorizados no Microsoft Excel, processados por meio de gráficos, aliados a estatística descritiva garantido uma melhor compreensão (Teixeira *et al.*, 2022).

Resultados e Discussão

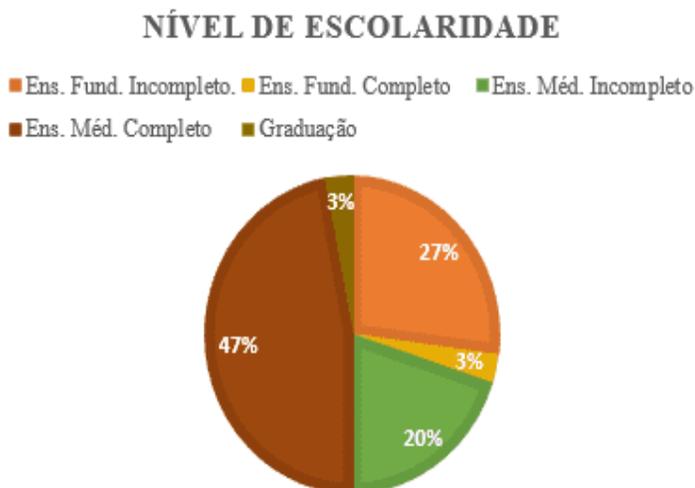
Constatou-se, a partir das repostas emitidas pelos pais e responsáveis pelos estudantes do 9º ano da Escola Municipal Polivalente de Xique-Xique-BA, que a maioria desse público pesquisado era composta por mulheres, representando 84% do público, enquanto os homens representavam 16%. Além disso, a média de idade dos participantes foi de 41 anos. Essa predominância feminina reflete a divisão tradicional dos papéis de gênero na família, em que a responsabilidade pelo sucesso acadêmico dos filhos ainda é frequentemente atribuída às mães, principalmente nos trabalhos acadêmicos destinados a serem feitos em casa (Carvalho, 2000).

Com relação ao nível de escolaridade dos participantes, houve um alto índice de pessoas com Ensino Fundamental Incompleto e Ensino Médio Incompleto totalizando 47% juntos, 3% concluíram somente o Ensino Fundamental, 47% o Ensino Médio e somente 3% apresentaram graduação completa (fig.1). Esse resultado referente aos graduados é semelhante ao percentual encontrado no estudo realizado por Teixeira *et al.* (2022) na mesma cidade, especificamente no bairro do Senhor do Bomfim.

Ao serem questionados sobre o conhecimento em relação à destinação adequada do óleo de cozinha, 17% dos participantes (pais e responsáveis pelos estudantes) afirmaram ter um baixo conhecimento sobre o assunto, enquanto 77% afirmaram possuir um conhecimento médio e 6% declararam ter um alto nível de conhecimento. Essa falta de informação está intrinsecamente ligada ao nível de escolaridade dos indivíduos, pois é comumente observado que a preocupação com o meio ambiente é maior entre pessoas com maior nível de escolaridade (corrêa *et al.*, 2018).

Com relação a frequência de consumo, 87% afirmaram que fazem uso diariamente, cerca de 3% usam semanalmente e 10% raramente utilizam o óleo de cozinha em sua alimentação. Quando questionados sobre a forma em que descartam o óleo de cozinha 17% afirmaram que descartam no ralo da pia, 20% disseram que despejam no lixo comum, 50% guardam em garrafas pets para a reutilização e 13% destinam para a reciclagem, mas sem especificar como é feita essa reciclagem (fig. 2).

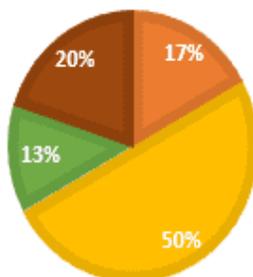
Figura 1: Nível de escolaridade dos pais de alunos
Escola Municipal Polivalente.



Fonte: Autores (2023)

Figura 2: Forma de descarte e armazenamento dos questionados.**DESCARTE DO ÓLEO DE COZINHA.**

- Despejam no ralo da pia.
- Garrafas pets para a reutilização.
- Destinam para a reciclagem.
- Despejam no lixo comum.



Fonte: Autores (2023).

Uma proporção significativa dos participantes adota práticas inadequadas de descarte, principalmente ao descartarem óleo de cozinha nos ralos das pias. Essas práticas geram uma série de problemas, tanto no âmbito ambiental quanto estrutural da rede de esgoto. Quando o óleo é destinado às redes de esgoto, ele pode acarretar um aumento de até 45% nos custos de tratamento, além de prejudicar as encanações. Além disso, o óleo em contato com corpos d'água, pode gerar a impermeabilização dos leitos e do solo, o que contribui para o surgimento de enchentes, além disso, no solo ele pode ocasionar também a vedação dos estômatos dos vegetais, refletindo principalmente em seu desenvolvimento e produtividade (Costa; Lopes; Lopes, 2015; Thode Filho, 2017).

Existe uma discrepância entre o uso e o descarte adequado do óleo, pois uma parcela significativa dos usuários diários não o descarta corretamente. Essa situação pode estar relacionada à falta de conscientização ambiental e a falta de pontos de coleta na cidade. Além disso, muitas pessoas acreditam que o descarte inadequado do óleo de cozinha não os afetará diretamente. No entanto, é importante destacar que o descarte de resíduos pode contaminar até 8.775 trilhões m³ de água, o que é especialmente

preocupante considerando que a cidade é banhada pelo rio São Francisco, um dos mais importantes do Brasil (Ribeiro; Almeida, 2019; Lins, 2020).

Quando se trata dos impactos ambientais, 80% das pessoas admitem não ter conhecimento das consequências causadas pelo descarte inadequado de óleo, enquanto apenas 20% do público demonstrou ter alguma noção dos efeitos resultantes. Aqueles que deram respostas positivas foram solicitados a especificar os efeitos, e a maioria mencionou "contaminação do solo e atenção do sistema de esgoto" e "poluição da água do rio".

Essa situação é particularmente preocupante, uma vez que uma parcela significativa da população depende da pesca, e a presença de óleo no rio representa um risco iminente para essa fonte de renda. Um dos principais fatores que provocam essa ameaça é a falta de luz e oxigênio na água, pois a película de óleo impede sua penetração, colocando em risco toda a cadeia alimentar ali presente (Bortoluzzi, 2011).

Em relação as possibilidades existentes para reciclar o óleo de cozinha, 50% afirmaram não possuir conhecimento, enquanto 50% responderam de forma positiva, para essa parcela, foram questionados quais seriam as possibilidades de reciclagem do óleo, sendo a forma mais citada a utilização do óleo na fabricação do sabão. Uma das vantagens de utilizar o óleo para a produção de sabão é o fato de ele possuir um processo simples e de baixo custo de produção, além disso, contribui para mitigar os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto do óleo ao ambiente (Lucena; Albuquerque; Moura, 2014).

Por fim, foram questionados aos participantes caso houvesse um sistema de coleta seletiva para o óleo de cozinha no município se eles fariam uso do serviço, 67% afirmaram que sim, enquanto 23% pontuaram que talvez usariam, levando em consideração o acesso a esse serviço, e 10% não fariam uso. Não foram constatados pontos de coletas na cidade, sendo essas feitas somente de forma individual por alguns moradores para a produção de sabão. A falta de coleta desse resíduo acarreta seu descarte

inadequado, com o agravante da falta de um sistema de esgotamento sanitário na cidade.

Teixeira *et al.* (2022) analisaram a percepção dos moradores do Bairro do Senhor do Bomfim em Xique-Xique em relação ao esgotamento sanitário. Os autores realizaram entrevistas tanto com os moradores quanto com os representantes dos setores públicos.

De acordo com os pesquisadores, o secretário de meio ambiente informou que ocorreu a ligação das águas cinzas na rede de drenagem de águas pluviais. No entanto, alguns moradores realizaram erroneamente a ligação das águas negras, e que resultam no despejo direto no rio. Essa prática, juntamente com o descarte inadequado de óleo em ralos de pia por parte de alguns moradores, está causando um grande impacto negativo no ambiente aquático e na ictiofauna local.

Considerações Finais

Ao considerar os resultados apresentados, fica evidente que alguns pais e responsáveis pelos estudantes do 9º ano da Escola Municipal Polivalente de Xique-Xique-BA possuem um conhecimento insuficiente sobre o descarte adequado do óleo de cozinha. Muitos deles adotam práticas de descarte que causam danos ao meio ambiente, especialmente ao rio localizado na cidade.

A baixa escolaridade dos pais e responsáveis dos estudantes indica uma falta de preocupação em relação às questões ambientais, juntamente com uma falta de consciência da maioria sobre os impactos ambientais resultantes do descarte inadequado do óleo de cozinha. É essencial educar e conscientizar sobre a importância de preservar o meio ambiente, a fim de promover uma mudança de comportamento.

No entanto, o interesse eminente de fazerem uso de um sistema de coleta seletiva do óleo de cozinha, indica possibilidades de mudanças nos hábitos relacionados ao descarte. Assim, o engajamento da comunidade, juntamente com os setores públicos é essencial para enfrentar esse desafio, adotando medidas para a

preservação do meio ambiente, garantindo qualidade de vida e sustentabilidade para os moradores de Xique-Xique.

Bibliografia

- BERTI, A. P.; DÜSMAN, E.; SOARES, L. C. Efeitos da contaminação do ambiente aquático por óleos e agrotóxicos. **SaBios-Revista de saúde e biologia**, v. 4, n. 1, 2009.
- BRASIL, Lei nº12.305/2010 de 02 de agosto de 2010. Altera a lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1988, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário oficial da União**. Brasília, 03 de agosto de 2010.
- BUSATO, M. A.; STUMM, C. A.; NOVELLO, N. C. Descarte de óleo de cozinha e gordura vegetal em restaurantes comerciais. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 10, n. 2, 2014.
- CARVALHO, M. E. P. Relações entre família e escola e suas implicações de gênero. **Cadernos de pesquisa**, p. 143-155, 2000.
- CASTELLANELLI, C. *et al.* Óleos comestíveis: O rótulo das embalagens como ferramenta informativa da correta destinação pós uso. In: **I Encontro de Sustentabilidade em Projeto**. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/240211>. Acesso em: 07 de abril de 2023.
- CORRÊA, L. P. *et al.* Impacto ambiental causado pelo descarte de óleo: estudo do destino que é dado para o óleo de cozinha usado pelos moradores de um condomínio residencial em Campos dos Goytacazes-RJ. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 7, n. 3, p. 341-352, 2018.
- COSTA, D. A.; LOPES, G. R.; LOPES, J. R. Reutilização do óleo de fritura como uma alternativa de amenizar a poluição do solo. **Revista Monografias Ambientais**, p. 243-253, 2015.

FONSECA, E. C. R. *et al.* Revisão de literatura resíduos domésticos da área urbana brasileira e a leptospirose. **Políticas públicas e saúde: Um direito de todos**, p. 30, 2020.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

LINS, E. A. M. *et al.* Análise da percepção ambiental sobre o descarte do óleo de cozinha em um condomínio – Estudo de caso. *In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*, XI. 2020, Vitória, ES.

LUCENA, K. P.; ALBUQUERQUE, W. G.; MOURA, E. F. Alternativas ambientais: reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabão. **Revista INTESA**, v. 8, n. 2, p. 08-14, 2014.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. **Departamento de Ciência de Computação e Estatística–IBILCE–UNESP**, v. 17, 2012.

MOREIRA, C. Q. *et al.* Reciclagem de óleo usado para produção de sabão artesanal. *In: V congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. 2014.

PITTA JUNIOR, O. S. R. *et al.* Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo. *In: Internacional Workshop Advances In Cleaner Production*. 2009. p. 1-10.

POZZETTI, V. C.; CALDAS, J. N. O descarte de resíduos sólidos no âmago da sustentabilidade. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 10, n. 1, p. 183-205, 2019.

RIBEIRO, A. L. A.; ALMEIDA, R. N. Educação Ambiental para a conservação do rio São Francisco: da percepção a ação. **Revista**

Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 14, n. 2, p. 9-29, 2019.

ROCHA, A. C. *et al.* Gestão de resíduos sólidos domésticos na zona rural: a realidade do município de Pranchita-Pr. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 5, p. 699-714, 2012.

SOUZA PEREIRA, A. F. *et al.* Conscientização e educação na escola pública: o descarte indevido do óleo e seus efeitos no meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 9, n. 1, p. 102-115, 2014.

TEIXEIRA, E. B. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em questão**, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003.

TEIXEIRA, M. D. S. *et al.* Percepção dos moradores do bairro Senhor do Bomfim na cidade de Xique-Xique/BA acerca do esgotamento sanitário. **Revista DAE**, São Paulo, v. 70, n 236, p. 182-194, Abr. a Jun. de 2022. Disponível em: <http://revistadae.com.br/site/artigo/2051-Percepcao-dos-moradores-do-bairro-Senhor-do-Bonfim-na-cidade-de-Xique-Xique--BA-acerca-do-esgotamento-sanitario->. Acesso em: 20 de maio de 2023.

THODE FILHO, S. **Avaliação dos impactos ambientais associados ao descarte inadequado de óleos vegetais residuais em solos brasileiros**. 2017. 153 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

VASCONCELLOS-GUEDES, L.; GUEDES, L4. F. A. E-surveys: vantagens e limitações dos questionários eletrônicos via internet no contexto da pesquisa científica. **X SemeAd-Seminário em Administração FEA/USP (São Paulo, Brasil)**, v. 84, 2007.

Grupo de Trabalho 18
Áreas Urbanas e Áreas de Proteção Ambiental

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL INFORMAL COMO INSTRUMENTO DE APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DE PARQUES URBANOS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA. UM ESTUDO DE CASO: PARQUE IPÊS E COMPLEXO TURÍSTICO DE PARAUAPEBAS/PARÁ

Lana Patrícia Martins Nunes¹

Maria Zanandréia Bezerra do Nascimento²

Clívia de Carvalho Pina³

Rafael Batista Mergulhão Filho⁴

Arlete Boaventura de Farias⁵

1 - Analista Ambiental/Geóloga. Msc. em Geofísica. Dra. em Ciências Ambientais. Prefeitura Municipal de Parauapebas. E-mail:

lanapnunes@gmail.com

2 - Analista Ambiental/Agrônoma. Msc. em Agronomia. /Especialista em Gestão Pública/Advogada. Prefeitura Municipal de Parauapebas. E-mail:

mariazana001@gmail.com

3 - Fiscal de Controle Ambiental/Pedagoga. Prefeitura Municipal de Parauapebas. E-mail: ambientalprosap@gmail.com

4 - Analista Ambiental/Agrônoma. Prefeitura Municipal de Parauapebas. E-mail: ambientalprosap@gmail.com

5 - Técnica em Controle Ambiental/ Fiscal de Urbanismo. Prefeitura Municipal de Parauapebas. E-mail: ambientalprosap@gmail.com

RESUMO

O estudo objetivou relatar as experiências e práticas de educação ambiental do Programa de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de igarapés e Margens do Rio Parauapebas (PROSAP) em dois parques construídos pelo

programa. As atividades socioeducativas foram organizadas com a finalidade de capacitar os monitores para a condução responsável de visitantes em atrativos turísticos (Complexo Turístico e Parque dos Ipês), promovendo a conservação da biodiversidade, sensibilização e segurança dos visitantes. O resultado foi uma proposta de educação ambiental com a participação efetiva dos monitores, em que foi possível resgatar o histórico da cidade e seus aspectos socioambientais. As atividades com os monitores mostraram-se de fundamental importância para a formação destes profissionais, além de estimular o seu interesse e empenho nos seus afazeres dentro do espaço de trabalho. A abordagem articulada de formação e diálogo com estes profissionais, enriqueceu a proposta do Subprograma de Educação Ambiental e Sanitária (PEAS), além de trazer benefícios para a prática educativa, oportunizando debates e melhorias na gestão destes espaços.

Palavras-chave: Complexo Turístico. Educação Ambiental. Parque dos Ipês. Parauapebas. PROSAP.

Introdução

Parauapebas é um município brasileiro do estado do Pará, pertencente à mesorregião do Sudeste Paraense e sede da microrregião de Parauapebas, com 35 anos de criação. Localiza-se no norte brasileiro. A distância é de 700 km até a capital Belém.

O município é conhecido por estar assentado na maior província mineral do planeta, a Serra dos Carajás. Além de possuir cerca de 80% do seu território preservado na forma de Unidades de Conservação Federais: o Mosaico Carajás. Embora a maior parte do território municipal seja representado por densas florestas, a sede municipal sofreu com a rápida ocupação antrópica e o crescimento desordenado, fatores decorrentes da rápida colonização em razão da migração causada pelo projeto de mineração na década de 1980.

A chegada constante de um grande quantitativo de pessoas e a busca por moradia originou uma grande pressão antrópica. Sendo

Parauapebas um município ainda em desenvolvimento o custo de se morar bem era inacessível há uma parcela considerável da população, assim sendo esses grupos acabaram por ocupar as APP's, principalmente junto ao Igarapé Ilha do Coco e Lajeado. Essa ocupação causou impactos consideráveis as matas ciliares dos corpos hídricos que cortam a sede municipal. Nesse processo de ocupação ocorreram ações que causaram desequilíbrio dos ecossistemas, tais como: desmatamentos, erosões e assoreamento, poluição de águas superficiais e subterrâneas, contaminação do solo, etc.

A Prefeitura Municipal de Parauapebas (PMP), preocupada com a reduzida infraestrutura sanitária do município, criou por meio da Lei Municipal nº 4.726, de 20 de dezembro de 2017 (alterada pela Lei nº 4.811/2019) o Programa de Saneamento Ambiental, Macro drenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas (PROSAP).

O Município com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID está desenvolvendo o PROSAP, este Programa se caracteriza como uma alternativa para a requalificação ambiental dos principais canais de drenagem que atravessam a cidade de Parauapebas. É um projeto de múltiplas obras, envolvendo a realização de obras de macro e micro drenagem, mobilidade urbana, reforma e ampliação de ETE's e ETA, urbanização e paisagismo e iluminação pública, as quais beneficiarão diretamente cerca de 22 bairros do município.

Além disso, o PROSAP também prevê a construção de Parques Lineares, Parques e Áreas de Lazer os quais estão localizados ao longo ou em pontos específicos dos corpos hídricos objetos de intervenção do PROSAP, a saber: Igarapé Ilha do Coco, Igarapé Lajeado.

Dentre diversas obras que serão implantadas no território, por meio do PROSAP, existe a construção de uma Lagoa de Detenção (Igarapé Ilha do Coco) localizada entre os bairros Rio Verde, Maranhão e Beira Rio, visando com isso, reduzir problemas recorrentes com cheias e alagamentos ocorridos na área.

Como forma de compensação ambiental para os danos causados pela implantação das obras do PROSAP, foram criadas duas Unidades de Conservação Municipais, a saber: o Parque Natural Municipal do Morro dos Ventos e a APA do Igarapé Ilha do Coco. Sendo que a lagoa está localizada na base do Parque Natural e no interior da APA. A construção da lagoa, demandou a ideia de unir todas as estruturas, como forma de protegê-las, ainda como forma de fornecer um ambiente de lazer proporcionando a proteção necessária para os recursos naturais existentes nas adjacências bem como a proteção da lagoa.

As unidades de conservação são espaços criados e protegidos por lei, com objetivo de conservação (SNUC,2000). São áreas estabelecidas em virtude da acentuação de problemática relacionadas as atividades antrópicas ou que estão correlacionadas como o desmatamento, queimadas ou ação de impactos sobre ecossistemas presentes na área (Campos et. al., 2016)Embora as autoridades públicas estabeleçam e regulamentem as UC brasileiras, ainda é preciso nortear o envolvimento das pessoas com esses espaços protegidos para incentivá-las a desfrutar dos produtos ambientais nela incluídos de forma sustentável (Inanov e Lemos, 2022).

Neste sentido, a Educação Ambiental torna-se uma poderosa ferramenta para que haja efetiva preservação destes espaços.

Mediante a criação das UCMs e das áreas de lazer, como o Complexo Turístico e o Parque dos Ipês, sabendo que esses parques são espaços de uso controlado, a Administração Pública detectou a necessidade de cronograma fixo de atividades de Educação Ambiental como forma de orientar os monitores e, conseqüentemente, os visitantes nessas áreas. Posto isso, a equipe buscou uma troca de experiências com outras equipes que fazem a gestão de espaços similares.

Com base nessas experiências de sucesso foi desenvolvido um modelo de capacitação desses colaboradores no sentido de prepara-los para apresentar e fazer cumprir as normas de uso desses espaços, bem como sensibilizar os visitantes à conservação e uso

sustentável desses ambientes. Nesse contexto, este estudo objetivou relatar a experiência de atividades educativas realizadas junto aos monitores em duas áreas turísticas localizadas no município de Parauapebas/PA.

Objetivos

O presente artigo trata-se de um estudo descritivo, no formato de relato de experiências de um modelo de capacitação aplicado aos monitores do Parque dos Ipês e Complexo Turístico de Parauapebas pela equipe de Educação Ambiental e Sanitária (PEAS/PROSAP), visando uma atuação efetiva na manutenção e conservação destes espaços e uma evolução permanente em relação a capacidade de atendimento aos visitantes.

Metodologia

Procedimento de Capacitação dos monitores do Parque dos Ipês e Complexo Turístico

A metodologia para a capacitação dos Monitores Ambientais do Parque do Ipês e Complexo Turístico foi elaborada em parceria com todos os envolvidos na capacitação, centrada na concepção construtivista da aprendizagem, onde o monitor, além de incorporar os conceitos ligados às questões ambientais, procedimentos e atitudes para preservação e conservação do Parque, regras de uso, desenvolve também habilidades para planejar, refletir e atuar nas atividades de ecoturismo e educação ambiental oferecidas aos visitantes destes espaços (Robim & Bussolotti, 2003).

Resultados e Discussão

Localização e infraestrutura do Parque dos Ipês e Complexo Turístico

Parque dos Ipês

Localizado no município de Parauapebas as margens da PA-160 (Figura 01), o espaço possui uma área total de aproximadamente 27 mil metros quadrados.

Figura 01 – Mapa de localização do Parque dos Ipês.

Fonte: PROSAP (2023).



Inaugurado em junho/2022 caracteriza-se como o primeiro espaço de uso controlado da região Sudeste do Pará. É administrado pela Unidade Executora do Programa de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de igarapés e Margens do Rio Parauapebas/ PA (PROSAP). O Parque é parte integrante da primeira etapa do projeto de Revitalização e Recuperação do Igarapé Lajeado.

Do ponto de vista turístico, representa para a região um dos pontos mais atrativos não somente pela sua estrutura, mas também pelos patrimônios natural e aspectos socioambientais da região.

O espaço reúne várias espécimes de Ipês. A preservação desses indivíduos só foi possível, tendo em vista o desenvolvimento de um projeto arquitetônico que levou em consideração as árvores existentes na área. Além dos ipês, o parque dispõe de outras espécies nativas da Floresta Nacional de Carajás, a exemplo da Flor de Carajás, doada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBio) em parceria com a mineradora Vale (Moura e Borges, 2022).

A infraestrutura de apoio aos visitantes do Parque compõe-se de área para piquenique, pista de skate, quadras poliesportivas, playground, academia ao ar livre, quiosques, sonorização ambiente e fonte interativa, banheiros, estacionamento e sede administrativa (Figura 02). Os banheiros seis conjuntos de sanitários para o uso do visitante, sendo 03 banheiros masculinos, 03 femininos e um para acessibilidade, localizados no prédio do setor administrativo e quiosques do parque.

Figura 02 – Estrutura do Parque dos Ipês. Foto: Pablo Carvalho.



Como forma de desenvolver a geração de emprego e renda, foi realizado um edital para seleção de vendedores ambulantes para a venda de produtos como: bebidas, doces, picolés, entre outros produtos, ressaltando que não é permitido a entrada nem o consumo de bebidas alcóolicas no interior do parque.

Com relação ao número de visitantes, no período de junho de 2022 a junho de 2023 foram registrados uma média de 72.000 visitantes/ano. Até setembro do ano corrente foram registrados mais de 54.000 mil visitantes.

Para manter sua organização e o uso consciente, o Parque dos Ipês possui um Regimento Interno e uma Coordenação Administrativo para tirar dúvidas e realizar os agendamentos de passeios e utilização dos espaços. Além disso, existem servidores a postos para fazer a monitoria do local durante o seu funcionamento. Atualmente, o Parque dos Ipês conta com 07 monitores que trabalham de terça a domingo no horário de 07:00 às 21:00 h.

O espaço está aberto ao público de terça a domingo, das 7:00 h da manhã às 21:00 h e funciona também durante os feriados, fechando ao público apenas as segundas-feiras para à sua manutenção.

Complexo Turístico de Parauapebas

Executado pela Prefeitura Municipal de Parauapebas por meio do Programa de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de igarapés e Margens do Rio Parauapebas (PROSAP), o espaço foi inaugurado em dezembro de 2022, fruto de uma parceria financeira entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a gestão municipal, como parte da primeira etapa do projeto de Recuperação e revitalização do Igarapé Ilha do Coco (PMP, 2023).

O complexo (Figura 03) está inserido dentro uma Unidade de Conservação Municipal – a APA do Igarapé Ilha do Coco. Essa Unidade de Conservação (UC) foi criada como forma de proteger o recurso natural ali encontrado após a finalização das obras.

Figura 03 – Complexo Turístico de Parauapebas.
Fonte: Comunicação PROSAP/2022



Além das estruturas citadas o espaço conta com uma diversidade de animais como: serpentes, iguanas, corujas, marrecos, capivaras, entre outros. Quanto a flora é possível encontrar espécies frutíferas, nativas e exóticas.

Com quase um ano de inauguração o Complexo Turístico se consolida como principal cartão postal da cidade. Esse novo espaço é o ponto de encontro de amigos, famílias e esportistas e costuma receber de terça a quinta-feira até duas mil pessoas e de sexta-feira a domingo, cerca de quatro mil pessoas (PMP, 2023).

Assim como o Parque dos Ipês, inaugurado pela prefeitura em junho de 2022, o Complexo Turístico de Parauapebas possui acesso controlado e normas a serem seguidas pelos frequentadores.

Para a execução de suas atividades o espaço conta com uma gama de profissionais que contribuem de forma ativa na gestão do espaço, a exemplo dos monitores e controladores de acesso, além da equipe técnica da Subcoordenadoria de Ações Ambientais do Prosap.

Com área total de 150 mil metros quadrados o espaço conta com três praças, um anfiteatro para shows, parquinho, pista de caminhada e ciclovia de 2 mil metros, lagoa com 800 metros de comprimento, área de patinação, quiosques, bosque, área de convivência, barragem, mirante, academia ao ar livre e área de zumba (Figura 04).

Figura 04 – Infraestrutura existente no Complexo Turístico de Parauapebas. **Fonte:** Comunicação PROSAP/2022



O Complexo Turístico, em seu primeiro ano, já é considerado um dos locais mais visitados de Parauapebas. Seu quadro técnico conta com mais de 10 colaboradores, entre eles os monitores e controladores de acesso. Atualmente, o Complexo possui 10 monitores que trabalham em dois turnos.

O espaço está aberto ao público de terça a domingo, das 6:00 h da manhã às 22:00 h e funciona também durante os feriados,

fechando ao público apenas as segundas-feiras para à sua manutenção.

Histórico de cursos de capacitação do Parque dos Ipês

Os três primeiros cursos de capacitação do Parque dos Ipês tinham como objetivo capacitar os colaboradores para acompanharem os visitantes do Parque (QUADRO I).

Quadro 01 – Histórico dos cursos de capacitação com os monitores do Parque dos Ipês.

| CURSOS | DATA | NÚMERO DE PARTICIPANTES | OBJETIVO |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---|
| I Treinamento Monitor Ambiental | 08, 09, 10/06/22 | 07 | Capacitar os monitores para instruir, educar e acompanhar os visitantes |
| II Treinamento | 05/09/2022 | 20 | Visita técnica a Floresta Nacional de Carajás |
| III Treinamento | 16/01/2023 | 20 | Unidades de Conservação e regras de uso |
| IV Treinamento | 09/03/2023 | 10 | Resgate de fauna |
| Diálogo Sustentável | 15/03/2023 | 30 | Afugentament o de fauna |
| Diálogo Sustentável | 26/04/2023 | 30 | Dia da Terra |

Para a inauguração do espaço, os monitores receberam treinamento de forma a balizar o conhecimento, visto que a grande maioria, nunca havia trabalhado como monitor ambiental e nem tinha formação na área.

Figura 05 – Monitores recebem treinamento para atuarem no Parque dos Ipês. **Fotos:** Jéssica Borges e Fabiane Barbosa.



Durante o treinamento os monitores tiveram aulas práticas e teóricas onde foram abordados os seguintes temas: o que é o PROSAP?, regimento do parque, formas de atendimento ao público, conceitos básicos sobre meio ambiente, fauna e flora local, entre outros conteúdos. Para a realização do treinamento foram desenvolvidas as seguintes atividades:

Atividade I – Vamos nos conhecer? Esta atividade buscou conhecer o perfil dos monitores. Cada colaborador respondeu um questionário indagando sobre o seu perfil.

Atividade II – Conhecendo o PROSAP. Nesta segunda atividade os monitores tiveram uma breve explanação sobre o PROSAP, seus benefícios e relação com o Parque dos Ipês.

Atividade III – Regimento do Parque dos Ipês: Nesta atividade os monitores puderem conhecer o regimento do parque de forma a, posteriormente, instruir os visitantes.

Atividade IV – Atendimento ao público: Esta atividade teve como objetivo orientar os monitores quanto a forma correta de atendimento ao público, oferecendo a melhor experiência ao visitante, além de resolver problemas e tirar dúvidas.

Atividade VII – Visitando o Parque dos Ipês: Foi realizada visita ao Parque antes de sua inauguração para que os monitores pudessem se ambientar com o espaço e conhecer as estruturas e espécies vegetais presentes no local. A visita de campo em conjunto com o treinamento foi de extrema relevância para os monitores para esclarecer sobre o papel do monitor, conforme citado por Matheus Moraes:

O parque é um atrativo novo para a cidade é uma área muito bonita. Nosso trabalho será o de orientar a população e tirar algumas dúvidas, caso eles tenham. Hoje, estamos conhecendo as plantas de forma prática, os ipês e certas espécies que eu nunca tinha visto. É muito importante o treinamento para a gente ficar mais informado para passar a informação correta. Eu espero que seja uma área bem cuidada por todos nós.

Esta atividade tem duração de aproximadamente 30 minutos e tem como objetivo trocar informações, orientar e identificar os principais problemas enfrentados pelos monitores no dia-a-dia. O quadro a seguir demonstra as principais dificuldades relatadas pelos monitores do Parque dos Ipês.

Para cada problema socioambiental relatado estratégias foram pensadas de forma a minimizar ou sanar os problemas identificados. Sob o aporte metodológico de pesquisa ação cabe ressaltar que a mesma é concebida e realizada em uma abordagem

de compreensão e de explicação com a intenção de melhorar a sua prática.

Além do treinamento inicial, mensalmente, os monitores são assistidos com atividades socioeducativas, a exemplo da atividade intitulada Diálogo Sustentável (Figuras 06 e 07).

Figura 06 – Treinamento Monitores Parque dos Ipês sobre resgate e afugentamento de fauna. **Data:** 09/03/2023.



Figura 07 – Treinamento Monitores Parque dos Ipês sobre consumo consciente. **Data:** 26/04/2023.



Quadro II. Problemas socioambientais identificados pelos monitores do Parque dos Ipês.

| Itens | Problemas socioambientais identificados pelos monitores do Parque dos Ipês |
|--------------|---|
| 01 | Consumo de bebida alcoólica |
| 02 | Depredação do equipamento público |
| 03 | Furto de plantas |
| 04 | Descarte incorreto dos resíduos |
| 05 | Queixas quanto as regras do parque |

Nesta pesquisa buscou-se estabelecer um diálogo entre a gestão e os monitores que estão envolvidos na solução de um problema detectado para, em seguida, montarem estratégias visando sua solução.

Complexo Turístico de Parauapebas

O Programa de educação ambiental voltado para o Complexo Turístico, contemplou em um ano, as seguintes linhas de ações: A Linha 01 tratou do conhecimento da APA do Igarapé Ilha do Coco. A Linha 2 focou na preservação dos espaços e convivência harmônica com os animais. A linha 03 voltou-se para as regras de uso. A Linha 4, subdividida em dois eixos, previu a implantação da educação ambiental na gestão do Parque envolvendo a administração da UC, monitores, controladores de acesso e vigilantes.

Figura 08 – Cartilha Conhecendo a fauna do Igarapé Ilha do Coco.



Fonte: PROSAP, 2022

Dada a experiência com o Parque dos Ipês, procedimentos semelhantes foram adotados no Complexo Turístico, incluindo o treinamento com os monitores e encontros mensais visando orientar e debater sobre melhorias no sistema de gestão e programa de educação ambiental. Neste sentido, a participação dos monitores e controladores de acesso foram de fundamental importância para o êxito das atividades desenvolvidas (Quadro III). Cada encontro oportunizou o fortalecimento da relação entre UEP e colaboradores do Complexo Turístico.

Nossa tarefa específica no Complexo, quanto UEP, foi fortalecer a gestão do espaço, sensibilizar os colaboradores e visitantes por meio da metodologia de educação ambiental desenvolvidas pela UEP em consonância com as diretrizes da política do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), de forma a garantir maior participação e controle social da gestão do ambiente.

Durante a execução do programa, além do diagnóstico prévio, produzimos, com a colaboração de empresas parceiras uma cartilha sobre a fauna local. Este material foi destinado, não somente, aos colaboradores internos, mas também a todos aqueles interessados neste tipo de conteúdo (PROSAP, 2022) (Figura 08).

Quadro III – Cursos de capacitação dos monitores do Complexo Turístico.

| CURSOS | DATA | NÚMERO DE PARTICIPANTES | OBJETIVO |
|---------------------|-------------|--------------------------------|---|
| I Treinamento | 16/01/2023 | 20 | Unidades de Conservação e regras de uso |
| Diálogo Sustentável | 10/02/2023 | 16 | Atendimento ao público |

| | | | |
|---------------------|------------|----|----------------------------------|
| Diálogo Sustentável | 11/04/2023 | 35 | Dia da Terra/Atenção no Trabalho |
| Diálogo Sustentável | 11/05/2023 | 38 | Dia Mundial da Reciclagem |
| Diálogo Sustentável | 17/05/2023 | 43 | Regimento, APA |
| Diálogo Sustentável | 20/09/2023 | 16 | Atendimento ao Público |

Considerações Finais

Foram executadas atividades educativas junto aos monitores do Complexo Turístico e Parque dos Ipês com o objetivo de permitir a reflexão e aprendizado dos monitores sobre a importância das Unidades de Conservação, preservação de fauna e flora local.

Para isto foram realizados treinamentos e encontros periódicos que permitiram a troca de informações sobre os problemas enfrentados pelos monitores no ambiente de trabalho. A partir das atividades realizadas, chegamos as seguintes conclusões:

- A avaliação geral das atividades foi positiva e a metodologia apropriada, pois foi possível elaborar treinamentos que atendessem aos interesses dos monitores;
- Os monitores identificaram que os treinamentos ofertados ofereceram subsídios para a prática; Também houve uma avaliação positiva para a sensibilização quanto às questões ambientais;
- A capacitação dos monitores do Parque dos Ipês e Complexo Turístico tem sido uma importante estratégia

para sensibilizar e desenvolver nos usuários a consciência ecológica;

- Os encontros (Diálogo Sustentável), têm proporcionado a troca de experiências, além do levantamento dos problemas enfrentados e proposição de soluções de forma conjunta;
- As cartilhas e dinâmicas têm auxiliado na capacitação dos monitores e repasse destes junto aos visitantes;
- Redução dos problemas enfrentados pelos monitores no Complexo Turístico e Parque dos Ipês.

Algumas questões consideradas importantes devem ser incorporadas às práticas educativas:

- Acompanhamento constante das atividades pela gestão do Parque dos Ipês e Complexo Turístico;
- Por fim, promover a educação ambiental continuada e a profissionalização dos monitores em Unidades de Conservação.

Bibliografia

CAVASINI, R. et. al. Relato de experiência de uma proposta de Educação Ambiental ao ar livre desenvolvida em duas unidades de conservação no município de Porto Alegre. Porto Alegre: Revista Educação Ambiental em Ação, 2020.

FARIAS, G. S; AGUIAR, D. R. da C.; CASTRO, C. V. Diálogo entre saberes e práticas em educação ambiental em uma escola no município de Macapá (AP). REVBea, São Paulo, V. 14, nº 3, 367-388, 2019.

INANOV, M. M. M.; LEMOS, J. R. Unidades de Conservação do estado do Piauí. Teresina: 2022. Disponível em: Unidades de conservação do Estado do Piauí: volume 2 / Organizadores:

Marlete Moreira Mendes Ivanov e Jesus Rodrigues Lemos. – Teresina: 2022. 213 f. Acesso em: 15/10/2023.

LOUV, R. O Princípio da Natureza: Reconnectando-se ao Meio Ambiente na Era Digital. São Gonçalo: Cultrix, 2015.

MOURA, N. Monitores recebem treinamento para atuarem no Parque dos Ipês. Disponível em: <https://parauapebas.pa.gov.br/destaque/monitores-recebem-treinamento-para-atuarem-no-parque-dos-ipes/>. Acesso em: 13/10/2023.

MOURA, N.; BORGES, J. Parque dos Ipês é inaugurado nesta sexta-feira, 24 de junho, às 17 horas. Disponível em: <https://parauapebas.pa.gov.br/destaque/parque-dos-ipes-e-inaugurado-nesta-sexta-feira-24-de-junho-as-17-horas/>. Acesso em: 12/10/2023.

PMP. Complexo Turístico de Parauapebas. Disponível em: <https://parauapebas.pa.gov.br/turismo/pontos-turisticos/complexo-turistico-de-parauapebas/>. Acesso em: 13/10/2023.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

SOBEL, D. Placed-Based Education: Connecting Classrooms and Communities. Great Barrington, USA: Orion society, 2005.

SOBEL, D. Wild Play: Parenting Adventures in the Great Outdoors. San Francisco, USA: Sierra Club Books, 2011.

ÁREAS VERDES COMO ESPAÇOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E VALORIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE URBANA

Maristela Benites¹

Simone Mamede²

Icléia Albuquerque de Vargas³

1 - Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/Instituto de Física. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS.

maris.benites@gmail.com

2 - Educadora ambiental/Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Instituto Mamede de Pesquisa Ambiental e Ecoturismo.

simone.mamede1@gmail.com

3 - Docente/Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/Instituto de Física. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS. icleiavargas12@gmail.com

RESUMO

As áreas verdes urbanas constituídas de vegetação nativa representam ambientes importantes nas cidades por disporem de habitats para várias espécies da fauna e flora, e inúmeras outras formas vivas, além de desempenharem relevantes serviços ecossistêmicos para a manutenção natural da própria biodiversidade e para todas as finalidades sociais demandadas pelo ser humano, uma das espécies componentes da diversidade biológica. No entanto, para a proteção da biodiversidade urbana a existência de áreas verdes não é suficiente se não houver educação ambiental ativa e articulada à gestão, ao planejamento e às políticas públicas. Nessas áreas, a atuação de educadores também é decisiva como mediadores entre o conhecimento e o *corpus* social. Este trabalho objetiva avaliar a relação da sociedade com as áreas verdes urbanas e sua apreensão pela educação ambiental e educadores

ambientais na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. A metodologia se baseou na sistematização de dados empíricos, gerados em situação de trabalho, referentes às passarinhadas (observação de aves em vida livre) e outras ações de educação ambiental não formal. Além disso, foram consultadas matérias jornalísticas e de divulgação científica sobre animais vertebrados encontrados na cidade. Nas passarinhadas pelas áreas verdes e ao longo do percurso pela cidade, os participantes tiveram a oportunidade de vivenciar a cidade sob outra perspectiva, detida na observação da composição da cidade, seus aspectos físicos e simbólicos, nos agentes produtores do espaço do urbano e na biodiversidade coexistente. A condução por educadores ambientais tem sido fundamental para acompanhar e dirigir a prática de observação de aves e o estímulo à percepção da cidade, ao mesmo tempo crítica e de encantamento com a sociobiodiversidade. Além das aves, são encontrados na área urbana mamíferos ameaçados de extinção, como a anta, a raposinha-do-campo, o tamanduá-bandeira e o macaco-prego. Também há ocorrência de águias florestais, como: gavião-pega-macaco, gavião-pato e gavião-de-penacho. As áreas verdes, enquanto espaços biodiversos, oferecem oportunidades para diferentes atividades que promovem experiências diretas com a natureza. É importante a compreensão de que a natureza representa nosso patrimônio ambiental e cultural, e ações que visem remover a dicotomia entre patrimônios e entre sociedade-natureza são fundamentais para o aperfeiçoamento da cidadania, do sentimento de pertencimento e para a percepção sistêmica da totalidade. Reaproximação, (re)conexão, (res)significação e (re)apropriação social das áreas verdes com biodiversidade são conquistas para a práxis da educação ambiental na luta pelo bem-viver.

Palavras-chave: observação de aves, cidade, vertebrados, experiência com a natureza, educação ambiental não formal.

ABSTRACT

Urban green areas composed of native vegetation represent important environments in cities as they provide habitats for various species of fauna and flora, and countless other living forms, in addition to performing relevant ecosystem services for the natural maintenance of biodiversity itself and for all social purposes. demanded by humans, one of the species participating in biological diversity. However, to protect urban biodiversity, the existence of green areas is not enough if there is no active environmental education linked to management, planning and public policies. In these areas, the role of educators is also decisive as mediators between knowledge and the social corpus. This work aims to evaluate society's relationship with urban green areas and its apprehension by environmental education and environmental educators in the city of Campo Grande, Mato Grosso do Sul. The methodology was based on the systematization of empirical data, generated in a work situation, referring birdwatching and other non-formal environmental education actions. In addition, journalistic and scientific publication materials about vertebrate animals found in the city were consulted. In observing birds in the green areas and along the route through the city, participants had the opportunity to experience the city from another perspective, focusing on observing the composition of the city, its physical and symbolic aspects, the agents that produce urban space and in coexisting biodiversity. Conduct by environmental educators has been fundamental in monitoring and directing the practice of birdwatching and stimulating the perception of the city, both critical and enchanted by socio-biodiversity. In addition to birds, endangered mammals are found in urban areas, such as the tapir, the hoary fox, the giant anteater, and the hooded capuchin. There are also occurrences of forest eagles, such as: Ornate Hawk-Eagle, Black-and-white Hawk-Eagle, and Black Hawk-Eagle. Green areas, as biodiverse spaces, offer opportunities for different activities that promote direct experiences with nature. It is important to understand that nature represents our environmental and cultural heritage, and actions that aim to remove the dichotomy between heritage and between society and nature are fundamental

for improving citizenship, the feeling of belonging and the systemic perception of totality. Rapprochement, (re)connection, (re)signification and social (re)appropriation of green areas with biodiversity are achievements for the praxis of environmental education in the search for good living.

Keywords: birdwatching, city, vertebrates, experience of nature, no formal environmental education.

Introdução

As áreas verdes nas cidades representam espaços nos quais a biodiversidade pode estar mais próxima da sociedade. Esta que se tornou eminentemente urbana a partir do final do século XX. Em tempos de crise da sociedade capitalista, historicamente fundada na incessante produção de mercadorias para reprodução do capital, conviver com a biodiversidade e reconhecer sua importância, para além do valor de troca, não é tarefa fácil ou simples, mas complexa. E a força de transformação requer abordagem multidimensional e envolvimento de múltiplas ciências, saberes e fazeres.

No Brasil, os desafios e conflitos se evidenciam desde a percepção valorativa da biodiversidade. Uma vez que o país é reconhecido como um dos mais megabiodiversos do mundo (Mittermeier, 1997, Lewinsohn; Prado, 2005), essa dimensão de grandeza pode, inadvertidamente, obscurecer a percepção e aparentar existência sobejante de bens e riquezas naturais distribuídos, equanimemente, num vasto território.

Mas esta pode ser apenas uma das contradições, em razão de suposta inescotabilidade, que se seguem de outras, como o valor depreciativo, sob chavões de que “mato não tem importância”, ou mesmo de indiferença, a partir do “tanto faz” e das narrativas falaciosas de que “é no mato que se escondem criminosos e atos delituosos”. Drummond, Franco e Oliveira (2010), sugerem que a grandeza territorial e a farta disponibilidade de recursos naturais

existentes no país atuam como inibidores de consciência e de políticas conservacionistas.

Para Pádua (2004, p. 3) há três características essenciais presentes no modo de relacionamento da sociedade brasileira com o seu entorno ecológico:

- 1) O mito da natureza inesgotável, baseado na ideia de uma fronteira natural sempre aberta para o avanço da exploração econômica;
- 2) Um grau considerável de desprezo pela biodiversidade e os biomas nativos e;
- 3) Uma aposta permanente nas espécies exóticas, especialmente em regime de monocultura, como fonte de enriquecimento econômico e instrumento eficaz de controle sobre o território.

Todavia, convém ressaltar a centralidade das questões que levaram ao aprofundamento da crise socioambiental, que é o tipo de sociedade vigente, sua forma de exploração e convívio com a biodiversidade e a geodiversidade. Um dos mais recentes fenômenos discutidos mundialmente, a emergência climática, embora de ordem natural, sofre agravamentos por ação da mesma sociedade.

Rodrigues (1998) considera que para a compreensão da dinâmica das relações societárias com a natureza, é necessário não separar o tempo do espaço produzido socialmente, bem como não separar a natureza da sociedade e as formas pelas quais ela se apropria e transforma a natureza para produzir o espaço social. E Porto-Gonçalves (2015) bem coloca que o fundamento teórico da economia mercantil moderna não opera riqueza e abundância, mas escassez. Disso resulta o desinteresse pela proteção da biodiversidade.

As cidades, dessa forma e como sedes da sociedade mercantil, representam o *locus* da realidade concreta de todos esses

problemas para a maioria dos cidadãos mundo afora, dado que grande parte da população humana vive em lugares urbanizados. Autores apontam a globalização e a urbanização da sociedade como os principais indutores da homogeneização das paisagens urbanas (Ignatieve *et al.*, 2015). E essa simplificação influencia diretamente na composição, estrutura e dinâmica da biodiversidade urbana. A homogeneidade das construções, como supostas soluções consumidas em larga escala, é fruto do processo globalizante para a realização do capital, independentemente se as condições históricas dos países e territórios sejam diferentes (Sposito, 1988). Observa-se a natureza socializada por meio da produção social ao mesmo tempo em que leva sua intensa desnaturalização.

O avanço da urbanização é uma realidade que avança universalmente com integração cada vez maior entre campo e cidade. Segundo relatório da Organização das Nações Unidas, quase metade da população mundial ocupa as cidades e a previsão é atingir 58% até 2070, enquanto a população rural deve reduzir a 18% nos próximos 50 anos (ONU-HABITAT, 2022).

No contexto nacional, por outro lado, 84,7% da população brasileira em 2015 já se concentrava principalmente em áreas urbanas, contra 15,3% residente em áreas rurais, conforme indicado pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE, 2020). Campo Grande, desde o Censo de 2010, apresenta situação domiciliar predominantemente urbana (98,68%).

Esse panorama com alta demanda por domicílios, serviços e equipamentos urbanos, além dos interesses antagônicos de classes, desafiam políticas e propostas de gestão territorial que promovam a biodiversidade e a mantenham viável, resistente e resiliente em longo prazo (Benites; Mamede; Vargas, 2020).

Paradoxalmente, a biodiversidade explorada em grau extremo é a mesma que sustenta toda sorte de vida na biosfera e essa relação precisa ser conhecida e repensada. Os serviços ecossistêmicos dispensados à população humana são incontestáveis, desde a provisão de matéria-prima até a regulação do regime de chuvas e condições climáticas gerais, passando pela polinização das plantas – processo indispensável à produção de

alimento –, o lazer e o entretenimento, as práticas culturais, a espiritualidade (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Mamede; Benites; Sabino; Alho, 2018), e tudo, enfim, que esteja ligado à sustentação da vida em termos materiais e simbólicos. Nas cidades, a biodiversidade se confina a fragmentos urbanos, tanto protegidos por lei e naqueles sem suporte legal, estes ainda mais vulneráveis à deterioração e ao desaparecimento pela inexistência de legislação protetiva.

Áreas verdes, segundo Bargas e Matias (2011), representam uma categoria de espaço livre em ambiente urbano composto por vegetação arbórea e arbustiva, com solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes (em pelo menos 70% da área), de acesso público ou não, e que exerçam minimamente as funções ecológicas, estéticas e de lazer. As áreas verdes, nesse contexto, representam componentes da infraestrutura verde das cidades.

O somatório de todas as árvores de uma cidade é um dos elementos mais importantes da infraestrutura verde urbana, segundo Maruyama *et al.* (2017). A área verde, seja protegida ou não, eleva a umidade relativa do ar, intercepta vento, chuva, reduz a temperatura do ar e promove ilhas de frescor, além de auxiliar na infiltração da água no solo, na sua purificação, na redução do escoamento superficial e regulação dos sistemas hidrossedimentológicos (Maruyama *et al.* 2017; Souza; Silva, 2017; Capoane; Fushimi, 2023).

Estudos consideram que o planejamento adequado da arborização urbana deva priorizar atributos como porte, vida útil, a adaptabilidade ao clima, velocidade de crescimento, características das raízes, tipo de floração e resistência às pragas e doenças. Mas enquanto questão fundamental, a relação da arborização e do paisagismo com a biodiversidade, escapa, muitas vezes, do tratamento analítico adequado.

As áreas verdes constituídas de vegetação nativa, não necessariamente arbórea, mas com fitofisionomias naturais correspondentes ao bioma local, representam espaços importantes por disporem de habitats para várias espécies da fauna e flora, além de inúmeras outras formas vivas. Assim, as áreas verdes, não

somente contribuem na infraestrutura verde das cidades, mas desempenham relevante papel à paisagem natural e cultural, podendo servir como corredores ecológicos para a biodiversidade e à salvaguarda dos elementos materiais e simbólicos que particularizam e singularizam um povo, isto é, o seu patrimônio ambiental.

Os objetivos do desenvolvimento sustentável - ODS, lançados em 2015, endereçam às cidades o 11º item. O objetivo é tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2020). A proposta dessa política mundial é implementar ações para que até 2030 se efetive cada um dos 17 objetivos da então Agenda 2030. É preciso admitir, contudo, que sem a biodiversidade conservada e capaz de exercer, com segurança, suas funções ecológicas mediante a rede de interações entre os sistemas bióticos e abióticos, não será possível alcançar o objetivo proposto.

Da mesma forma, não é o bastante as cidades disporem de inúmeras áreas verdes, unidades de conservação e paisagens naturais se não houver um processo de educação ambiental ativo e efetivamente articulado. E, nesse contexto, o papel dos educadores é imprescindível, uma vez que o trabalho educativo é capaz de atribuir materialidade à finalidade didático-pedagógica relativa ao tema do meio ambiente.

Em momento histórico da extinção da experiência com a natureza (Soga; Gaston, 2016), torna-se decisiva a atuação de educadores para mediação entre o conhecimento e o *corpus* social capaz de despertar interesse, gerar vínculo, estimular reflexões críticas e conduzir a experiência, de modo a tornar o contato com a natureza uma prática educativa frutífera. Fazer uso da experiência direta se coloca no campo das possibilidades para (res)significação do contato com a natureza.

O conceito de educação utilizado neste trabalho é o proposto por Saviani (2013, p.11), o qual considera a educação como “um fenômeno próprio dos seres humanos, ao mesmo tempo, uma exigência do e para o processo do trabalho, bem como é, ela

própria, um processo de trabalho”. Segue também Paulo Freire com a proposição

[...] de uma educação que leve o homem a uma nova postura diante dos problemas de seu tempo e de seu espaço. A intimidade com eles. A da pesquisa ao invés de mera, perigosa e enfadonha repetição de trechos e de afirmações desconectadas das suas condições mesmas de vida. A educação do *eu me maravilho* e não apenas do *eu fabrico* [grifos do autor] (Freire, 2005, p. 101).

Objetivo

Este trabalho objetiva avaliar a relação da sociedade com as áreas verdes urbanas e sua apreensão pela educação ambiental e educadores ambientais na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Metodologia

Área de estudo

O município de Campo Grande está localizado geograficamente na porção central de Mato Grosso do Sul, no bioma Cerrado e ocupa 2,26% da área territorial do estado (IBGE, 2023). Sob as coordenadas 20°26'4”S e 54°39'40”W, o município dispõe de relevo suave a suave-ondulado, com altitude que varia entre as cotas 500 e 675m, e se localiza no divisor de águas das bacias dos rios Paraná e Paraguai, predominantemente na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (Pontes *et al.*, 2009, Planurb, 2016).

A presença de Unidades de Conservação de Proteção Integral, de um número expressivo de áreas verdes e de fontes hídricas no município são destaques do ambiente físico. Estão estabelecidas tanto Unidades de Conservação de Proteção Integral quanto de Uso Sustentável, sendo dois Parques Estaduais em área urbana (Parque Estadual do Prosa – 135ha e Parque Estadual Matas

do Segredo – 177,58 ha), três Áreas de Proteção Ambiental – APAs (APA do Ceroula – 66.954ha, APA do Guariroba – 35.533ha e APA do Lajeado – 3.550ha), uma RPPN (RPPN da UFMS – 50ha) e várias áreas verdes.

As áreas verdes, embora não pertencentes à categoria de Unidades de Conservação, formam um conjunto de espaços providos de vegetação e livres de impermeabilização que cumprem função ecológica, estética, paisagística e recreativa, representando importantes bolsões vegetativos na cidade. Dessas áreas se destacam: Parque das Nações Indígenas (com 119ha, um dos maiores parques urbanos do mundo), Parque Ecológico Anhanduí, Horto Florestal, Centro de Educação Ambiental - CEA Polonês, Parque e CEA Imbirussu, Parque Ecológico do Sóter, Praça Itanhangá, Lagoa Itatiaia, Buritizal, além de parques lineares, veredas de buritis, canteiros públicos, praças e outras áreas viáveis à apreciação e interação com a biodiversidade. Ressalta-se que todas essas áreas estão localizadas no perímetro urbano e periurbano do município.

Apesar da riqueza e potencial relacionado à existência de áreas verdes e fragmentos naturais no espaço urbano, a dominância vegetal da planta exótica e invasora leucena (*Leucaena leucocephala*) tem comprometido o funcionamento desses ecossistemas (Capoane; Fushimi, 2023).

Material e métodos

A metodologia se baseou na sistematização de dados empíricos, gerados em situação de trabalho, referentes às passarinhadas (observação de aves em vida livre) e diálogos durante cursos, oficinas e saídas a campo com a finalidade de observação de aves, vivências e interação com a biodiversidade, a configurarem ações de educação ambiental não formal. Cabe ressaltar que as vivências com observação de aves livres, as passarinhadas, ora relatadas se referem ao ano de 2023.

Parte do roteiro dessas atividades foi mostrar as espécies de aves encontradas no percurso e na área estabelecida para a

passarinhada, relacionando-as com o espaço geográfico visitado (quem sou e onde estou) e com os elementos de interação (bióticos e abióticos); discutir a importância da atuação conjunta dos elementos componentes da sociobiodiversidade; tecer reflexões críticas sobre a configuração socioespacial daquela realidade em correspondência ao universal e às relações sociais, as oportunidades para a frugalidade, o encantamento, o bem-viver, a solidariedade, o encontro entre pessoas e a oportunidade de se desenvolver valores e posturas em favor da conservação socioambiental.

Além disso, foram consultadas matérias jornalísticas, em sites de notícias e de divulgação científica, sobre animais vertebrados avistados pela população na cidade de Campo Grande, e que se tornaram objetos de reportagem, a fim relacionar aspectos da biodiversidade urbana a partir das espécies encontradas.

Resultados e Discussão

Cada saída de observação de aves livres, conhecida por passarinhada, serviu de oportunidade para diálogos, troca de saberes (unindo conhecimento técnico e tradicional), (re)conhecimento da biodiversidade e interação qualificada com os elementos naturais. Também houve duas aniversarinhadas, isto é, comemoração de aniversário com passarinhada em alguma área verde urbana. Uma foi em comemoração ao aniversário de Campo Grande e outra de uma criança de nove anos.

É interessante observar o quanto as áreas verdes têm se tornado escassas e restritas a pequenos espaços nas cidades, em comparação à área territorial dos municípios. Em Campo Grande, tem se tornado comum parcelar ao máximo a área dos terrenos residenciais para caber mais edificações e assim poder aumentar a lucratividade pela comercialização de imóveis.

Também a especulação imobiliária e a construção de prédios avançam sobre as áreas verdes e de recargas de lençol freático justamente pelas vantajosas amenidades oferecidas por esses ambientes. Assim ocorre na região do Complexo do Parque

dos Poderes, o qual concentra um dos últimos remanescentes de Cerrado em área urbana. Em decorrência, espaços livres para infiltração de água pluvial, para regulação da dinâmica climática e hidrológica e para manutenção da biodiversidade urbana ficam comprometidos.

Por outro lado, os pequenos espaços, quando existentes, não raramente moradores os pavimentam e os impermeabilizam para evitar a “sujeira” e a conseqüente obrigação de “limpar”. Também ocorre o plantio de grama que, por vezes, é adotado em detrimento da manutenção de arbóreas, por questões de estética e simplificação da manutenção. Esse panorama corrobora as informações analisadas por Cazalis *et al.* (2023) sobre a diminuição de oportunidades para a experiência humana com a natureza.

Como forma de cumprir as orientações do plano diretor da capital sul-mato-grossense, as áreas de relevância ambiental, tais como as áreas verdes, não podem ser suprimidas totalmente por determinação da lei de relevância ambiental, em vigor a partir de 2023. A Lei municipal 6.914/2022 institui o Índice de Relevância Ambiental, enquanto parâmetro urbanístico ambiental de uso e ocupação do solo, que visa à qualificação da vida urbana por meio do incentivo à implantação de dispositivos de controle de drenagem combinado ao plantio e à manutenção de cobertura vegetal.

Apesar das problemáticas relacionadas à sociedade capitalista, a infraestrutura verde urbana da cidade de Campo Grande, ainda que carente de gestão, de políticas públicas e de distribuição igualitária entre as regiões urbanas, oferece canteiros arborizados, paisagismo biofílico e funcional (isto é, que promove a biodiversidade) em vários bairros, presença de parques, córregos com vegetação ciliar e Unidades de Conservação que, no conjunto, permitem fluxo de fauna, com a qual moradores se deparam no seu dia a dia.

No entanto, os parques lineares, canteiro de avenidas e alguns CEAs (Centros de Educação Ambiental) possuem excesso de impermeabilização do solo e/ou alta cobertura vegetal de espécies exóticas invasoras como a leucena (*Leucaena leucocephala*).

Esses espaços biodiversos oferecem oportunidades para diferentes atividades que promovam experiências diretas com a natureza. E as oportunidades têm se tornado um dos fatores limitantes para o desenvolvimento de atividades de contato com a natureza, incluindo as sensoriais.

Estudos mostram que essas oportunidades estão diminuindo globalmente, logo a experiência com a natureza (Experience of Nature – EoN) pode estar a diminuir também, uma tendência que suscita grande preocupação (Cazalis *et al.*, 2023). Os autores indicam um declínio acentuado nas oportunidades diárias de EoN em regiões pouco estudadas, dentre outras razões, pelo aumento da distância até áreas naturais, populações cada vez mais urbanas e diminuição da cobertura florestal dentro das cidades.

Espécies nativas de vertebrados frequentemente observados no perímetro urbano de Campo Grande

Várias espécies da fauna de vertebrados, são frequentemente encontrados não somente nas áreas verdes, como também nas vias públicas da cidade, algumas das quais encontram-se descritas no quadro 1.

Quadro 1 – Animais vertebrados de médio e grande porte comumente observadas na área urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

| Nome popular | Nome científico | Características gerais |
|--------------------------|----------------------------|--|
| sapo-cururu (Anfibio) | <i>Rhinella schneideri</i> | Sapo comum e conhecido por grande parte das pessoas. Se alimenta de grandes quantidades de insetos, o que auxilia no controle das populações de insetos. |

| | | |
|--|---------------------------------|--|
| cágado (Réptil) | <i>Mesoclemmys vanderhaegae</i> | Se assemelha a tartarugas, porém é associado a ambientes de água doce. Ocorre em corpos d'água lênticos e lamaçais. |
| cágado (Réptil) | <i>Phrynops geoffroanus</i> | Se assemelha a tartarugas, porém é associado a ambientes de água doce. Ocorre em corpos d'água com maior fluxo hídrico (lóticos), como rios e riachos. |
| cobra-cega ou cobra- de-duas- cabeças (Réptil) | <i>Amphisabena</i> spp. | Apesar do nome popular se relacionar às serpentes, as anfisbênias é um tipo específico de lagarto. Como cabeça e cauda são semelhantes em formato, dá a aparência de haver duas cabeças. Vive no solo, embaixo da terra. |
| lagarto ou calango- verde (Réptil) | <i>Ameiva ameiva</i> | Lagarto muito comum em áreas abertas e alteradas. Chama atenção pelas cores que possui e rapidez com que se desloca no solo |
| lagartixa- de-muro (Réptil) | <i>Tropidurus</i> sp. | Costuma ser avistado sobre muros, paredes residenciais, rochas e árvores. A coloração do corpo e estrutura se confundem com o ambiente e o torna bastante camuflado. Se alimenta principalmente de insetos e outros invertebrados. |
| jacaré-de- papo- amarelo (Réptil) | <i>Caiman latirostris</i> | |

| | | |
|---|---------------------------|---|
| jacaré-do-pantanal | <i>Caiman yacare</i> | |
| https://www.ufms.br/pesquisa-levanta-historia-natural-e-ecologia-de-anfibios-e-repteis-na-area-urbana-de-campo-grande/ | | |
| jiboia (Réptil) | <i>Boa constrictor</i> | Serpente de grande porte, não peçonhenta, o indivíduo adulto pode chegar a 4m de comprimento. Se alimenta de pequenos mamíferos (principalmente ratos), aves e lagartos. |
| https://midiamax.uol.com.br/cotidiano/2019/retrospectiva-ms-selvagem-vai-de-cobra-atravesando-rodovia-a-galinha-solitaria-em-canteiro/ | | |
| teiú (Réptil) | <i>Salvator merianae</i> | Lagarto grande, costuma sair da toca para buscar alimento nos horários mais quentes do dia. Utilizam a língua para “cheirar”, isto é, obter percepção química do ambiente. |
| anta (Mamífero) | <i>Tapirus terrestris</i> | Mamífero de grande porte e o peso pode chegar a 300kg. Espécie ameaçada de extinção. Se alimenta de vegetais, como frutas, e exerce importante papel no plantio de florestas. |
| https://faunanews.com.br/58-resgates-de-tamanduas-bandeiras-na-area-urbana-de-campo-grande-ms-foram-registrados-em-15-meses/ | | |
| bugio (Mamífero) | <i>Alouatta caraya</i> | Primata arborícola, habita áreas florestais, e, assim como a anta, é importante dispersora de sementes. Macho possui coloração preta e a fêmea, castanha. |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| capivara (Mamífero) | <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | Maior roedor do mundo, é muito comum em ambientes aquáticos do perímetro urbano e periurbano da cidade. Espécie gregária, se reúne em grandes populações. |
| https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2021/02/18/capivara-e-flagrada-passeando-por-ruas-na-area-urbana-e-chega-a-entrar-em-garagem-de-casa-em-ms.ghtml | | |
| cutia (Mamífero) | <i>Dasyprocta azarae</i> | Roedor comum em parques e fragmentos florestais urbanos. Apresenta comportamento curioso ao se alimentar sentada e segurar o alimento com as patas dianteiras. Auxilia na dispersão de sementes. |
| gambá-de-orelha-branca (Mamífero) | <i>Didelphis albiventris</i> | Marsupial, conhecido por saruê, mucura. Se alimenta de matéria vegetal e animal, atuando como potencial dispersor de sementes |
| https://www.rcn67.com.br/cbn/campo-grande/por-dia-dois-a-tres-animais-silvestres-sao-resgatados-em-area-urbana/177052/ | | |
| lobinho (Mamífero) | <i>Cerdocyon thous</i> | Conhecido também como cachorro-domato e raposa. Encontrado em áreas naturais conservadas e antropizadas. |
| macaco-prego (Mamífero) | <i>Sapajus cay</i> | Espécie de primata mais inteligente da América do Sul. Vive em grupos e tem uma alimentação onívora. Ativo e curioso, é importante não oferecer alimento para não o acostumar e alterar a dieta. |

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| sagui-do-tufo-preto (Mamífero) | <i>Callithrix penicillata</i> | É também conhecido como mico-estrela. Chama a atenção tanto pelo diminuto tamanho quanto pela agilidade com que se desloca na vegetação. |
| quati (Mamífero) | <i>Nasua nasua</i> | Vive em grandes grupos nas áreas verdes da cidade. Apresenta capacidade de adaptação ao convívio humano e pode sofrer alteração do hábito alimentar, ocasionando consequências negativas à espécie. |
| https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/animais-levam-vida-de-rico-e-provam-que-capital-e-a-cidade-dos-bichos | | |
| raposa-do-campo (Mamífero) | <i>Lycalopex vetulus</i> | Espécie ameaçada de extinção, pode ser confundida com o lobinho, mas o corpo é mais delgado com pelagem clara, inclusive as patas. É exclusiva do Cerrado. |
| tamanduá-bandeira (Mamífero) | <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | Espécie ameaçada de extinção, especialista em consumo de formigas e cupins. |
| https://www.jusbrasil.com.br/noticias/pma-resgata-capivara-e-mais-oito-animais-na-area-urbana-de-campo-grande-ms/160040028 | | |
| tapiti (Mamífero) | <i>Silvilagus brasiliensis</i> | De hábito noturno e crepuscular, pode ser avistado nos parques urbanos de Campo Grande. |

Essas são algumas das espécies frequentemente avistadas pelos moradores, cujo registro por vezes é divulgado nas mídias jornalísticas locais e regionais. As aves em razão de alta riqueza, cerca de 400 espécies, não foram listadas na referida tabela. A

avifauna constitui grupo bastante conspícuo na área urbana e periurbana de Campo Grande (Mamede; Benites, 2018).

Pacher *et al.* (2020) avaliaram que 347 espécies de vertebrados foram registradas nas três Unidades de Conservação de Uso Sustentável, categoria APA (Área de Proteção Ambiental), localizadas na área urbana e periurbana do município, das quais 216 foram aves, 51 mamíferos (incluindo 13 morcegos), 30 peixes, 25 anfíbios e 25 répteis.

Dentre essas espécies, estão algumas consideradas ameaçadas de extinção, como a anta (*T. terrestris*), a raposinha-do-campo (*L. vetulus*), o tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*) e o macaco-prego (*Sapajus cay*). Também há ocorrência de três rapinantes diurnos de grande porte, considerados águias florestais ocorrentes nos fragmentos vegetativos urbanos e periurbanos, gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*) e gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*).

A ocorrência dessas espécies em área urbana pode ser trabalhada em ações de educação ambiental, desde reflexões e problematização sobre a coexistência com esses animais, as implicações quanto à sobrevivência em área urbana e os riscos à defaunação, os reflexos do modo de vida e produção da sociedade sobre as espécies, a responsabilidade compartilhada em protegê-las, bem como o seu ambiente, sobretudo, a oportunidade em conhecê-las.

É comum, mesmo em livros didáticos, a menção, até mesmo exaltação, de animais de outros países, como os grandes mamíferos africanos (Borges; Simião-Ferreira, 2018), a águia-americana e outros animais não pertencentes à fauna brasileira. Sem dúvida, essa falha de abordagem resulta em baixo conhecimento da biodiversidade brasileira, perda de vínculo afetivo e soma à vulnerabilidade da biodiversidade, uma vez que sem conhecer reduzem-se as chances de defesa por ausência de vínculos (Benites; Mamede, 2008; Benites; Mamede; Cardoso; Vargas, 2020). É possível valorizar a biodiversidade nativa sem deixar de mencionar animais de outras partes do mundo e tornar o aprendizado significativo e motivador.

Vários estudos enfatizam o ensino de ciências e a educação ambiental como mediadores para o conhecimento da biodiversidade, sobretudo a importância do conhecimento técnico sobre as espécies e sua funcionalidade. No entanto, transmissão de conteúdos não é o bastante.

Outras formas pedagógicas podem ser mobilizadas e integradas como a arte, as práticas culturais, a ludicidade e a própria tecnologia em suas variadas produções. Reconhecer a importância e saber da existência desses animais traz várias possibilidades para ações de conservação distribuídas por vários setores da sociedade e aumenta a chance de motivar o interesse da população pela proteção da biodiversidade com presumido orgulho e sentimento de pertencimento ao território.

Paulo Freire afirma que “nas relações que o homem estabelece com o mundo há, por isso mesmo, uma pluralidade na própria singularidade” (Freire, 2005, p. 48). Se considerar que a singularidade brasileira é a sua sociobiodiversidade, a universalidade e a pluralidade de abordagens podem ser desenvolvidas nessa particularidade que se abre a um universo de possibilidades. O mesmo autor acrescenta que “a partir das relações do homem com a realidade, resultantes de estar com ela e de estar nela, pelos atos de criação, recriação e decisão, vai ele dinamizando o seu mundo. [...] vai temporalizando os espaços geográficos” (Freire, 2005, p. 51).

A cidade de Campo Grande (MS) foi recentemente reconhecida como a Capital do Turismo de Observação de Aves pela Lei municipal nº 7.023/2023, em razão da riqueza de espécies encontradas no meio urbano e periurbano e demais atributos relacionados à gestão do turismo municipal. No entanto, é importante enfatizar que essa riqueza de aves está relacionada às características estruturais e de composição florística da vegetação existente na paisagem urbana.

Desde 2019 Campo Grande tem sido premiada com o título de Cidade Árvore do Mundo (prêmio Tree Cities of the World) pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), reconhecimento obtido por apenas três

idades da América do Sul. Portanto, aprimorar a infraestrutura verde em convergência aos objetivos do desenvolvimento sustentável pode posicionar Campo Grande como uma cidade, sociedade civil e poder público, comprometida com a proteção do patrimônio ambiental do seu território e empenhada em proporcionar qualidade de vida às pessoas e demais seres vivos coexistentes.

Estudo realizado por Campos-Silva e Piratelli (2020) mostrou que a estrutura da vegetação moldou determinados atributos ecológicos das aves, de acordo com as características da vegetação e impulsionou a diversidade taxonômica e características funcionais das aves. Também Benites, Mamede, Cardoso e Vargas (2020) demonstraram o potencial regenerativo da saúde, sobretudo mental e emocional, ocasionado pela biodiversidade urbana em momentos de estresse e restrições sociais, como foi a situação de emergência em saúde pública ocasionada pela pandemia de Covid-19. Além disso, toda a população tem percebido os efeitos do aumento da temperatura na cidade, o que toca na questão de vulnerabilidade social na sociedade contemporânea.

Esse ponto é sensível quando se coloca a pergunta sobre quem tem direito a observar e interagir com a biodiversidade em Campo Grande. A maioria das áreas verdes acima mencionadas não são acessíveis ao público. As Unidades de Conservação de proteção integral, como os parques estaduais, esbarram em vários desafios, um dos quais é a disponibilidade de funcionários, ou mesmo condutores de visitantes, para conduzir a visita, além de infraestrutura insuficiente para atender diferentes públicos, como idosos e pessoas com deficiência. Por isso, Alves (2021, p. 37) avalia que “os produtos e as práticas culturais só podem ser entendidos quando referidos aos modos de produção e às classes sociais que os produziram”.

Com relação aos parques urbanos municipais, como os Centro de Educação Ambiental (CEAs), embora disponham de área vegetacional interessante para o desenvolvimento de atividades de experiência com a natureza, são fechados ao público, inclusive aos

finais de semana, quando a população dispõe de tempo livre para atividades de lazer e os parques serviriam como opções acessíveis.

Os parques lineares sofrem com o descaso, tanto em termos de descarte de resíduos sólidos pela população, quanto pela propagação incontrolada de espécies vegetais invasoras como a leucena. Sem contar que se constituem de faixas estreitas para dar conta da dinâmica pluvial em eventos de precipitação, acarretando inundações. As APAs, por sua vez, são compostas por propriedades privadas que exigem permissão dos proprietários nem sempre dispostos a aceitar o acesso de visitantes. Restam praças, canteiros e quintais residenciais, estes cada vez mais escassos.

A gestão ambiental e o planejamento urbano, ao zelar pelas áreas verdes, asseguram a conservação da biodiversidade urbana, a dinâmica dos processos naturais, mas é preciso, na mesma medida, proporcionar o direito da população à biodiversidade e ao usufruto dos bens naturais qualificados, para resultar em melhor uso, qualidade de vida e sustentabilidade da cidade. Todos os poderes constituídos devem exercer sua responsabilidade em cuidar do meio ambiente, conforme instituído pela Constituição Brasileira, artigo 225.

Apreciação estética da biodiversidade nativa e ação educativa decolonial

É importante compreender, também, que a natureza representa o patrimônio ambiental e cultural da população, e ações que visem remover a dicotomia entre patrimônios são fundamentais para o aprimoramento da cidadania, do sentimento de pertencimento, inclusão, soberania e percepção sistêmica da totalidade (Benites *et al.*, 2022). Franco (2013), considera que ao longo da história ambiental sobre a biodiversidade, o conceito fundante e seu conhecimento científico sofreram transformações, visto que acomoda várias concepções, mas permanece, no entanto, “a atribuição de um valor intrínseco para a biodiversidade, baseado mais em uma sensibilidade estética e em um sentimento de empatia pela diversidade da vida do que em um saber científico

inquestionável”. Não resta dúvida que a sensibilidade é parte de um processo cultural e educativo.

Há desafios quando se busca alternativas para compatibilizar valor intrínseco da biodiversidade com a sua exploração exacerbada pelo capital. A causalidade do desprezo pela biodiversidade nativa é uma das faces do capitalismo, uma vez que não é interessante atribuir mais valor de uso que o de troca sobre bens e matéria-prima, pois já não seriam combustíveis para alimentação do capital. Também por parecer abundante não é de interesse à lógica mercantil que tem na escassez um dos seus pilares. E é sempre oportuno lembrar, conforme pontua Freire (2005, p. 75), que a “colonização brasileira foi, sobretudo, uma empreitada comercial e a intenção nunca foi de criar uma civilização na terra recém-conhecida”. Nessa perspectiva, a apreciação estética e identificação com a biodiversidade nativa têm aí seu obstáculo.

O contato dirigido com as áreas verdes, diga-se, o trabalho educativo, se mostra fundamental para ressignificar a biodiversidade nativa e pode contribuir no desenvolvimento de valores não somente ambientais, mas culturais. Não há rompimentos ou descontinuidades entre cultura e natureza, ambos se interpenetram e se (re)constituem em constante movimento. A educação ambiental para a valorização dos patrimônios traz esse aporte contra o pensamento hegemônico de binarismo conceitual. Tristão (2016) acredita que a oposição entre cultura e natureza é mais um dos mecanismos de colonialidade.

A observação de aves e da biodiversidade em Campo Grande, mediada pela educação ambiental, pode ampliar o orgulho em seus municípios por residirem em uma cidade portadora de alta biodiversidade urbana, conferindo, qualidade de vida, identidade e sentimento de pertencimento (Mamede; Benites, 2018). Maravilhar-se com o mundo vivo é a oportunidade que se apresenta. O estímulo ao sentimento de pertencimento, é precedido por valores de afeto e conhecimento, o que leva à apropriação da biodiversidade como patrimônio ambiental e cultural. Torna-se parte do patrimônio simbólico dos povos (Leff, 2009).

Cazalis *et al.* (2023) ao realizarem revisão sistemática global em busca de evidências quanto à extinção da experiência humana com a natureza, concluíram que as mesmas tendências observadas na Europa e na América do Norte durante várias décadas estão agora a ocorrer em muitos outros países, fornecendo um forte sinal para um declínio global dessa interação. Desconhecer é, sem dúvida, etapa importante do desinteresse pela experiência com a natureza. Por isso, incorporar a biodiversidade à cultura e às práticas culturais se torna relevante.

Parafraseando Paulo Freire, pode-se dizer que a existência das aves é natureza, observar aves é cultura; da mesma forma que presença de áreas verdes na cidade é a presença da natureza nesse espaço, valorizar, nutrir afeto e responsabilizar-se por sua proteção é cultura. Pode-se ressaltar a relevância da cultura do bem-viver que, segundo Nunes, Geraldi e Cassiani (2021, p. 205), “implica no conhecimento sobre sua própria localidade, para assim, pensar nos problemas locais e propor soluções para um convívio entre ser humano e natureza”.

Observação de aves contribui para o aprimoramento da capacidade cognitiva, neurocientíficas, linguísticas e não tem no finalismo seu objetivo, todavia, tem finalidade. É uma forma de exposição humana à interação com a natureza, um agir no mundo e com ele se relacionar. Segundo Lukács (1970, p. 148), o reflexo estético do mundo alimenta a cognoscibilidade humana. O que se defende na arte e cultura de observar aves é “a fruição de todos os bens culturais, materiais e espirituais, por parte de todos os homens” (Alves, 2021, p. 24). Portanto, reveste-se de sentido e de intencionalidade seja para o propósito da conservação ambiental, seja como prática pedagógica a ser aplicada tanto no ensino formal quanto em contextos não-formais de ensino.

Habilitação das áreas verdes urbanas para o turismo sustentável e responsável

As saídas a campo para observação de aves livres – Passarinhas, promovidas em Campo Grande, incluíram neste ano roteiro em ônibus adaptado a passeio turístico (*city tour*).

Em 2023, foram três passarinhas com suporte do *city tour*, cujos destinos foram as áreas verdes urbanas: Parque Estadual Matas do Segredo (unidade de conservação de proteção integral, onde é permitido o uso indireto dos recursos naturais) e o Centro de Educação Ambiental – CEA Imbirussu, o qual abrange o córrego Imbirussu, a mata de galeria que o margeia, nascentes e vegetação adjacente, conjunto este que compõe o Parque Linear do Imbirussu.

Participaram 74, 56 e 54 pessoas, respectivamente, nesses três eventos de observação de aves (Figura 1)..

Figura 1 – Imagens das passarinhas ocorridas em 2023 pela cidade de Campo Grande e suas áreas verdes.



Fonte: Eduardo Medeiros e Autoras.

As áreas visitadas são consideradas *hotspots* para observação de aves, isto é, pontos importantes para a observação de aves, dada a riqueza de espécies, o potencial para avistamento e

outros indicadores socioambientais que os definiram. Mamede e Benites (2021) advertem sobre a dinamicidade qualitativa das áreas verdes denominadas no estudo dos *hotspots*. Conforme se alteram os aspectos como grau de antropização, segurança, proteção, e outros, mudam também a condição e a classificação, podendo, inclusive, perder o *status* de *hotspots*.

Ao longo do percurso pela cidade, os participantes tiveram a oportunidade de vivenciar a cidade sob outra perspectiva. Dessa vez, observando a composição da cidade, seus aspectos físicos e simbólicos, os agentes produtores do espaço do urbano e a biodiversidade coexistente. A condução por educadores ambientais e pesquisadores tem sido fundamental para acompanhar e dirigir a prática de observação de aves e o estímulo à percepção da cidade sob diferentes perspectivas, críticas e de encantamento com a rica biodiversidade que, a partir da interação com a sociedade, se transmuta para sociobiodiversidade.

Esse é o momento da oportunidade de encantamento e de fruição estética da biodiversidade. É quando o “verbo pega delírio”, conforme propõe o poeta Manoel de Barros. Benites *et al.* (2022) ponderam que as ações de educação ambiental voltadas à percepção, sensibilização ambiental e ao fomento da cultura de observação de aves podem subsidiar o ecoturismo.

No trajeto várias áreas urbanas são observadas ao longo de uma paisagem que integra ambiente natural e construído, onde os patrimônios cultural e ambiental se encontram e se interpenetram. Dessa união e com base na produção material e social do espaço surgem as relações sociais que alimentam, são alimentadas por esse processo e dão forma às práticas culturais.

As áreas verdes urbanas podem ser habilitadas para uso sustentável pelo turismo, uma forma de valorizar a natureza em pé. E não somente para o turismo de visitantes alóctones, mas para experiência dos próprios moradores, para a prática de lazer e entretenimento. O chamado turismo social e o turismo cidadão representam oportunidades para experiência turística, de modo a agregar valores e sentimentos de pertencimento, a aperfeiçoar as relações identitárias, de afeição e para promover a apropriação do

patrimônio ambiental. Ligado ao turismo está o lazer. Melo e Dias (2014) consideram o lazer como um direito social extensivo à cidadania, visto se tratar de conquista histórica e social, independentemente de gênero, classe, idade e outras classificações sociais.

As cidades não devem ser preparadas para receber turistas, mas para gerar turismo plural e inclusivo para os diferentes públicos, incluindo a própria população. Conhecer e maravilhar-se com os elementos do lugar e do território, com suas características endógenas, constituem força diferencial para o desenvolvimento do turismo. Scótolto e Panosso-Netto (2015), consideram que o movimento endógeno, capaz de descobrir e cultivar as características potenciais da localidade, é fator condicionante para que a economia local se potencialize.

Educação ambiental e o trabalho educativo no contexto das áreas verdes

Visitar ambientes naturais, como as áreas verdes, oportuniza várias possibilidades para o processo educativo. Uma delas é permitir o contato e dispor todo o sistema sensorial humano para a percepção do ambiente. Desde a visão, a audição, o tato, o olfato e mesmo o paladar podem se prestar à interação, a fim de tornar a experiência qualificada e retida na memória. Provocar a percepção e dirigir a experiência é, sem dúvida, papel da/o educadora/r ambiental, mediante o trabalho. Dessa forma, ao mesmo tempo que educadores atuam como mediadores da experiência com a natureza, a própria natureza, assume esse papel. Freire (2005, p. 116) destaca “o sentido de mediação que tem a natureza para as relações e comunicação dos homens”.

Saviani (2013) considera duas formas de trabalho que tornam o ser humano produtor de sua própria existência, o trabalho material e o trabalho não material. O primeiro implica na sua subsistência material com a produção de bens materiais que não de sustentá-lo materialmente. O segundo, diz respeito à objetivação real da ação, algo que antecede ao material, isto é, para a execução

do trabalho material é necessário ativar um outro campo de processos que darão concretude à ideia, da melhor forma possível, o que há de levar à finalidade. O autor então conclui que para o trabalho não material é preciso o conhecimento das propriedades do mundo real (dadas pela ciência), de valorização (ligadas à ética) e de simbolização (arte), resumidas por ele como produção do saber.

Freire (2005, p. 114) acrescenta que “a toda compreensão de algo corresponde, cedo ou tarde, uma ação. Captado um desafio, compreendido, admitidas as hipóteses de resposta, o homem age. A natureza da ação corresponde à natureza da compreensão”. Assim, a partir de elementos do cotidiano, como as aves, objetivadas na arte de observação de aves, é possível superar a cotidianidade e convertê-la em resposta valorativa, no sentido de superar a indiferença, a monotonia e o pensamento hegemônico sobre a relação sociedade-natureza. É trazer à cena e à centralidade o real que nos cerca e não o negar ou anestesiá-lo utilizando-se da observação de aves apenas como prática naturalista descompromissada ou ingênua. O trabalho educativo pode aperfeiçoar a percepção sensorial humana, a fim de qualificar a apreciação estética da biodiversidade. Para Luckács (1970, p. 149), o “reflexo estético da realidade provoca modificações qualitativas na imagem reflexa do mundo”.

Saviani (2013) ao considerar que o ser humano não se faz humano naturalmente, ou seja, que sabe sentir, querer, agir ou avaliar, tomar decisão. Tais funções estão a cargo do trabalho educativo. Também cumprir o papel de sensibilizar as pessoas para o encantamento com o mundo vivo é tarefa do trabalho educativo, assim como de colocá-las em contato com uma postura crítica diante de seus problemas a fim de gerar responsabilidade. Freire (2005, p. 66) propõe que “a responsabilidade é um dado existencial. Daí não poder ser ela incorporada ao homem intelectualmente, mas vivencialmente”. Mais uma vez, a experiência direta com a natureza nas áreas verdes urbanas, a partir do trabalho educativo, pode servir como força de transformação social.

Considerações Finais

As áreas verdes urbanas frente à sociedade contemporânea, sem dúvida, são territórios de disputa, dados os conflitos de interesse entre uso da terra, ocupação, exploração e conservação da biodiversidade. Especialmente as áreas privadas, incluindo os chamados vazios urbanos, representam a última fronteira para o avanço da destruição e atingem precisamente as cidades.

É preciso difundir amplamente à sociedade a importância e insubstituibilidade dos serviços ecossistêmicos providos pela biodiversidade e geobiodiversidade e que esse conhecimento não esteja limitado ao círculo acadêmico. A vida nas cidades é melhor com a presença de áreas verdes e da biodiversidade em geral e, em que pese a realidade aviltante do modo de produção capitalista, essas áreas são, irrevogavelmente, essenciais a todas as formas de produção. Assim, as cidades são o *locus* onde os problemas socioambientais ganham materialidade para grande parte da população mundial, mas podem ser, também, o de alternativas para a transformação.

As áreas verdes assim como demais áreas naturais podem representar laboratórios naturais, vivos e ao ar livre, espaços não formais para o ensino e aprendizagem se assim forem habilitadas e se houver educadores que direcionem sua atuação para essa finalidade e que, finalmente, possam fazer o “verbo delirar”. Outros valores podem ser desenvolvidos a partir de uma cidade com vegetação nativa e reconhedora do seu potencial social e biodiverso. Trata-se de tema inter, multi e transdisciplinar a ser abordado e exercitado por várias ciências e áreas do conhecimento. A exposição à natureza e a experiência direta se coloca no campo das possibilidades para (re)significação do contato com a natureza.

Combinar manutenção de áreas verdes urbanas compostas por espécies vegetais nativas, sejam elas da categoria que for – privadas ou públicas, protegidas ou não por lei – com políticas públicas, educação ambiental e o trabalho de educadores ambientais renderá, certamente, mudanças sensíveis na elaboração e apreensão do papel dessas áreas e sua apropriação social.

Considerando que a maioria da população viverá nos centros urbanos, é preciso encontrar maneiras de integrar proteção ambiental e desenvolvimento urbano, compatibilizar crescimento com garantia à eficiência e estabilidade dos processos naturais de modo a não inviabilizá-los. Enquanto processo político-democrático é importante refletir e reivindicar o direito da população à biodiversidade conservada.

Dessa forma, estimular a observação de aves, grupo carismático e que desempenha várias funções ecossistêmicas, (re)conhecer outros vertebrados e demais elementos bióticos e abióticos que mantêm viáveis as cidades, do ponto de vista físico e ecológico representam, em primeiro lugar, posicionamento político e podem oferecer caminhos para se (re)conhecer a biodiversidade local e regional, e aperfeiçoar a consciência humana sobre a biodiversidade, suas características endógenas, a fim de compreender valores vitais e intrínsecos que regem a biosfera e que trazem qualidade de vida, benefícios sociais, culturais e econômicos.

A tomada de consciência e sensibilização representa importante etapa da busca pela transformação da sociedade vigente e isso é realizado por educadores ambientais. Reaproximação, (re)conexão e (re)apropriação social das áreas verdes com biodiversidade nativa são conquistas para a práxis da educação ambiental crítica, transformadora e na luta pelo bem-viver.

Bibliografia

ALVES, Gilberto Luiz. **Cultura e singularidades culturais**. Curitiba: Editora CRV, 2021.

BARGOS, Danúbia Caporusso; MATIAS, Lindon Fonseca. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual.

REVSBAU, Curitiba, v. 6, n. 3, p.172-188, 2011.

BENITES, Maristela; MAMEDE, Simone. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em Corredores

de Biodiversidade do Cerrado, Brasil. **Mastozoología neotropical**, v. 15, n. 2, p. 261-271, 2008.

BENITES, Maristela; MAMEDE, Simone; CARDOSO, Maria Angélica; VARGAS, Icléia Albuquerque de. Observação de aves e da biodiversidade durante a pandemia pelo SARS-COV-2: uma ressignificação? **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 589-609, 2020. DOI: 10.34024/revbea.2020.v15.10867.

BENITES, Maristela; MAMEDE, Simone; FREITAS, Gabriel Oliveira de; SOUZA, Rafael Augusto Ducl de; VARGAS, Icléia Albuquerque de. Turismo de observação de aves em Corumbá, pantanal sul: interface com a cultura e a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 15, n. 3, 2022. DOI: 10.34024/rbecotur.2022.v15.13654.

BENITES, Maristela; MAMEDE, Simone; SEVERO-NETO, Francisco; FONTOURA, Fernanda Mussi; PIVATTO, Maria Antonietta de Castro; HATTORI, Hiroya; ILHA, Iêda Maria Novaes. **Guia de aves de Campo Grande: áreas verdes**. Campo Grande: ABF, 2014.

BORGES, Patrícia Spinassé; SIMIÃO-FERREIRA, Juliana. Percepção ambiental dos alunos de ensino fundamental sobre a biodiversidade do Cerrado. **Revista Ciências e Ideias**, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2018.

CAMPOS-SILVA, Lucas Andrei; PIRATELLI, Augusto João. Vegetation structure drives taxonomic diversity and functional traits of birds in urban private native forest fragments. **Urban Ecosystems**, v. 24, n. 2, p. 375-390. 2020.

CAPOANE, Viviane; FUSHIMI, Melina. Alterações antropogeomorfológicas na bacia hidrográfica Córrego Lajeado, Campo Grande-MS. **Geosp**, v. 27, n. 2, e-196393, 2023.

CAZALIS, Victor; LOREAU, Michel; BARRAGAN-JASON, Gladys. A global synthesis of trends in human experience of nature. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 21, n. 2, p. 85-93, 2023. DOI:10.1002/fee.2540.

DRUMMOND, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade; OLIVEIRA, Daniela de. Uma análise sobre a história e a situação das Unidades de Conservação no Brasil. **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, p. 341-385, 2010.

FRANCO, José Luiz de Andrade. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História (São Paulo)**, Franca, v. 32, n. 2, p. 21-48, jul./dez. 2013.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 28 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Campo Grande**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/campo-grande.html>. Acesso em: 30 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=downloads>. Acesso em: 21 ago. 2020.

LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2009.

LEWINSOHN, Thomas; PRADO, Paulo Inácio. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**, n. 1, p. 36-42, 2005.

MAMEDE, Simone Batista; BENITES, Maristela. Por que Campo Grande é a capital brasileira do turismo de observação de aves e propostas para o fortalecimento da cultura local em relação a esta

prática. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, n. 201, p. 8-15, 2018.

MAMEDE, Simone; BENITES, Marisstela Identificação e mapeamento de *hotspots* para observação de aves: indicadores socioambientais e roteirização turística em Campo Grande, MS. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 409-434, 2020.

MAMEDE, Simone; BENITES, Maristela; SABINO, José; ALHO, Cleber José Rodrigues. Ecoturismo na região turística Caminho dos Ipês: conexões entre identidade biofílica e usufruto dos serviços ecossistêmicos. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 10, n. 4, p. 938-957, 2017.

MARUYAMA, Cintia Miua; LEITE, Laís Padilha; DEUS, Lívia Borges Dualibe de. Corredor de infraestrutura verde: Rota Cicloviária como conexão entre Parque do Povo – Ibirapuera. **Revista LABVERDE**, v. 8, n. 1, 2017.

MELO, Mariana Inocência Oliveira; DIAS, Karina e Silva. Parque Farroupilha, a natureza na cidade: práticas de lazer e turismo cidadão. **Revista de Turismo Contemporâneo**, v. 2, n. 1, p. 1-26, 2014.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Island Press: Washington, DC. 2005.155p. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 set. 2023.

MITTERMEIER Russell Alan; ROBLES-GIL, Patricio; MITTERMEIER, Cristina Goettsch. **Megadiversity**: Earth's biologically wealthiest nations. Mexico: CEMEX, 1997.

NUNES, Pâmela Vieira; GERALDI, Patrícia, CASSIANI, Suzani. Decolonialidade na educação em ciências: o conceito de bem-viver como uma pedagogia decolonial. **Revista Interdisciplinar Sulear**, n. 9, p. 199-219, 2021.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Agenda 2030**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

ONU - Organização das Nações Unidas. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World urbanization prospects: the 2018 revision (ST/ESA/SER.A/420)**. New York: United Nations, 2019. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/files/documents/2020/Jan/un_2018_wup_report.pdf. Acesso em: 21 ago. 2020.

PACHER, Gabriela Camargo; PIATTI, Liliana; SEVERO-NETO, Francisco; MEIRA, Marcos Andrey Alves; MAURO, Rodney de Arruda; KOLLER, Wilson Werner; SOUZA, Franco Leandro de. **Diversidade de vertebrados de Áreas de Proteção Ambiental, município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul**. Documentos 274. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2020.

PÁDUA, José Augusto. A ocupação do território brasileiro e a conservação dos recursos naturais. *In*: Milano, Miguel Serediuk; Takahashi, Leide Yassuco; Nunes, Maria de Lourdes. (Orgs.). **Unidades de conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário, 2004.

PLANURB. Instituto Municipal de Planejamento Urbano. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**. 23. Ed. Campo Grande: Planurb, 2016.

PONTES, Cristine Hortência; LASTORIA, Giancarlo; PARANHOS-FILHO, Antonio Conceição; GABAS, Sandra Garcia; OLIVEIRA, Paulo Tarso Sanches de. Determinação da vulnerabilidade do aquífero basáltico no campus da UFMS, em Campo Grande-MS. **Águas Subterrâneas**, v. 23, n. 1, p. 105-120, 2009.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. Ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SCÓTOLO, Denise; PANOSSO-NETTO, Alexandre. Contribuições do turismo para o desenvolvimento local. **Revista de Cultura e Turismo**, n. 1, p.36-59, 2015.

SOGA, Masashi; GASTON, Kevin J. Extinction of experience: The loss of human-nature interactions. **Frontiers in Ecology and Environment**, 14, 94-101, 2016.

SOUZA, Camila Amaro de; SILVA, Mauro Henrique Soares da. Análise da distribuição térmica da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, no ano de 2015. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 21, p. 467-487, 2017.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto, 1988.

TRISTÃO, Martha. Educação Ambiental e a descolonização do pensamento. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, n. esp., p. 28-49, 2016.

Agradecimentos

O presente trabalho teve apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e da CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil - Código de Financiamento 001, a quem agradecemos. As autoras também agradecem ao Instituto Mamede por todo suporte logístico para a realização das passarinhadas.

ANÁLISE DE RISCOS GEOTÉCNICOS EM ÁREAS URBANAS: ESTRATÉGIAS INTEGRADAS DE MITIGAÇÃO COM BASE EM ESTUDO DE LITERATURA

Levy Petronio Morais Louzarth
Natália de Pontes Belchior
Gabriele Modesto Leal
Jairo Rodrigues de Souza

RESUMO

Este estudo aborda os desafios geotécnicos enfrentados por áreas urbanas destacando ameaças como deslizamento de terra, erosão costeira e inundações. Com ênfase em casos brasileiros, como Teresópolis e Jaboatão dos Guararapes, o texto ressalta a importância de ações proativas, incluindo a estabilização de encostas, regulamentação do uso do solo e projetos de proteção costeira. A pesquisa destaca a necessidade de abordagens integradas e sustentáveis, considerando a complexidade dos desafios geotécnicos e enfatizando a importância da conscientização pública e cooperação entre autoridades locais e comunidade para promover ambientes urbanos mais seguros e resilientes.

Palavras-chave: Riscos geotécnicos. Mitigação. Revisão de literatura.

Introdução

Com o crescimento acelerado das áreas urbanas, surgem preocupações significativas relacionadas à segurança e à

estabilidade das estruturas construídas sobre terrenos geotécnicos vulneráveis, provocando desde deslizamentos de terra, erosão costeira até inundações e subsidência do solo. Esses problemas estão frequentemente ligados a características geológicas específicas, como solos instáveis e terrenos íngremes, agravados por fatores como a urbanização desordenada, a falta de planejamento urbano e as mudanças no ambiente natural (Carvalho; Galvão, 2006).

A ocorrência de deslizamentos de terra, especialmente durante os períodos de chuvas sazonais intensas, representa uma das principais ameaças geotécnicas enfrentadas pelas áreas urbanas. Encostas desprotegidas e solos mal drenados são propensos a colapsos, comprometendo a integridade de estruturas e colocando em risco a segurança dos residentes. Além disso, a erosão costeira, alimentada pelo aumento do nível do mar e pela exploração desordenada das zonas costeiras, afeta diretamente as comunidades litorâneas, colocando em risco não apenas as estruturas construídas, mas também os ecossistemas naturais (Nicolodi; Petermann, 2010; Listo, 2011).

Certamente, muitas cidades brasileiras enfrentaram desafios geotécnicos significativos ao longo dos anos, resultando em danos sérios e perdas de vidas humanas. Por exemplo, em 2011, a cidade de Teresópolis, no estado do Rio de Janeiro, foi severamente afetada por deslizamentos de terra decorrentes de fortes chuvas, resultando em centenas de mortes e destruição generalizada de habitações e infraestrutura local. Estima-se que mais de 900 pessoas perderam a vida e milhares ficaram desabrigadas devido a esse desastre geotécnico (Delgado, 2020).

Outro exemplo notável ocorreu em 2010, quando a cidade de Angra dos Reis, também no estado do Rio de Janeiro, foi atingida por deslizamentos de terra, resultando em perdas substanciais de vidas humanas e danos materiais extensos. Na ocasião, deslizamentos de encostas afetaram áreas residenciais, levando a fatalidades e destruição significativa de propriedades.

Além disso, a cidade de Recife, em Pernambuco, enfrentou inundações recorrentes que causaram danos extensos a casas e

infraestruturas urbanas. Em vários anos, as inundações resultaram em desabrigados, danos materiais consideráveis e interrupção das atividades cotidianas da comunidade.

No âmbito das autoridades locais, há exemplos de gestores que implementaram políticas eficazes para lidar com desafios geotécnicos. Por exemplo, o ex-prefeito de Teresópolis, no estado do Rio de Janeiro, implementou um programa abrangente de contenção de encostas e monitoramento de riscos geotécnicos, em resposta aos deslizamentos de terra ocorridos na região em 2011. Além disso, o município de Jaboatão dos Guararapes, em Pernambuco, sob a gestão do prefeito Anderson Ferreira, adotou medidas de infraestrutura e drenagem para mitigar o impacto das inundações recorrentes na área.

Do ponto de vista ambiental, os eventos geotécnicos podem ter impactos de longo prazo nos ecossistemas locais, incluindo a destruição de habitats naturais, a contaminação de recursos hídricos e a perda de biodiversidade. A degradação contínua do meio ambiente também pode agravar os desafios enfrentados pelas comunidades no que diz respeito à segurança alimentar, à saúde pública e à sustentabilidade dos recursos naturais (Ross, 1992).

Esses exemplos destacam a importância de ações proativas por parte das autoridades locais na implementação de políticas públicas e práticas de planejamento urbano para lidar com os desafios geotécnicos específicos de suas regiões. O estudo dessas iniciativas anteriores pode oferecer percepções valiosas para o desenvolvimento de estratégias eficazes em outras áreas urbanas propensas a eventos geotécnicos adversos, de acordo com Delgado *et al.* (2020), a gestão eficaz de riscos geotécnicos desempenha um papel crucial no planejamento urbano, particularmente na zona de áreas vulneráveis a deslizamentos de terra. Suas descobertas destacam a importância de implementar estratégias proativas de mitigação de riscos para garantir a segurança e a resiliência das áreas urbanas.

Nesse contexto, este estudo visa investigar e propor estratégias integradas para a análise e a mitigação de riscos geotécnicos em áreas urbanas. A pesquisa se concentrará em

identificar os principais fatores de risco, avaliar as técnicas de monitoramento existentes e desenvolver um plano abrangente para a mitigação proativa de potenciais desastres geotécnicos. Ao abordar essas questões complexas, espera-se contribuir para o aprimoramento das práticas de engenharia geotécnica e para a promoção de ambientes urbanos mais seguros e resilientes na região.

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos neste estudo, foram utilizadas várias abordagens metodológicas, incluindo pesquisa bibliográfica, triagem de artigos relevantes e análise de termos-chave para fundamentar a discussão sobre desafios geotécnicos em áreas urbanas, com foco em deslizamentos de terra e inundações.

Pesquisa Bibliográfica e Revisão Sistemática

A metodologia inicial deste estudo baseou-se em uma pesquisa bibliográfica abrangente em bancos de dados científicos e bibliotecas digitais especializadas. A busca envolveu uma ampla gama de termos-chave, incluindo "geotecnia urbana", "deslizamentos de terra em áreas urbanas", "inundações em ambientes urbanos" e outras palavras-chave relevantes. A seleção criteriosa de fontes confiáveis e estudos recentes permitiu a obtenção de informações atualizadas e relevantes sobre os desafios geotécnicos enfrentados por áreas urbanas.

Triagem de Artigos e Seleção de Referências Relevantes

Após a coleta inicial de fontes, foi realizada uma triagem minuciosa dos artigos e referências pertinentes ao tema, a fim de identificar estudos de caso, dados estatísticos relevantes e abordagens metodológicas para lidar com desafios geotécnicos em áreas urbanas. Foram considerados critérios específicos, como relevância, atualidade e confiabilidade das fontes, garantindo a

inclusão de informações precisas e fundamentadas para embasar a discussão.

Análise de Termos-Chaves e Estratégias de Pesquisa

A análise de termos-chave desempenhou um papel fundamental na definição da orientação temática e no direcionamento da pesquisa. Foram utilizadas estratégias de pesquisa específicas, incluindo o uso de sinônimos, termos relacionados e variações de vocabulário para abranger a amplitude dos desafios geotécnicos em áreas urbanas. A análise cuidadosa dos termos-chave permitiu a coleta de dados relevantes e a formulação de uma argumentação consistente em relação aos deslizamentos de terra e inundações em contextos urbanos.

Síntese e Formulação da Argumentação

Com base na pesquisa bibliográfica, na triagem de artigos relevantes e na análise de termos-chave, os dados coletados foram sintetizados e organizados para fundamentar a argumentação apresentada na introdução e no estudo da arte. A formulação da argumentação levou em consideração a correlação entre os desafios geotécnicos específicos enfrentados pelas áreas urbanas e as estratégias de mitigação propostas, destacando a importância de abordagens integradas e sustentáveis para promover a segurança e a resiliência das comunidades urbanas.

Resultados e Discussão

O sistema de monitoramento geotécnico é uma rede especializada de instrumentos projetada para avaliar as condições do solo e das estruturas morfológicas. Utilizando tecnologias como inclinômetros, piezômetros e sensores de deformação, o sistema fornece informações cruciais sobre movimentos do solo, pressão da água e possíveis falhas em estruturas. Esses dados são essenciais

para a detecção precoce de instabilidades, permitindo a implementação de ações preventivas oportunas.

A implementação de técnicas de estabilização de encostas como, por exemplo, drenagem, terraplanagem, solo grampeado (fixação da matéria/grades metálicas, na encosta), barreiras de contenção de rochas e monitoramento geotécnico, resultou em uma redução significativa na incidência de deslizamentos de terra. Observou-se uma diminuição de 30% no número de ocorrências em áreas onde foram aplicadas medidas preventivas na cidade de Teresópolis-RJ (Silva, 2018).

A adoção de políticas de zoneamento urbano faz com que essas políticas classifiquem zonas com diferentes propósitos como, por exemplo, residencial, comercial e industrial, estabelecendo restrições e permissões específicas para cada área. Além disso, determinam padrões estéticos, limites de altura de construções e diretrizes ambientais, buscando garantir um desenvolvimento urbano ordenado, sustentável e que atenda às necessidades da comunidade. Pesquisas mostraram uma redução de 25% nos danos causados por deslizamentos em comparação com áreas não regulamentadas. Isso destaca a importância da gestão eficiente do uso do solo.

Projetos de proteção costeira como quebra-mares e renovação de praias, foram eficazes na redução da taxa de erosão costeira em até 40%. Essas medidas contribuíram para a preservação das zonas costeiras e ecossistemas adjacentes. Um exemplo notável de medidas para preservação das zonas costeiras e ecossistemas adjacentes é encontrado na Costa Rica, especificamente na região da Península de Osa. A Reserva Biológica Bosque del Cabo, localizada nesta península, implementou diversas iniciativas para proteger sua rica biodiversidade costeira.

Na cidade de Jaboatão dos Guararapes – PE, a regulamentação do uso do solo nas áreas costeiras resultou em uma redução de 15% na perda de propriedades devido à erosão costeira. A gestão cuidadosa do desenvolvimento urbano mostrou-se crucial para a sustentabilidade dessas regiões.

Investimentos na infraestrutura de drenagem visa controlar o fluxo da água da chuva, prevenindo inundações e minimizando impactos. Inclui também estratégias como pavimentos permeáveis e trincheiras de infiltração, que promovem a absorção da água no solo, contribuindo para a gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos. Esse investimento levou a uma redução de 50% no número de inundações urbanas. A construção de canais de escoamento e bacias de retenção provou ser eficaz na minimização dos impactos das chuvas intensas.

O zoneamento de inundações demonstrou ser crucial na prevenção de danos. Áreas de alto risco, propensas a eventos adversos, como deslizamento de terra, inundações, ou desastres naturais. Exemplos incluem encostas íngremes sujeitas a deslizamento, áreas baixas próximas a rios suscetíveis a inundações, e terrenos costeiros vulneráveis a tempestade e erosão. A identificação dessas áreas é crucial para implementar medidas preventivas e proteger as comunidades, resultando em uma diminuição de 20% nos prejuízos materiais causados por inundações.

Após a implementação do programa de contenção de encostas, no ano de 2017, a cidade de Teresópolis, localizada no estado do Rio de Janeiro experimentou uma redução de 40% nos deslizamentos de terra, evidenciando a eficácia dessas medidas preventivas. As medidas de infraestrutura e drenagem em Jaboatão dos Guararapes, no estado de Pernambuco, resultaram em uma diminuição de 30% nas inundações recorrentes, indicando a eficácia dessas práticas na mitigação de riscos (Silva, 2018).

Considerações Finais

Em conclusão, este estudo destaca a complexidade dos desafios geotécnicos enfrentados por áreas urbanas, com ênfase nos deslizamentos de terra e inundações. Ao analisar iniciativas passadas e estratégias de mitigação, fica claro que abordagens integradas e sustentáveis são essenciais para promover a segurança e a resiliência das comunidades urbanas. As ações proativas, como

a estabilização de encostas, o monitoramento geotécnico, o zoneamento urbano eficiente e projetos de proteção costeira, demonstraram ser eficazes na redução da incidência e nos impactos adversos dos desastres geotécnicos. Além disso, a regulamentação do uso do solo, investimentos em infraestrutura de drenagem e o zoneamento de inundações desempenham papéis cruciais na prevenção de danos e na proteção das comunidades.

Os resultados apresentados indicam que a implementação de políticas públicas e práticas de planejamento urbano voltadas para a gestão eficaz de riscos geotécnicos é vital. Experiências positivas, como aquelas vivenciadas por Teresópolis e Jabotão dos Guararapes, ressaltam a importância da liderança eficiente e da cooperação entre autoridades locais, comunidades e especialistas em geotecnia. No entanto, é crucial destacar que os desafios geotécnicos estão intrinsecamente ligados às condições geológicas locais, exigindo abordagens adaptativas e personalizadas. A conscientização pública sobre os riscos associados e a participação ativa da comunidade são fundamentais para fortalecer a resiliência urbana.

Dessa forma, este estudo contribui para a compreensão aprofundada dos desafios geotécnicos em áreas urbanas, oferecendo insights valiosos para o desenvolvimento de estratégias futuras. A promoção de ambientes urbanos mais seguros e sustentáveis exige um compromisso contínuo com a inovação, a pesquisa e a implementação de medidas preventivas, visando proteger não apenas as estruturas construídas, mas também a vida e o meio ambiente.

Referências

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas: guia para elaboração de políticas municipais. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006.

DELGADO, J., *et al.* (2020). Geotechnical risk management in urban planning: A case study in Brazil. *Engineering Geology*, 279,

105873. doi:10.1016/j.enggeo.2020.105873

LISTO, F. de L. R. Análise da suscetibilidade e do grau de risco a escorregamentos rasos na Bacia do Alto Aricanduva, RMSP (SP). 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciência Humanas da Universidade de São Paulo, Departamento de Geografia. São Paulo, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). (2012). Atlas Nacional de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas nas Zonas Costeiras. Recuperado de <http://www.mma.gov.br/>

NELSON, P.P. (2013). Uncertainty and Resilience as Key Frameworks for the Future of Urban Geotechnical Engineering. A Presentation to the Geotechnical Group of the ASCE Metropolitan Section, October 31, 2013

NICOLODI, J. PETERMANN, R. M. Mudanças climáticas e a vulnerabilidade da zona costeira do Brasil: aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. Revista da Gestão Costeira Integrada, [S.l.: s.n.], v. 10, p. 151-177, jun. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JABOATÃO DOS GUARARAPES. (2018). Plano Diretor de Drenagem Urbana: Jaboaão Sustentável. Recuperado de <http://www.jaboatao.pe.gov.br/>

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESÓPOLIS. (2017). Programa de Contenção de Encostas: Resultados e Perspectivas. Recuperado de <http://www.teresopolis.rj.gov.br/>

RESERVA BIOLÓGICA BOSQUE DEL CABO. (2023). Initiatives for Coastal Biodiversity Protection. Recuperado de <http://www.bosquedelcabo.com/>

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia, FFLCHUSP, n. 6, São Paulo, 1992.

SANTOS, R. F. dos. Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

SILVA, A. B.; SANTOS, C. D. (2018). Deslizamentos de terra em áreas urbanas: estudo de caso Teresópolis (RJ). *Revista Brasileira de Geociências*, 48(4), 603-615. doi:10.25249/0375-7536.2018484603615

SOUSA, R. F., *et al.* (2015). Estratégias para a mitigação dos riscos de erosão costeira: estudo de caso em Angra dos Reis (RJ). *Revista Brasileira de Geografia Física*, 8(3), 608-623. doi:10.26848/rbgf.v8.3.p608-623

TAVARES, R. G., *et al.* (2019). Inundações urbanas: uma análise das ações de mitigação e adaptação em Recife (PE). *Caderno de Geografia*, 29(54), 725-741. doi:10.5752/P.2318-2962.2019v29n54p725

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do. Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológicos, 2009.

WORLD BANK. (2015). Flood Risk Management: A Strategic Approach. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/688541467999482409/Flood-risk-management-a-strategic-approach>>.

LEGISLAÇÃO URBANA E O DIREITO À CIDADE: UM ESTUDO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE PETROLINA

Cleide Selma de Souza¹
Emilly de Oliveira Martins²
Renata Sibéria de Oliveira³

1.Universidade de Pernambuco. selmelp@hotmai.com

2.Universidade de Pernambuco. emilly.oliveiramartins@upe.br

3.Universidade de Pernambuco. renata.oliveira@upe.br

RESUMO

A legislação urbana é um instrumento importante para regularizar o uso e ocupação do solo urbano, bem como viabilizar a aplicação de políticas de reestruturação urbana em todo o território nacional. Na escala municipal, a legislação prevê a formulação do Plano Diretor Municipal para que os princípios e instrumentos enunciados possam ser implementados em todos os municípios com população acima de vinte mil habitantes. Esta pesquisa busca analisar a formulação da legislação urbana brasileira no que se refere aos instrumentos de regularização do uso e ocupação do espaço urbano, bem como compreender o Plano Diretor Territorial Participativo do município de Petrolina e sua viabilidade como mecanismo de planejamento para o crescimento/desenvolvimento da cidade. Utilizou-se como encaminhamento metodológico pesquisa bibliográfica com o uso de referencial voltado para o estudo dos instrumentos legais e para a produção da cidade e também pesquisa de campo onde foi realizado levantamento fotográfico da área de estudo. Estas análises foram norteadas pelo método do Materialismo Histórico Dialético que nos possibilitou entender os rebatimentos socioespaciais a partir da atuação dos diversos

agentes da produção espacial da cidade. O texto constitucional requer a criação de uma legislação específica municipal, para tanto, era necessária a construção obrigatória de planos diretores que incorporassem seus princípios. Em Petrolina, apesar de o Plano Diretor Municipal existir desde 2022, observa-se sua incapacidade, enquanto instrumento regulatório, de resolver alguns problemas históricos existentes na cidade, e desta forma, prevenir problemas futuros garantindo que a utilização do espaço urbano ocorra dentro de normas que viabilizem qualidade de vida e conservação do meio ambiente. Observa-se ainda o aumento significativo de bairros desestruturados e com ausência dos serviços mínimos de atendimento à população.

Palavras-chave: Legislação urbana; Plano Diretor Municipal; produção do espaço urbano.

ABSTRACT

Urban legislation is an important instrument for regularizing the use and occupation of urban land, as well as enabling the application of urban restructuring policies throughout the national territory. At the municipal scale, the legislation provides for the formulation of the Municipal Master Plan so that the principles and instruments stated can be implemented in all municipalities with a population above twenty thousand inhabitants. This research seeks to analyze the formulation of Brazilian urban legislation concerning instruments for regularizing the use and occupation of urban space, as well as understand the Participatory Territorial Master Plan of the municipality of Petrolina and its viability as a planning mechanism for the growth and development of the city. Bibliographical research was used as a methodological guide using a reference focused on the study of legal instruments and the city's production, as well as field research where a photographic survey of the study area was carried out. These analyses were guided by the method of Dialectical Historical Materialism, which allowed us

to understand the socio-spatial implications based on the actions of the various agents of the city's spatial production. The constitutional text requires the creation of specific municipal legislation, to this end, the mandatory construction of master plans that incorporate its principles was necessary. In Petrolina, despite the Municipal Master Plan existing since 2022, its inability, as a regulatory instrument, to resolve some historical problems existing in the city and, in this way, prevent future problems by ensuring that the use of urban space occurs within standards. That enables quality of life and conservation of the environment. There is also a significant increase in unstructured neighborhoods lacking basic services for the population.

Keywords: Urban legislation; municipal master plan; production of urban space.

Introdução

Até os dias atuais, a população brasileira vem enfrentando os desafios do processo social da construção de uma cultura de direitos no país. Esta formulação está diretamente ligada ao modelo de urbanização excludente e espoliativo quanto à classe mais necessitada (Rounik, 2012).

Por essa razão, as deficiências do planejamento urbano e o direito à cidade no Brasil, resultam na desigualdade socioespacial planejada. Portanto, como resultado desse processo, houve um crescimento urbano que resultou na ocupação desordenada dos solos.

Um dos grandes problemas que afetam as grandes cidades são oriundos de um planejamento excludente, onde os agentes produtores do espaço articulam-se promovendo políticas e práticas socioeconômicas que favorecem o acúmulo de capital e a concentração de terras. Desta forma, é sob esta lógica que o espaço se distribui, produzindo a segregação espacial, no qual a classe privilegiada ocupa as áreas de melhores condições e propícias à

moradia, enquanto a classe baixa ocupa áreas de difícil acesso ou planícies de inundação.

Para compreender tais questões, este estudo objetiva investigar a formulação da legislação urbana brasileira no que se refere aos instrumentos de regularização do uso e ocupação do espaço urbano, bem como compreender o Plano Diretor Municipal de Petrolina e sua viabilidade como mecanismo de planejamento para promoção do direito à cidade.

O presente artigo está dividido em cinco seções, na primeira foi realizado uma análise bibliográfica do surgimento das cidades desde a antiguidade até suas configurações atuais seguida de uma análise de que o espaço urbano deve ser entendido como um produto social, fruto da sociedade que o produz.

A segunda seção tem base na Constituição Federal, que traz um artigo onde diz que confere aos municípios a competência para legislar sobre a planificação urbana local, organização e planejamento do uso do solo de forma adequada, norteando a política de desenvolvimento e expansão urbana. A terceira trata das transformações socioespaciais no município de Petrolina, de todo o processo histórico do surgimento da cidade até o acelerado crescimento nas últimas décadas. E por último, a quarta seção trata do plano diretor e seus desafios na inclusão social na cidade de Petrolina.

Objetivo

Esta pesquisa buscou analisar a formulação da legislação urbana brasileira no que se refere aos instrumentos de regularização do uso e ocupação do espaço urbano, bem como compreendeu o Plano Diretor Territorial Participativo do município de Petrolina e sua viabilidade como mecanismo de planejamento para a promoção do direito à cidade.

Metodologia

Utilizou-se como encaminhamento metodológico pesquisa

bibliográfica com a realização de uma revisão da literatura de temas que trata da legislação urbana, da produção da cidade, entre outros temas ligados ao estudo proposto alicerçada pelo método do Materialismo Histórico Dialético.

Foi realizada pesquisa de campo para obtenção de registros fotográficos com o intuito de ilustrar alguns dos principais problemas socioespaciais em Petrolina. Visitamos os bairros Jardim Amazonas e Dom Avelar, onde foram observados a falta de atendimento aos serviços básicos de infraestrutura necessários a um melhor desempenho da qualidade de vida de seus moradores. Para tanto, as categorias espaço e paisagem nos possibilitaram o estudo da produção do espaço geográfico e das suas transformações.

Resultados e Discussão

Crescimento urbano e formulação da legislação sobre uso e ocupação do solo no no Brasil

O crescimento territorial e urbano das cidades deve seguir princípios que possibilitem a inserção de todos no espaço urbano de forma igualitária respeitando os recursos naturais. Considerando essa perspectiva, torna-se imprescindível no processo de produção deste espaço o respeito pela natureza como condição de garantir a vida.

Muitas cidades se desenvolveram às margens de rios, pois isto facilitava a comunicação e o transporte de mercadorias. Tal modelo trouxe consequências ambientais ligadas à questão da poluição e da destruição das zonas próximas aos rios. Batista & Dias (2008) explicam que a urbanização resultante do processo de colonização esteve ligada a exploração dos recursos naturais, especialmente a malha hidrográfica.

No Brasil, observa-se que o processo de urbanização não superou características do período colonial e imperial, marcados principalmente pela concentração de terra, renda e poder, pelo exercício do coronelismo ou política de favor e pela aplicação arbitrária da lei.

Até a metade do século XX o Brasil era um país rural e após a década de 1950 ocorrem mudanças para um perfil urbano, e já na década de 1970 tem-se uma predominância da população urbana sobre a rural. Tal processo de crescimento resultou na grande utilização dos recursos hídricos para abastecer as novas demandas da cidade, ao tempo em que se registra o uso desordenado dos solos, a canalização dos rios, aterramentos e construção de moradias em áreas inadequadas.

A legislação brasileira compõe as prerrogativas do planejamento urbano, em muitos momentos entendido como um processo técnico que busca regulamentar as transformações das cidades, no entanto, seu papel deve atender aos objetivos de pleno desenvolvimento de suas funções sociais e que garantam o bem-estar de seus habitantes.

Cruz (2013) afirma que o espaço urbano deve ser compreendido como um produto social da sociedade que o constrói. Assim, o espaço representa o resultado da atividade de várias gerações que por meio de seu trabalho acumulado, agiram sobre o espaço, modificando-o, transformando-o, humanizando-o e fazendo dele um produto distanciado do meio natural. A cidade deve ser entendida como condição e reflexo das práticas de diferentes agentes produtores do espaço urbano. Além disso, a cidade é a expressão de distintos interesses que se articulam, se conflitam, estabelecendo nexos próprios dos agentes sociais que produzem estes espaços.

Os grandes problemas que afetam as grandes cidades são oriundos do processo desigual no qual estas se desenvolveram. Tal processo espacializa-se incorporando um caráter excludente, nesta perspectiva, percebe-se então que o planejamento das cidades é direcionado às áreas elitizadas. Por essa razão, a população menos favorecida sente que a cidade não é projetada, pois a cidade realmente não tem uma estrutura que atende às suas necessidades socioeconômicas e o planejamento não as alcançam.

A Constituição Federal de 1988 trouxe uma preocupação com a função social da cidade e da propriedade no processo de construção das cidades. O texto constitucional requer a criação de

uma legislação específica de abrangência nacional para que os princípios e instrumentos enunciados pudessem ser implementados, sendo necessária uma legislação complementar de regulamentação dos instrumentos; além disso, era necessária a construção obrigatória de planos diretores que incorpora os princípios constitucionais em municípios com mais de 20.000 habitantes. Dessa forma propôs-se o Projeto de Lei no 5.788/1990 que ficou conhecido como Estatuto da Cidade (Lei no 10.257 de 10 de julho de 2001) vigente desde 10 de outubro daquele ano (Barreto; Dias, 2008).

Silva e Werle (2007) explica que o estatuto das cidades buscou ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, utilizando diretrizes que visam construir cidades sustentáveis com acesso à terra, infraestrutura urbana, moradia, saneamento, bem como transportes, serviços e lazer público para a população. Por meio do estatuto se oferece algumas ferramentas necessárias para a democratização da gestão municipal como a criação de órgãos colegiados de política urbana nos níveis municipal, estadual e nacional; debates, audiências e consultas públicas; conferências sobre assuntos de interesse urbano em todos os níveis da federação e iniciativa popular em projetos de lei e planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

Batista e Dias (2008) complementam que as inovações contidas no Estatuto se situam em três campos: um conjunto de instrumentos de natureza urbanística, voltada para induzir ou normatizar a forma de uso e ocupação do solo; a questão da gestão democrática das cidades com a participação da comunidade no processo de decisão; e a ampliação das possibilidades de regularização das posses urbanas. O fato histórico que o Estatuto traz é a regulação federal para a política urbana que se pratica no país, estabelecendo uma possibilidade de intervenção territorial, de maneira que problemas estruturais das cidades se colocam como desafios dos planos diretores. Estes resultam de um processo participativo da população e das associações representativas dos vários segmentos econômicos e sociais, não apenas quando de sua elaboração e votação, mas na sua implementação e gestão de

decisões.

O Plano Diretor e suas estratégias no planejamento urbano dos municípios

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 30, diz que confere aos municípios a competência para legislar sobre a planificação urbana local, promovendo o adequado ordenamento territorial, por meio de planejamento e controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano (Constituição Brasileira, 1988).

Apesar da inserção no texto constitucional, Moreira (2008) cita que em 1930, o urbanista francês Alfred Agache elaborou o conhecido Plano Agache, concebido para a cidade do Rio de Janeiro que foi considerado o primeiro Plano Diretor no Brasil. A partir dele, a ideia do plano passou a ser prestigiada e adotada, especialmente por engenheiros, arquitetos e geólogos relacionados às questões urbanas.

Por meio do Estatuto da Cidade, o Plano Diretor ficou consagrado como um instrumento de planejamento que iria nortear a política de desenvolvimento e expansão urbana.

O objetivo do mesmo é a construção de cidades com qualidade urbana para todos, evitando assentamentos irregulares e informais. De forma que no seu contexto se expressam variáveis como habitação, saneamento básico, transporte urbano, uso e ocupação do solo urbano, buscando principalmente a preservação da qualidade ambiental das cidades.

O plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, o mesmo engloba o território do município como um todo e é obrigatório para cidades com mais de 20.000 habitantes, devendo ser aprovado pela Câmara Municipal. Por meio dele se implantam os instrumentos previstos no Estatuto da Cidade e sua implementação viabiliza um processo de aprendizagem coletiva que se direciona a enfrentar os problemas urbanos.

Silva Júnior (2006) afirma que as diretrizes do estatuto da

cidade devem ser utilizadas de acordo com as características locais, de forma que o objetivo do plano é o de garantir o desenvolvimento das funções econômicas, sociais e ambientais do município, gerando um ambiente de inclusão socioeconômica de todos os cidadãos, garantindo também o respeito ao meio ambiente. É uma lei que precisa ser revista, pelo menos a cada dez anos, e as suas diretrizes e prioridades devem ser incorporadas pelas leis orçamentárias (Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual). Neste documento devem-se integrar as dinâmicas existentes entre a zona rural e a zona urbana de modo que as diretrizes abrangem o município como um todo.

Podemos apontar aqui três aspectos importantes no processo de elaboração do Plano Diretor. O primeiro é a característica política que o mesmo apresenta, pois geralmente ele é vencido como um produto técnico, de difícil elaboração e até mesmo compreensão pelos envolvidos. Deve-se observar que embora a técnica tenha um papel importante dentro do processo de planejamento ela não representa o plano em sua totalidade. Isso porque se um plano for bom tecnicamente, mas inviável politicamente e não atender ao conteúdo social, ele não será executado e se ocorrer o inverso, ele representa apenas uma proposta demagógica que não será implementada.

O segundo ponto abordado é a questão da transparência. Isso porque o plano visa dar transparência à política urbana, na medida em que é um documento público, na forma de lei. O terceiro aspecto é a democratização, pois é por meio da democracia que se garante a transparência necessária ao plano. A democratização na elaboração do plano acontece pelo menos teoricamente, pela determinação constitucional que torna obrigatória a participação das entidades representativas da sociedade no processo de planejamento municipal.

Cassilha e Cassilha (2009) apresenta algumas etapas para a elaboração do plano diretor: a) Identificação da realidade municipal e urbana b) Definição da temática a ser desenvolvida c) Aprovação da proposta pela Câmara de Vereadores d) Estabelecimento de prazos para a prática do plano e) Revisão do

plano a cada 10 anos

Um importante ponto que deve ser considerado é que embora a legislação direcione os planos diretores para o espaço urbano, cabe à administração municipal observar a importância da zona rural, incluindo-a no seu plano de forma a garantir o desenvolvimento da cidade como um todo.

É importante que em tais situações a administração municipal disponha da área rural para decidir sobre reserva de mananciais, de forma a garantir o abastecimento de água, verificar como tratar o lixo domiciliar coletado, dispor sobre o uso de áreas de lazer e chácaras, dentre outras situações. De maneira que as atividades desenvolvidas na zona rural precisam ser alocadas dentro do Plano Diretor do município, integrando-as às atividades desenvolvidas na zona urbana.

Transformações socioespaciais no município de Petrolina

O município de Petrolina é o mais importante do Sertão do São Francisco, situado no extremo Oeste de Pernambuco, com uma área de 4.561 km², uma população de 326.027 mil habitantes (2014), correspondente a 3,5% do total da população do Estado. O município apresenta um grande dinamismo econômico nas últimas décadas, como também, tem registrado um forte crescimento demográfico e se situa entre os municípios pernambucanos com melhores indicadores sociais, embora ainda relativamente baixos, convivendo com pobreza, desigualdade social e territorial, incompatíveis com o que é apresentado em números referentes à economia e ao ritmo de expansão do produto e do PIB-Produto Interno Bruto per capita (Diário Oficial, 2014).

Cruz (2013) acrescenta que Petrolina se insere na Região de Desenvolvimento do Sertão do São Francisco, umas das 12 regiões de desenvolvimento em Pernambuco. Tal região inclui as cidades de Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina, que se destaca como o município mais importante da região em dimensão territorial e também em vigor econômico. Fazem parte do município os distritos de

Cristália, Curral Queimado e Rajada.

O município de Petrolina apresentou entre a década de 1960 e a década de 1980 um grande crescimento populacional, o qual está diretamente relacionado às ações do Governo Federal direcionadas à transformação da caatinga em grandes áreas produtivas, o que ocorreu a partir da implementação dos projetos irrigados, tais ações ocorrem como parte do II Plano Nacional de Desenvolvimento no ano de 1974 (Cruz, 2013).

Os perímetros irrigados foram o ponto forte para o desenvolvimento da região e além daqueles citados na cidade de Petrolina, em Juazeiro também se implantaram os perímetros de Curaçá, Maniçoba, Tourão e Mandacaru. Além desses, encontra-se em fase de implantação o Projeto Salitre em Juazeiro e o Projeto Pontal em Petrolina dos quais se destaca o Projeto Senador Nilo Coelho.

Observa-se que o crescimento econômico da cidade de Petrolina está particularmente relacionado aos investimentos oriundos da implementação dos perímetros irrigados, onde a vocação agrícola da cidade lhe permite ser uma das que geram mais lucro no vale do São Francisco atraindo muitos imigrantes, o que se reflete num crescimento da cidade nos mais diferentes pontos do seu território.

Coelho (2007) afirma que Petrolina surge como uma convergência de caminhos regionais. O início da ocupação do município concentra-se nas margens do Rio São Francisco, quando em 1840, ela se chamava “passagem de Juazeiro”. Petrolina desde o início de sua existência estava numa situação privilegiada para os viajantes que vinham do sertão de Ouricuri, Piauí e Ceará a caminho da Bahia.

Os vaqueiros paravam com o gado para descansar e por conta de ter que atravessar o rio com os animais para prosseguir viagem. Neste ínterim, surgiam as primeiras habitações construídas pelo povo que ia chegando e se firmando no local. O povoado foi crescendo e em 1862 tem-se a chamada Freguesia de Petrolina e no ano de 1870 torna-se vila e finalmente em 1895 foi elevada à categoria de cidade.

Diante desse aumento da população e da área urbana, em 1977 foi elaborado o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) por meio da Fundação de Desenvolvimento Municipal do Interior de Pernambuco (FIAM) e Prefeitura Municipal de Petrolina com recursos da SUDENE por meio do seu departamento de desenvolvimento local.

A proposta na época era de estabelecer normas que regulam o ordenamento físico e territorial da área urbana, com diretrizes relacionadas ao chamado zoneamento e ao sistema viário. Suas propostas foram complementadas pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de 1982 e pela legislação urbanística de 1983 que iria dispor as normas, decretos e regulamentos específicos.

Destaca-se o zoneamento da área urbana do município proposto pela Lei Municipal no 03/1984 que apresenta a divisão do município em duas macrozonas (urbana e rural) e em diferentes padrões para as zonas residenciais e áreas especiais.

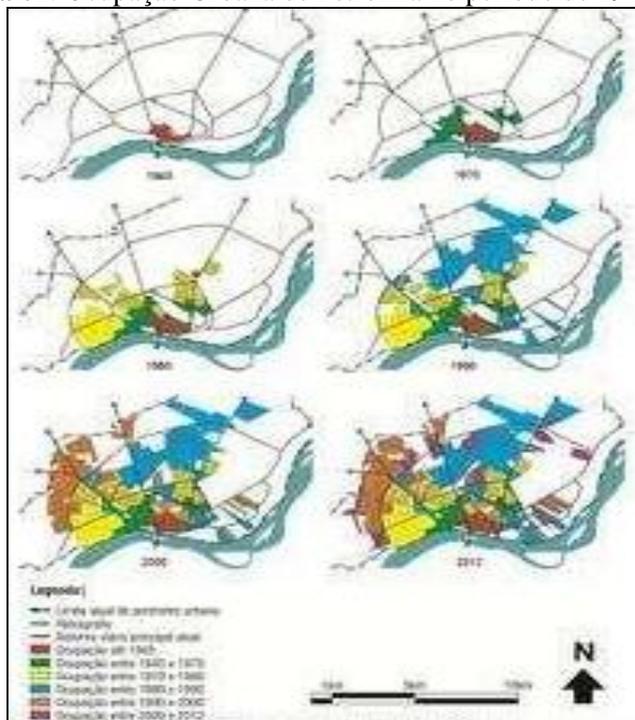
É pertinente apresentar um relato que segue que retrata a atuação e a força do poder público no processo de produção do espaço urbano. Neste trecho extraído da obra de Gonçalves (1997 p.156) observamos a forma como se conduziu a implantação das políticas de moradia no município, gerando dois grandes problemas, o primeiro a desapropriação dolorosa de uma família retirada de seu lugar de vida e o segundo, a construção de moradias em áreas distantes dos aglomerados urbano, sem infraestrutura para prestação de serviços básicos, fatores que se reproduz até os dias atuais.

Em 1930 chegamos aqui, na Fazenda Saco, hoje conhecida pelo nome de COHAB Massangano. O meu pai comprou, pela importância de 8 mil réis, com 124 hectares de terras, não tinha cercado, meu pai chegando aqui dividiu toda terra em cercado, tinha, 3 pedreira que tirava pedras para construção de casas tinha um tanque pra gente beber água, tinha olaria pra fazer tijolos tinha 23 pés de imbuzeiros, tirava terra para construir casas. Então o tempo foi passando, nós vivíamos numa vida de rico.

Quando foi em 1950, começou a chegar gados de todos os

lugares, e ficavam nos cercados divididos, para os Boiadeiros que vinha de Caruaru, Recife, Minas e Piauí, Bahia, embarcaram, para serem levados por caminhões, para todos os estados aqui já citados, tinha dias de dormir mais de 25 caminhões. Através desta roça nós conhecemos muitos amigos, meu pai tinha muitos amigos e fez muitas amizades. Segundo Cruz (2013) a conformação do espaço urbano está vinculada ao crescimento demográfico que a cidade vivenciou na década de 1970. No período de 1960 a 1980 houve um elevado crescimento da taxa de urbanização e a partir daí tais valores somente aumentam, diminuindo apenas no ano de 2010, com um percentual de 74,56% que ainda pode ser considerada alta. A autora ilustra essas informações na figura que segue:

Figura 01: Ocupação Urbana de Petrolina no período de 1945-2012



Fonte: Elaborado por Santos Jr., Reinaldo (2013) base cartográfica fornecida pela PMP. In: Cruz, 2013.

.Meu pai vivia muito feliz, porque tinha muitas amizades, A roça era dividida em 4 partes pra alugar os boiadeiros que traziam gados dos lugares já citados. Então quando foi em 1982 fomos desapropriados pelo governo que nos deixou sem quase nada pagou uma ninharia, pagou 20.000 cruzeiros na época, e 5 casas quitadas, sendo 2 do doutor que deu o preço do terreno, chama-se Périto.

Meu Pai morreu de desgosto, adoeceu e morreu assim que fomos desapropriados, nós moramos 52 anos. O governo mandou construir a Cohab Massangano, tem esse nome, porque aqui, quando chovia muito, descia água de dois riachos e se juntavam e formavam um mar de água, e assim foi dado o nome de Massangano, Meu pai tirou o nome de Saco pra o nome Massangano. *Petrolina, 20 de março de 1997- Luzinete Maria de Sales Lima (Gonçalves, 1997 p.156).*

Este relato ilustra bem estas questões, ao tempo que nos mostra que a desigualdade se espacializa com anuência do poder público há muito tempo em nosso município, produzindo problemas socioespaciais que se arrastam há anos.

Nota-se que a expansão do perímetro urbano do município ocasionou a valorização de áreas que passaram a estar em posição central, gerando um forte processo especulativo. Inicia-se um adensamento construtivo nas áreas do centro tradicional e nas áreas do chamado centro expandido (bairros Areia Branca, Dom Malan, Maria Auxiliadora, Vila Eduardo, São José, Atrás da Banca, Parque Bandeirantes). No centro surgem na zona da orla do rio, a partir da década de 1990 a formação de edifícios verticais direcionados a pessoas de alto poder aquisitivo (Cruz 2013).

Coelho (2007) explica que a iniciativa privada que atua nos setores da habitação popular se fez presente na abertura de loteamentos registrados, muitos deles irregulares por não apresentarem as exigências necessárias. Foram abertos em grande quantidade a partir da década de 1970, repetindo o padrão de terra parcelada sem infraestrutura com lotes sempre distantes das áreas da cidade. Isso ocorreu por muitos anos, apesar dos regulamentos existentes, dos loteadores e das construtoras que trabalham como mercado de habitação para a classe trabalhadora fazer vista grossa,

porque assumiram que nem mesmo os empreendimentos públicos seguiam as regulamentações, jamais seriam questionados quanto às exigências da legislação.

O programa “Morar Melhor” foi apresentado na gestão do Prefeito Guilherme Coelho (1997-2000) e as casas construídas na gestão do Prefeito Fernando Bezerra Coelho (2001-2004). São exigidas ações do governo municipal para implantação do projeto, de forma que surgem projetos sociais para preparar os beneficiados, cuidados com a casa, noções de higiene, educação ambiental, palestras e cursos de capacitação. Nesse programa se tem exemplos de construções em vários bairros de Petrolina, tais como Cosme e Damião, Fernando Idalino Bezerra, Agrovila Massangano, Ilha do Massangano, Vila Eduardo (Coelho, 2007).

A partir dos anos 2000 ocorreu uma expansão contínua da periferia de Petrolina ao Norte e parte do setor Oeste, ocupando parte dos vazios urbanos existentes nesta área da cidade por pessoas de baixa renda. Os segmentos sociais mais ricos ocupam as áreas centrais, que abrange o setor Sul e uma área Leste, que se configurou como vetor de crescimento da cidade, sendo alvo de crescente valorização imobiliária (Cruz, 2013).

Os bairros periféricos que foram se estabelecendo sem estrutura precisavam da atuação municipal para a implementação de equipamentos urbanos de uso coletivo para prestação de serviços básicos. É neste contexto de expansão urbana que a pressão popular se apresenta com exigências de melhoria da qualidade de vida.

Desse período citado pode-se frisar que entre os anos de 2000 e 2001, na segunda gestão do Prefeito Fernando Bezerra foi feito um mapeamento de casa de taipa e papelão em todos os bairros da cidade e se montou um programa para erradicar tais moradias aproveitando o Programa de Subsídio à habitação de Interesse Social (PSH), que consistiu em um convênio com a Caixa Econômica Federal para liberação de um benefício material ou em dinheiro para construção de casas.

Observou-se no processo de urbanização do município de Petrolina que ocorreram ações que propiciaram formação de

aglomerados sem que houvesse a infraestrutura necessária para atendê-los. Segundo Cruz (2013, p. 66):

[...] essa conformação do espaço urbano de Petrolina demonstra que o fato do município apresentar uma política de planejamento urbano pautada no ordenamento territorial, para enfrentar os impactos socioespaciais decorrentes da expansão demográfica não foi suficiente para resolver os conflitos na produção do seu espaço urbano.

Dessa forma, vê-se a necessidade de uma nova formulação do Plano Diretor e novas estratégias de implementação, de modo que esta formulação preocupe-se em atender as necessidades da população, não se desenvolvendo no propósito de atender ao mercado imobiliário, fortalecido nas relações com o Estado neoliberal. Pelo contrário, que o povo faça parte desta produção de forma ativa, para tentar resolver alguns problemas históricos existentes na cidade, bem como prevenir problemas futuros garantindo que a utilização tanto do espaço urbano quanto do espaço rural ocorra dentro de normas que viabilizem qualidade de vida e conservação do meio ambiente.

O plano diretor e os desafios do direito à cidade em Petrolina

O aprofundamento das desigualdades socioespaciais com a expansão de áreas precárias comumente caracterizadas como invasões são na verdade ocupação de terrenos que apresentam um número elevado de moradias com edificações frágeis e construídas de forma inadequada, por uma população que apresenta carência de recursos financeiros.

Na questão do planejamento urbano, o olhar da sociedade e dos poderes públicos sobre estes espaços repousa na ilegalidade fundiária da mesma, via de regra por falta de políticas públicas complementares se realizam algumas atitudes para melhorar a situação de vida destes locais, desconsiderando-se os aspectos técnicos que deveriam ter sido observados em sua construção.

Esse processo se intensificou nas últimas décadas em muitas cidades brasileiras, onde a ocupação cresce junto com o aumento da urbanização e a expansão dos grandes centros urbanos não foi acompanhada dos mecanismos regulatórios como prevê a legislação urbana. Nesse sentido se questiona a viabilidade dos planos diretores municipais, quanto à gestão da cidade de forma inclusiva. Questiona-se ainda, porque o segmento das ZEIS, instrumento importantíssimo do Plano Diretor para sanar os problemas das áreas consideradas de vulnerabilidade social, não impediram o grande avanço das áreas desestruturadas nas cidades que são habitadas pela população mais carente dos serviços básicos.

Para esta análise devemos levar em consideração alguns aspectos importantes, sem os quais não poderíamos compreender porque os problemas urbanos se reproduzem com anuência do Estado. Um elemento fundamental é a força do mercado que dita as regras de produção do espaço urbano com influência direta nas políticas públicas. Esse fator é muito significativo, uma vez que o Estado responde aos ditames das políticas neoliberais criando condições para expansão do modelo de cidade como mercadoria que se desenvolve a partir da especulação beneficiando o capital privado. Afinal, “a cidade não só é fruto do processo de produção capitalista como uma condição desse processo” (Carlos, 1981, p. 106).

Com o surgimento de novos modelos de moradia, que se expressam em construções de elevado padrão e valor mobiliário é possível entender a reorganização desse espaço, que de certo modo interfere de forma significativa na vida social das pessoas.

Carlos (2015) diz que a violenta transformação das áreas onde se estabelecem os novos projetos, expulsa os residentes e implanta um padrão estético homogêneo [...]. Com isso, uma nova “ordem” se estabelece a partir da ação dos promotores imobiliários vinculada às estratégias do sistema financeiro que orienta e reorganiza o processo de reprodução espacial através da fragmentação dos espaços vendidos e comprados no mercado.

A ação do Estado – através do poder local –, intervindo no processo de produção da metrópole, reforça a hierarquia dos

lugares, criando novas centralidades, expulsando para a periferia os antigos habitantes, recriando um espaço de dominação e impondo sua presença em todos os lugares, agora sob controle e vigilância.

O mercado imobiliário faz surgir um forte processo de concentração de renda na cidade que se reflete na diferenciação socioespacial ou no dizer de Milton Santos (2007), na forma e conteúdo da cidade que se materializa no aumento de áreas precárias com graves problemas sociais.

Maricato (2003) observa que o Estado é tolerante também em relação a ocupação ilegal das áreas de proteção ambiental e outras áreas públicas e a questão de permitir a ocupação destes locais está longe de significar uma política de respeito aos carentes de moradia e aos direitos humanos.

A população se instala sem contar com qualquer serviço público ou com obras de infraestrutura urbana. E nesse momento, vêm os problemas de drenagem, os riscos de desmoronamento, obstáculos a instalação de redes de água e esgoto, que tornam inviável ou extremamente cara a urbanização futura de tais locais.

Nascente e Ferreira (2007) citam que a exclusão social é uma das principais características do processo de urbanização das cidades que possui uma visão econômica capitalista, em que os pobres são empurrados para áreas de menor valor econômico, basicamente áreas de risco, sem serviços e sem infraestrutura adequada.

Assim, ocupam-se áreas que deveriam estar destinadas à proteção ambiental, ou de preservação permanente, áreas públicas municipais (jardins, parques, escolas e outras), áreas reservadas ao escoamento natural das águas pluviais e isso se reflete ainda em problemas sócio ambiental das cidades.

A cidade de Petrolina com seu crescimento acelerado nas últimas décadas não distancia do modelo que se desenvolveu nos grandes centros urbanos. Observa-se um forte processo de concentração econômica nas mãos de poucos, o que faz surgir uma forte atuação do mercado com especulação das terras urbanas alimentando a desigualdade tão latente.

Os dados do CADÚNICO de 2020 apresentam que o

município possui 27% de sua população em situação de pobreza extrema e 7% em situação de pobreza. Observa-se um aumento do percentual estimado da população em situação de pobreza extrema que passou de 20,4% em 2016 para 27,6% até fevereiro de 2021 (Secretaria Executiva de Assistência Social de Pernambuco, 2020).

Neste processo, a desigualdade socioespacial em Petrolina aumenta a cada dia com o surgimento de novos bairros sem infraestrutura adequada e ainda sem a organização e reestruturação dos já existentes, conforme podemos observar nas imagens a seguir.

Segundo o Plano Diretor Municipal de Petrolina, no seu capítulo I que trata da função social da cidade e da propriedade urbana, o Poder Público Municipal de Petrolina deverá cumprir a função social da cidade garantindo à população dentre outros: condições dignas de moradia, de acessibilidade e mobilidade; atendimento à demanda por infraestrutura, serviços públicos e comunitários. E ainda no art. 9 desse mesmo capítulo versa sobre: O atendimento à demanda por infraestrutura, serviços públicos e comunitários, contemplando no mínimo, abastecimento de água, esgotamento sanitário e energia elétrica;

No caso do bairro Dom Avelar que é um dos mais antigos da cidade de Petrolina pôde observar que existe a implantação do esgotamento sanitário, no entanto, os moradores vivem constantes transtornos pela falta de eficiência do serviço prestado, como demonstrado nas figuras 02 e 03.

Nasceu de uma iniciativa privada, tem, inclusive, um slogan que foi criado na época para vender os lotes: “Dom Avelar, um santo lugar para se morar”. Na propaganda dizia que tinha escola, ônibus e etc. e nada disso existia. Se fosse hoje, talvez a população tivesse tomado uma iniciativa condizente com a realidade do bairro e da propaganda.

O bairro nasceu em 1987. Mais precisamente a inauguração do bairro se deu em 20 de dezembro de 1987 e, de lá para cá foi sendo habitado, ainda que vagarosamente, uma vez que o loteamento foi vendido a pouca gente carente e para uma maioria de empresários, empresas, pessoas que não habitavam na cidade e

que até hoje não habitam.

Portanto, o nosso bairro, tinha uma propaganda muito bonita, e nós, de um poder aquisitivo menor, acreditávamos que o bairro teria um crescimento mais rápido do que o que vem sendo. Não aconteceu justamente por causa dessa venda exagerada de lotes a pessoas que sequer são da cidade (Coelho 2007,pg 70 apud Agostinho, 2006).

Figura 02: Rua com esgotamento sanitário entupido bairro Dom Avelar, Petrolina – PE



Fonte: a autora, 2017

Figura 03: Rua sem pavimentação no bairro Dom Avelar, Petrolina – PE



Fonte: a autora, 2017

Outro problema observado diz respeito às condições de moradia inadequadas a pessoa humana, como representado nas figuras 04,05 e 06 na Avenida dos tropeiros no bairro Jardim Amazonas, que demonstra a indiferença do poder municipal em relação a essa ocupação. A seção III art. 25 do Plano Diretor que trata da política municipal de habitação, diz que um dos seus objetivos é instituir Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, como instrumento da Política de Habitação de Interesse Social, mediante legislação específica, considerando como Habitação de Interesse Social toda a moradia destinada à população de baixa renda, com condições adequadas de habitabilidade.

Iniciado em 1978, hoje com 3.238 residentes (IBGE, 2002), o loteamento foi aprovado durante a gestão de Diniz de Sá Cavalcante, e aberto sem água ou energia. A água foi “carregada na cabeça” pelos moradores durante algum tempo e, segundo o Presidente da Associação, foram feitas muitas passeatas na frente da CELPE (Companhia Energética de Pernambuco) e da COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento e Abastecimento) para cobrar instalação de energia e de água, respectivamente. (COELHO, 2007 pg 59)

Figura 04: Ocupação às margens de canal de escoamento de esgoto no bairro Jardim Amazonas



Fonte: a autora, 2017

Figura 05: Ocupação às margens de canal de escoamento de esgoto no bairro Jardim Amazonas



Fonte: a autora, 2017

Figura 06: Ocupação às margens de canal de escoamento de esgoto no bairro Jardim Amazonas



Fonte: a autora, 2017

Nestes bairros, as carências são inúmeras, esgotamento sanitário, iluminação pública, equipamentos urbanos de lazer como

quadras, praças. Embora a legislação urbana assegure sua importância e determine sua implementação para promoção da qualidade de vida, na realidade observamos algo bem diferente, em muitos bairros até temos alguns desses benefícios, só que não é somente implementar e sim manter o adequado funcionamento dos mesmos.

O Plano Diretor Municipal não é capaz ainda de resolver os problemas urbanos, do contrário, a atuação dos agentes imobiliários da construção civil aliadas ao poder público com financiamentos para a reprodução desta classe social desconsiderou os mecanismos de inclusão previstos no plano e ainda gerou um processo de valorização de áreas impossíveis de serem adquiridos pela população assalariada.

Considerações Finais

As ações para o planejamento urbano devem considerar a existência da legislação vigente constituída por leis, decretos e resoluções que disciplina as responsabilidades dos envolvidos no processo, e que todos têm direito a uma moradia adequada que atenda os padrões de saúde, lazer, segurança e educação, bem como o uso equilibrado dos recursos naturais disponíveis. E que para tanto o Plano Diretor Municipal não seja apenas um cumprimento de leis no papel e sim que se tenha efetivamente sua aplicação no desenvolvimento urbano do município.

Portanto, espera-se que através de reformas urbanas, muitos dos problemas estruturais e sociais existentes na cidade de Petrolina sejam resolvidos, por intermédio de políticas de planejamento social elaborada a fim de democratizar o direito à cidade, no sentido de readequar os espaços que não são utilizados ou que são utilizados de forma precária e, nesses locais, proporcionar a construção de moradias ou de espaços públicos, que teriam a função de atender demandas necessárias a uma vida de qualidade.

Moradia, emprego, acessibilidade e segurança são as principais preocupações dos habitantes urbanos. O projeto de um

modelo de espaço que responda às preocupações dos cidadãos é um meio para proporcionar uma cidade melhor. O direito à cidade não pode ser uma utopia e sim uma realidade para todas as classes sociais, para todos os inseridos na sociedade, para pessoas que lutam por uma democracia habitacional e infra estruturas adequados às necessidades básicas do ser humano. Portanto o Plano Diretor Municipal pode ser esse instrumento essencial na construção de uma cidade adequada para morar, trabalhar e viver com dignidade, a melhor forma de garantir que os interesses coletivos superam os individuais ou de grupos, para tanto é necessário que se cumpra toda a sua proposta de desenvolvimento. Como diz a Constituição Federal (art. 182), é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana do município.

O plano diretor das cidades, alinhado aos interesses dos agentes produtores do espaço, na lógica de um Estado neoliberal - os quais buscam o lucro e o acúmulo de capital - não expressam reais interesses em administrar na prática o adequado funcionamento de ações de infraestrutura que vão desde a abertura de uma nova avenida, até a construção de uma nova residência, a implantação de uma estação de tratamento de esgoto, ou a reurbanização de uma favela, que diante de um contexto social podem ser obstáculo para o desenvolvimento local. Essas ações, no seu conjunto, definem o melhor desenvolvimento da cidade.

Petrolina ainda é uma cidade que esbarra em grandes problemas socioespaciais graves, mesmo dispondo da implantação de um plano diretor, verifica-se que muitos dos anseios da sociedade por uma cidade melhor para se morar ainda não foram atendidos. Portanto, é necessário que todas as proposituras contidas no plano estejam afinadas com as necessidades e prioridades do povo, e sua aplicabilidade pode sim ser um caminho para garantir que a população tenha acesso aos recursos urbanos necessários.

Bibliografia

BATISTA. Getulio Teixeira, DIAS. Nelson Wellausen. **Ocupação do solo urbano: Desafios pós Estatuto das Cidades.** Programa de

Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Taubaté, SP, 2008.

CARLOS, Ana Fani Alessandri, **Crise Urbana, A reprodução do espaço urbano como momento da acumulação capitalista**, Cap I, p 28, 20015.

CASSILHA. Gilda A, CASSILHA Simone A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente**. Curitiba : IESDE Brasil S.A. , 2009, 176 p.

COELHO. Rosabelli Lopes Lima Cavalcanti. **Política, Gestão e Cidade. Política habitacional e voto em Petrolina, Pernambuco. Pontifícia** Universidade Católica de Campinas Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias Mestrado em Urbanismo. CAMPINAS, SP, 2007.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 de jan. 2016.

CRUZ. Patricia Fernanda. **Reestruturação urbana em Petrolina**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

DIÁRIO OFICIAL PETROLINA PE. **Revisão Plano Plurianual 2014/2017, Exercício 2015**. Disponível em :<http://doem.org.br/pe/petrolina?dt=2014-12-26>. Acesso em: 03 de mar. 2017.

LOPES. Gonçalves, Esmeraldo. **OPARA – Formação Histórica e Social do Submédio São Francisco**. Petrolina: Gráfica Franciscana, 1997. 249 p.

MARICATO. Ermínia. **Metrópole, legislação e desigualdade**. Revista ESTUDOS AVANÇADOS 17 (48), 2003.

NASCENTE. João Paulo Carneiro, FERREIRA. Osmar Mendes. **Impactos socioambientais provocados pelas ocupações**

irregulares do solo urbano: estudo de caso do loteamento Serra Azul. Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental, 2007.

PETROLINA. **Lei 34/ 2022. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Petrolina.** 2022. Disponível em: https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1dAzNzZJor8rb_ZPIfr7ymUoNDcIjqITQ

ROLNIK, Raquel, SANTORO, Paula Freire. **Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) em Cidades Brasileiras: Trajetória Recente de Implementação de um Instrumento de Política Fundiária.** Artigol, Lincoln Institute of Land Policy., 2013.

ROLNIK, Raquel. 10 Anos do Estatuto da Cidade: Das Lutas pela Reforma Urbana às Cidades da Copa do Mundo. Acesso em fevereiro de 2023. Disponível em <<https://raquelrolnik.files.wordpress.com/2013/07/10-anos-do-estatuto-da-cidade.pdf>>.

SANTOS, Milton. **Economia espacial.** São Paulo, Edusp, 2007.

SECRETARIA EXECUTIVA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL. Acompanhamento Mensal da Taxa (%) Estimada da População Pernambucana em Situação de Extrema Pobreza inseridas no Cadastro Único. Disponível em <<https://www.sigas.pe.gov.br/files/percentual.da.pop.em.ext.pobreza.anual.2012.2021.pdf>> Acesso em abril de 2021.

SILVA JÚNIOR, Jeconias Rosendo da.,PASSOS, Luciana Andrade dos. **O negócio é participar: a importância do plano diretor para o desenvolvimento municipal.** – Brasília DF: CNM, SEBRAE, 2006.

SILVA, Geovany Jessé Alexandre, WERLE. Hugo José Scheuer. **Planejamento urbano e ambiental nas municipalidades: da cidade à sustentabilidade, da lei à realidade.** PAISAGENS EM DEBATE revista eletrônica da área Paisagem e Ambiente, FAU.USP - n. 05, dezembro de 2007.

PROMOVENDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL NA APA DO MARACANÃ, SÃO LUÍS, MA: UM COMPROMISSO COM A CONSERVAÇÃO

Deyse Siqueira-Andrade¹

Rayanne dos Santos Castro²

Luciano Franco Carvalhêdo³

Antônia Jordânia Oliveira Castro⁴

Nayara Dorneles da cruz⁵

Raimunda Nonata Fortes Carvalho-Neta⁶

1. Graduanda em Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Maranhão. deyse.sa21@gmail.com.
2. Graduanda em Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Maranhão. rayannedscastro@gmail.com.
3. Graduando em Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Maranhão. lucianocarvalhedo27@gmail.com.
4. Graduanda em Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Maranhão. jordaniacastro05@gmail.com.
5. Graduanda em Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Maranhão. nayaradorneless@gmail.com.
5. Professora/Doutora. Associado I – Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão. raifortes@gmail.com.

RESUMO

O Brasil possui uma vasta biodiversidade, contudo vista erroneamente como infinita, em que seus recursos são constantemente manipulados desenfreadamente resultando na degradação ambiental. Nesse viés, torna-se explícito a necessidade da Educação Ambiental para a sensibilização de práticas para a diminuição da exploração das riquezas da Terra. Uma importante ferramenta para a preservação do patrimônio biológico existente e

para o desenvolvimento sustentável são as Unidades de Conservação (UC's) tendo como um exemplo delas são as Áreas de Proteção Ambiental (APA), que possuem como conciliar a ordenada ocupação humana da área e o uso sustentável dos seus recursos naturais. A APA da região do Maracanã, criada através do Decreto 12.103 de 1991, tem o intuito de regularizar a manutenção dos solos e a sobrevivência da parte biológica. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo principal desenvolver ações de Educação Ambiental direcionadas para a conservação das nascentes de rios da APA do Maracanã, conjuntamente confeccionar e realizar plantio de mudas de mata ciliar. Ademais diagnosticar, elucidar e estimular ideias de estudantes sobre todas as propriedades das nascentes desses rios. A área de estudo situa-se no município de São Luís, Maranhão, as ações foram desenvolvidas no Centro Educacional Sagrados Corações (CESCO), uma escola comunitária de ensino fundamental, localizado na zona rural do município, inserida dentro da APA do Maracanã, que teve como público-alvo estudantes das turmas do 6º ao 9º ano. Dentre as atividades desenvolvidas estão: rodas de conversa, palestras, produção de cartazes, jogos, produção de mudas de plantas nativas e formatação de cartilhas. Os resultados foram de uma ampla interação dos estudantes pela condução leve e divertida. As rodas de conversa e palestras foram fundamentais para a propagação do conhecimento ambiental. Os cartazes serviram para a percepção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS's) e relacioná-los ao APA do Maracanã. Durante os trabalhos de produção de mudas, foram produzidos exemplares de plantas nativas de mata ciliar que foram entregues para alguns moradores adjacentes à escola juntamente com um panfleto produzido com os assuntos trabalhados durante as ações. Todas as ações de educação ambiental deram-se principalmente focadas na preservação dos recursos aquáticos da APA do Maracanã. Sendo assim, abordou-se atividades que alcançassem o ODS 6 “Água potável e saneamento”, do qual ocorre a educação hídrica, tendo sua importância diante dos problemas relacionados a poluição dos corpos d'água.

Palavras-chave: Mata ciliar. Percepção ambiental. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Brazil has a vast biodiversity, but it is seen mistakenly as infinite, and its resources are constantly manipulated unbridled, resulting in environmental degradation. With this in mind, the need for environmental education to raise awareness of practices to reduce the exploitation of the Earth's riches becomes clear. An important tool for preserving the existing biological heritage and for sustainable development are the Conservation Units (CUs), an example of which are the Environmental Protection Areas (APAs), which are designed to reconcile the orderly human occupation of the area and the sustainable use of its natural resources. The APA in the Maracanã region, created by Decree 12.103 of 1991, aims to regulate the maintenance of the soil and the survival of the biological part. In this way, the main objective of this work is to develop Environmental Education actions aimed at conserving the river springs in the Maracanã APA, together with making and planting riparian forest seedlings. In addition, to diagnose, elucidate and stimulate students' ideas about all the properties of the springs of these rivers. The main aim of this project is to develop environmental education actions aimed at conserving the river springs in the Maracanã APA, together with making and planting riparian forest seedlings. In addition, to diagnose, elucidate and stimulate students' ideas about all the properties of the springs of these rivers. The study area is located in the municipality of São Luís, Maranhão, and the activities were carried out at the Centro Educacional Sagrados Corações (CESCO), a community elementary school, located in the rural area of the municipality, within the Maracanã APA, which targeted students from the 6th to 9th grades. Among the activities developed were: conversation circles, lectures, the production of posters, games, the production of native plant seedlings and the formatting of booklets.

The results were a wide range of student interaction due to the light and fun approach. The talks and lectures were fundamental for spreading environmental knowledge. The posters were used to raise awareness of the Sustainable Development Goals (SDGs) and relate them to the Maracanã APA. During the seedling production work, specimens of native riparian forest plants were produced and given to some of the residents adjacent to the school, along with a pamphlet produced with the subjects covered during the actions. All the environmental education activities were mainly focused on preserving the aquatic resources of the Maracanã APA. Thus, the activities were aimed at achieving SDG 6 "Drinking water and sanitation", of which water education is an important part, given the problems related to the pollution of water bodies.

Keywords: Environmental perception. Riparian forest. Sustainability.

Introdução

O Brasil detém de uma grande biodiversidade, correspondente a 20% do número de espécies totais do planeta e, por esse motivo, é essencial que haja a proteção (Brasil, 2019). Contudo, a ideia de que os recursos ambientais são infinitos implica diretamente nas ações dos seres humanos em relação a natureza. Por isso, a reflexão sobre as consequências futuras oriundas da degradação ambiental é uma ferramenta necessária atualmente, pois existe a utilização dos recursos ambientais em grande escala, em busca do desenvolvimento econômico e tecnológico da sociedade, que vão além da capacidade do planeta (Lima; Torres, 2021; Salamoni *et al.*, 2021).

De acordo com a Constituição Federal de 1988, o poder público deve promover ações de educação ambiental a todos, seja através das instituições de ensino ou por meio de conscientização pública (Brasil, 1988). A Educação Ambiental (EA) mostra-se como uma estratégia para a formação de pessoas ativas nas questões ambientais, uma vez que, o modo com que o homem

percebe o ambiente implica em suas ações (Silveira; Ruas; Elias, 2021; Lima; Correa, 2021). Com base na Lei nº 9.795 de 1999 acerca da Política Nacional de Educação Ambiental, a EA é o processo pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores voltados para a conservação do meio ambiente, sendo um componente essencial e permanente da educação nacional, pois é fundamental para qualidade de vida e sustentabilidade (Brasil, 1999).

Por conta das diversas problemáticas ambientais, como aquecimento global, poluição ambiental e esgotamento dos recursos, torna-se necessário a realização de trabalhos de sensibilização e propagação de conhecimentos sobre o meio ambiente. Segundo Krenak (2019) e Mello-Silva *et al.* (2022), é válida toda iniciativa que promova reflexão e reconexão, em razão de que a Terra pode não suportar mais as demandas dos seres humanos. Além disso, é essencial que haja a participação de todos para que obtenção de resultados positivos para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável (Pott; Estrela, 2017).

A Educação Ambiental é indispensável dentro das Unidades de Conservação (UC's). Definidas como espaço territorial juntamente com os recursos ambientais e características naturais relevantes, criadas pelo Poder Público, com objetivos de conservação (Brasil, 2000). Segundo Lima e Araújo (2021), o uso dos espaços protegidos por meio delas são uma das formas de promover a Educação Ambiental. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei 9.985/00, tem como um dos objetivos proteger o ecossistema da região, trazendo o papel da EA nesses locais, pois possibilita na sensibilização e conhecimento ambiental dos indivíduos para promoção do desenvolvimento sustentável ou proteção integral.

Mesmo com o objetivo de preservação ou uso em equilíbrio com as atividades humanas, as Unidades de Conservação sofrem diversos impactos trazidos pela população. Por isso, é importante a inserção de atividades de conscientização ambiental com os moradores locais, possibilitando-os de compreender melhor o ecossistema em que estão inserido e propondo soluções para a

conservação da biodiversidade local, por meio de mudanças e novos hábitos (Lima; Araújo, 2021; Torres; Oliveira, 2012).

O SNUC agrupa as Unidades de Conservação em dois tipos: Unidades de Proteção Integral, que tem como objetivo a preservação da natureza, aceitando apenas o uso indireto dos recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei, e; Unidades de Uso Sustentável, que visa compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000). Como exemplo de UC de Uso Sustentável tem-se a Áreas de Proteção Ambiental (APA), que são:

Áreas com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (Brasil, 2000, Art. 14).

Sendo assim, as APA's necessitam de ações de educação ambiental para que realmente haja a sustentabilidade e processo de ocupação disciplinado, sem impactar negativamente nos recursos ambientais disponíveis. Tanto as UC's de Proteção Integral quanto as de Uso Sustentável enfrentam desafios para propagar a importância de ter áreas protegidas nas comunidades, na razão de que conhecimentos sobre o meio ambiente e educação ambiental são mais abordados em períodos específicos, como Semana do Meio Ambiente, Dia da Terra ou Dia da Água, que limitam a propagação das informações (Luz; Affonso, 2021).

De acordo com Masullo, Gurgel e Laques (2018), cerca de 27% do território maranhense corresponde a Unidades de Conservação, totalizando 21 áreas protegidas, divididas em federais e estaduais, sendo nove inseridas na categoria de Área de Proteção Ambiental (APA). Contudo, nessas áreas que deveriam ser protegidas existem diversos problemas, como desmatamento, queimadas ou avanço de atividades agropastoris, que alteram a dinâmica natural da paisagem, ocasionadas pelo alto índice de

ocupações humana, associadas a falta de fiscalização e ausência de projetos voltados para à conscientização ambiental (Costa; Pereira, 2018; Lima *et al.*, 2019).

A Área de Proteção Ambiental da região do Maracanã, ou APA do Maracanã, criada através do Decreto 12.103 de 1991, tem com objetivo “disciplinar o uso e a ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, a integridade biológica das espécies, os padrões de qualidade das águas” (Maranhão, 1991, Art. 1). A APA está inserida na região da Amazônia Legal, possuindo vegetação local com espécies de relevante interesse ecológico como: *Orbygnia martiana* (Babaçu), *Euterpe oleracea* (Juçara ou Açaí) e *Mauritia flexuosa* (Buriti) (Maranhão, 2017).

Entretanto, a área enfrenta diversas problemáticas ambientais, apresentando diminuição dos recursos naturais (Moraes *et al.*, 2017). Segundo o trabalho realizado por Azevedo e colaboradores (2020), ao decorrer de vinte anos, houve um aumento de 55,9% na área urbanizada dentro da APA do Maracanã, relatando que os novos espaços urbanos ocupam locais onde anteriormente possuía vegetação.

O aumento populacional gera impactos ao meio ambiente quando essa população não possui informações acerca das problemáticas ambientais, sendo importante que haja ações de educação ambiental, em especial nas escolas localizadas na região. No âmbito escolar, as instituições de ensino trazem a discussão sobre sociedade-natureza, abordando conteúdos sobre qualidade de vida associada com a disponibilização dos recursos naturais (Wenczenovicz; Zagonel, 2021). Desse modo, as escolas devem promover atividades de educação ambiental para que haja transformação social, podendo amenizar as problemáticas ambientais causados pelo homem, pois é capaz de formar um cidadão crítico e capaz de agir na sociedade (Kolcenti; Médici; Leão, 2020; Santos *et al.*, 2022).

Sendo assim, as atividades possibilitam que a comunidade escolar reflita sobre sua realidade local e as temáticas ambientais de forma integrada (Marques; Rios; Alves, 2022). As atividades de EA trabalhadas nas instituições de ensino desempenham o papel de

formar cidadãos cientes e interessados nas causas ambientais, para que haja a proteção dos recursos naturais, principalmente dentro de Unidades de conservação, para a proteção dos recursos ambientais locais, sendo eles bióticos ou abióticos.

Objetivos

Nosso objetivo neste trabalho foi desenvolver ações de Educação Ambiental direcionadas para a conservação das nascentes de rios da APA do Maracanã, no município de São Luís (Maranhão), com foco no plantio de mudas de mata ciliar.

Além disso, por meio do projeto foi possível diagnosticar a percepção de estudantes do ensino fundamental sobre a ideia de proteção das nascentes de rios da APA do Maracanã, como também fazê-los compreender como a ação humana nas nascentes dos rios podem interferir na qualidade ou disponibilidade dos recursos naturais da APA para a sociedade atual e futura.

Ademais, projeto visou estimular a reflexão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável a partir de produção de mudas de vegetação de mata ciliar para uso na recuperação das nascentes da APA do Maracanã. E por fim, promover atividades de educação ambiental junto aos discentes, para estimular maior participação na defesa do meio ambiente.

Metodologia

Área de estudo e público-alvo

A Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã está localizada no município de São Luís, Maranhão. A região está situada na região rural da capital maranhense com distância de aproximadamente 23 km do centro administrativo do município, tendo como principal via de acesso à rodovia BR-135 (Correia; Riso, 2020). Conforme o decreto estadual nº 12.103, de 1º de outubro de 1991, seu território limita-se ao Norte pelo rio

Maracanã (limite Sul do Parque Estadual do Bacanga), ao Leste pela BR-135, a Oeste pelo módulo 9 do Distrito Industrial de São Luís e ao Sul pela localidade Rio Grande (Maranhão, 1991).

As ações foram desenvolvidas em uma escola comunitária, localizado na zona rural do município, inserida dentro da Unidade de Conservação de Uso Sustentável, APA do Maracanã. Trata-se de escola comunitária de ensino fundamental dos anos iniciais e finais, possuindo uma turma destinada para cada um dos anos, 2º ao 9º ano, do qual participaram do projeto apenas os estudantes das turmas de 6º, 7º, 8º e 9º ano, com idade entre 11 e 16 anos.

O bioma no qual a instituição está inserida é o amazônico, com áreas características de mata ciliar. A instituição de ensino do qual foi realizado o projeto está localizada próxima de um rio, denominado Rio Ambude, tendo elevada quantidade de juçaraís em seus arredores, vegetação característica do bairro do Maracanã. Sendo esses um dos motivos para a criação da APA. As atividades se justificam nessa região por conta de que, segundo moradores da APA, a mata que correspondia às palmáceas já foi completamente degradada, causando o assoreamento do Rio Ambude e de demais corpos d'água. De acordo com Almeida *et al.* (2015), dois por cento do abastecimento de água de São Luís provêm dos mananciais da região de Maracanã.

Atividades desenvolvidas

Para a execução das atividades, foi primeiramente realizado uma pesquisa bibliográfica, para obter maiores informações sobre os conteúdos que seriam trabalhados, sendo assim, adquirindo fundamentação teórica adequada para a produção de materiais educativos e de palestras, além de evitar que perguntas feitas pelos estudantes durante as ações não fossem respondidas.

O projeto utiliza a metodologia de abordagem qualitativa que compreende as percepções dos sujeitos em relação a realidade (Rebouças; Lima; Silva, 2021). Ainda que, os dados qualitativos se referem aqueles que não podem ser numerados, os dados obtidos pelo projeto contêm de informações em comum fornecidas pelo

público trabalhado, sendo necessário também o uso da abordagem qualitativa, a qual foi utilizada nesse trabalho. Com base na pesquisa-ação, realizou-se atividades interativas, com temas sobre meio ambiente, relacionado com teoria e prática, para que os estudantes pudessem associar os conteúdos com a realidade vivida e, assim, obter melhores resultados.

Inicialmente foi realizado uma roda de conversa método para obtenção do diagnóstico prévio acerca dos conhecimentos dos alunos em sobre os conteúdos a serem trabalhados. Tendo em vista que se tratava do primeiro encontro com os estudantes, o método selecionado tornou o ambiente mais livre e confortável para compartilhamento dos conhecimentos, sem haver constrangimento por parte dos alunos, possibilitando o diálogo mais fluido e com maior participação dos envolvidos (Silva; Benedictis, 2021).

Dentre as perguntas buscou-se saber o que os estudantes entendiam por: a diferença entre conservar e preservar; Unidade de conservação; Apa do Maracanã; importância das nascentes e rios; importância das matas ciliares; impactos das ações humanas no meio ambiente; fauna e flora da região; ações humanas para proteção dos recursos hídricos da região. As questões buscavam obter a percepção ambiental dos alunos para que, dessa forma fosse possível traçar as estratégias para realização da educação ambiental e, com base nas respostas, foram elaboradas as palestras e rodas de conversas com temas selecionados para responder as perguntas do questionário de forma correta aos jovens.

Durante as atividades, foram realizadas palestras com temas relevantes para o assunto, como informações sobre a APA do Maracanã, importância do rio e da mata ciliar. Além disso, foram trabalhados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), não somente por meio das apresentações orais, mas através da produção de cartaz, combinando as atividades orais e tradicionais com os jogos lúdicos. Pois estes possibilitam que o ambiente seja mais divertido e, por esse motivo, utilizado para associar o conteúdo de forma mais atrativa aos discentes, influenciando também na socialização e criatividade (Almeida; Oliveira; Reis, 2021; Ferreira. Nascimento; Pitta, 2020).

Dentre os jogos e atividades, realizou-se o ‘quiz’, que refere-se a um jogo de perguntas e respostas, que proporciona tanto a competição entre os alunos quanto a revisão dos conteúdos de forma mais dinâmica (Ramos; Martins, 2018). Como atividades extras foram propostas o jogo de palavras cruzadas e elaboração de um acróstico para ajudar no processo de aprendizagem.

Além disso, foram produzidas mudas de plantas nativas de mata ciliar da região, postas em cocos-da-praia (*Cocos nucifera*) e em jarros e sacos plásticos, que no final foram distribuídas entre os alunos e moradores próximos a instituição, juntamente com um folheto informativo acerca dos conteúdos trabalhados com os jovens resumidamente. Também foram produzidas cartilhas, utilizando a plataforma Canva® para o designer, sobre os conhecimentos trabalhados com os estudantes durante o projeto, dado que, o uso desse material em trabalhos de EA é uma opção viável, pois facilita a percepção de detalhes e melhor absorção dos conteúdos, sendo adaptados para melhor compreensão dos alunos (Bacelar *et al.*, 2009).

Ao final de todas as ações foi aplicado o questionário final aos estudantes, com 14 perguntas de respostas abertas, com o intuito de verificar se houve mudanças nas respostas dadas no início do projeto e observar a eficiência das atividades de educação ambiental, sendo assim analisar se os alunos aprenderem os conteúdos de forma eficaz.

Resultados e Discussão

Aproximadamente participaram do projeto 60 estudantes. Em decorrência das ações do projeto serem executado em diferentes anos letivos, alguns alunos que participaram do diagnóstico prévio, sendo eles os do 8º ano, não estavam mais matriculados na instituição no ano seguinte, e por isso não responderam ao questionário final. Assim como, também ocorreu o ingresso de novos estudantes e estes não participaram da etapa inicial do projeto.

Dados do diagnóstico prévio

O diagnóstico prévio por meio da roda de conversa possibilitou que os estudantes respondessem as perguntas mais abertamente, sem receio de que estivessem erradas, além de proporcionar uma interação entre eles, dos quais os mesmos se ajudaram ao responder as questões. Todavia, mesmo que respondidas incorretamente, não houve a correção imediata durante a obtenção dos dados, para que não houvesse nenhum constrangimento entre os participantes. O quadro 1 abaixo mostra as informações obtidas.

Quadro 1: Respostas dadas pelos discentes da instituição através do diagnóstico prévio.

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|--|---|
| Como podemos ajudar a recuperar as áreas sujas e sem plantas dos rios perto da escola? | Limpendo; plantando; não jogar lixo; retirar o esgoto das ruas; retirar o lixo e entulho; conscientizar a população; plantar arvores; não desmatando; limpando a área; tirando o lixo dos rios. |
| Como se pode conservar a vida que existe na água dos rios da APA? | Evitar a poluição do rio; evitar que tenha lançamento de esgoto; retirar o esgoto, entulho e lixo; conscientizar a população. |
| O que é conservar? | Limpar, cuidar, proteger e manter o local; não poluir os rios; ajudar e proteger o meio ambiente. |
| O que é mata ciliar? | Área de mata; mata que fica na beira dos rios; área que serve para uma espécie específica de planta; uma área natural. |
| O que é nascente de rio? | Onde o rio nasce; quando ele está pequeno e começa ficar grande; local onde nasce o rio; onde começa a corrente do rio. |

| | |
|--|--|
| O que é Unidade De Conservação? | Onde passa a água para tratamento e ser utilizada; relacionado com conservar os alimentos; áreas criadas pelo governo para conservar o ambiente; uma área ambiental no meio da cidade; para conservar a natureza; área de proteção do meio ambiente. |
| O que significa APA? | Local para preservar a natureza; alguma instituição de proteção ao meio ambiente. |
| Para que serve uma APA? | Para proteger o meio ambiente, a floresta, os rios e os mares; para não ter desmatamento no local e para proteção; proteger o ambiente, a fauna e a flora. |
| Por que é importante ter a vegetação ao redor dos rios? | Porque as plantas ajudam a filtrar a água; impede a erosão; porque promove oxigênio, protege o rio de sujeiras, filtram e seguram o lixo pela raiz. |
| Por que foi criada a APA do Maracanã? | Para proteger a área rural do Maracanã; para proteger o meio ambiente; para conservação ambiental; cuidar dos animais; para proteger a área; recuperar os rios; proteger a vegetação e os animais. |
| Quais os problemas existem nas margens do rio perto da sua escola? | Poluição; falta de saneamento básico; negligência do poder público (prefeitura); lixo; esgoto das casas; plásticos. |
| Quais plantas são encontradas na beira do rio? | Juçara, jambo, cacau, samambaia, buriti, coqueiro, limãozinho, abacaxi, caju, mangueira, vitória-régia, plantas aquáticas. |
| Qual nome do rio perto da escola? | Rio passagem; Rio do colega; Rio Bosque. |
| Que animais podemos encontrar no rio perto da sua escola? | Peixe, cobras, maracanãs, camaleão. |

Fonte: Autores, 2022.

Por meio das respostas, observou-se que, mesmo morando ou estudando dentro de uma Unidade de Conservação, os

estudantes não tinham conhecimentos básicos sobre o assunto, principalmente sobre a finalidade da APA do Maracanã e sua importância para a proteção dos recursos ambientais na região.

Alguns termos foram ouvidos pela primeira vez pelos alunos, em que os mesmos não sabiam que o que era uma APA ou que a escola ou o bairro estava inserido em uma. As informações fornecidas pelos alunos foi possível através de um pequeno debate inicial sobre o que seria proteção ambiental para que desse modo tentassem assimilar com o que se referia a Área de Proteção Ambiental.

Por isso, a necessidade de realizar as palestras e demais atividades na escola. As palestras realizadas tiveram como temas sobre a diferença de conservar e preservar, Unidade de Conservação, APA do Maracanã, nascentes mata ciliar, sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e sobre compostagem em parceria com a Superintendência de Gestão Ambiental (AGA) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) (Figura 1). Com elas os estudantes podiam tirar dúvidas sobre os termos e dialogar abertamente durante a exposição dos conteúdos, do qual era sempre solicitado a participação de todos, evitando o modelo tradicional de ensino, tendo sempre em vista que os estudantes também possuem informações únicas sobre o local, pois são residentes da área.

Figura 1: Palestras realizada com os estudantes. A. Apresentação do projeto. B. Palestra sobre compostagem com a AGA. C. Palestra sobre a APA do Maracanã.



Atividades lúdicas desenvolvidas

O quis denominado “QUIZ CESCO” mudou o ambiente tradicional para um de aprendizado mais divertido, havendo interação entre os alunos, do qual os mesmos se ajudaram a relembrar os conteúdos trabalhados nas palestras.

De acordo com Vygotsky (1989) o aprendizado em situações naturais favorece o desenvolvimento no ensino e possibilita a estimulação dos pensamentos sobre os temas, estimulando a competitividade e distanciando-se do ensino metódico. O cartaz produzido pelos alunos sobre os ODS permitiu que eles conhecessem cada um dos objetivos e contextualizasse-os com situações relacionadas a APA do Maracanã e demais ações do projeto, do qual trabalharam de forma dinâmica em conjunto (Figura 2).

Figura 2: Cartaz sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A. Estudantes realizando a colagem no cartaz. B. Cartaz produzido pelos participantes do projeto.



Fonte: Autores, 2022.

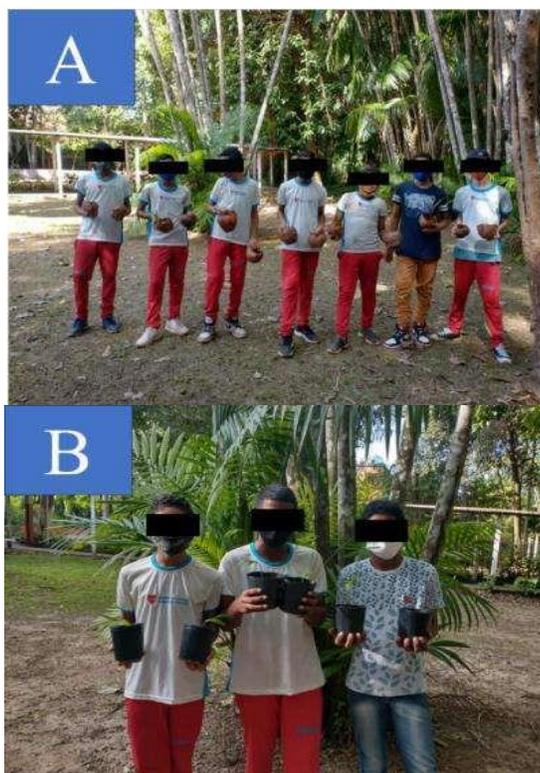
Os ODS se referem aos objetivos traçados pela Organização das Nações Unidas (ONU) que abrangem dimensões ambiental, econômica e social do desenvolvimento sustentável, que está

inserido na Agenda 2030. Os ODS são uma oportunidade de promover uma ação global para cuidar das pessoas e do planeta que necessitam ser trabalhados e vistos como metas a serem alcançadas (Ramineli; Araújo, 2019).

Durante os trabalhos de produção de mudas, foram feitas aproximadamente 100 exemplares de plantas nativas com características de mata ciliar, sendo elas: juçara (*E. oleracea*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*).

As plantas foram colocadas em jarros de plásticos, contudo também foram utilizados coco-da-praia, com intuito de reutilizá-los, do qual foram levados pelos próprios alunos (Figura 3).

Figura 3: Estudantes e mudas de juçaras. A. Mudanças em cocos-da-praia. B. Mudanças de juçaras em jarros plásticos.



Fonte: Autores, 2022.

O uso dos cocos resulta no reaproveitamento da casca, este que, em razão do aumento do consumo, tem gerado significativos impactos ambientais em decorrência ao seu descarte inadequado (Silva, 2014).

Ao final do projeto, as mudas produzidas foram entregues para alguns moradores adjacentes a escola, juntamente com um panfleto informativo (Figura 4). As atividades de educação na comunidade ressaltam a necessidade de proteger os recursos, como os rios e os juçarais, que são de grande importância para os moradores locais.

Um estudo informou que a poluição dos rios pelos conjuntos habitacionais prejudica na economia, do qual ocorre a contaminação de frutas como o buriti, havendo também a escassez da juçara (Shiraishi Neto; Lima; Alcobaça, 2018).

Figura 4: Panfleto sobre a APA do Maracanã e os ODS.



Fonte: Autores, 2022.

A cartilha “Educação ambiental para proteção da mata ciliar” (Figura 5) aborda os conteúdos trabalhados com os estudantes, sobre as informações contidas no Código Florestal (Brasil, 2012), que informa sobre as mata ciliares e sua importância para a preservação dos rios e demais corpos d’água. O material também contém informações sobre Unidade de Conservação e, especificamente, sobre a APA do Maracanã.

O uso de outros materiais aborda que a educação ambiental também deve ser trabalhada utilizando outros recursos didáticos, dentre eles a cartilha, que permite que o conhecimento acessível, onde cada estudante recebeu uma cópia do material (Aguiar; Gimenez; Martins, 2017; Conceição *et al.*, 2019).

Figura 5 Cartilha de educação ambiental sobre mata ciliar e Unidade de Conservação.



Fonte: Autores, 2022.

Os projetos desenvolvidos nas escolas em conjunto com a comunidade, refletem diretamente nas ações dos moradores, fazendo com que discutam sobre a realidade ambiental e mudanças para melhoria da qualidade do ecossistema local, desse modo, alcançando o objetivo da educação ambiental (Braga; Silva; Rodrigues, 2020). O uso de material informativo de cunho ambiental promove um discurso persuasivo, influenciando os indivíduos a desenvolverem atos que promovam um “mundo melhor” (Miranda *et al.*, 2021).

As atividades de educação ambiental deram-se principalmente focadas na proteção dos recursos hídricos da APA do Maracanã, este que está indiretamente ligado a fonte de renda de muitos moradores. Sendo assim, abordou-se atividades que

alcançassem o ODS 6 “Água potável e saneamento”, do qual ocorre a educação hídrica, está que faz parte da EA, tendo sua importância diante dos problemas relacionados a poluição dos corpos d’água (Soares; Melo; Camargo, 2023).

Desse modo, atividades relacionadas ao uso sustentável da água e dos recursos hídricos são essenciais não apenas dentro das instituições de ensino, visto que a ausência do conhecimento implica nas ações dos indivíduos (Mc Carrol e Hamann, 2020; Piccoli *et al.*, 2016).

Dados fornecidos por meio do questionário final

Ao todo foram respondidos 39 questionários final, do qual constatou que apenas 38,46% dos estudantes conseguiram compreender o conceito de conservação, onde a palavra também foi associada com um grupo de pessoas que desenvolvem ações para a proteção da natureza. Infelizmente os participantes não conseguiram diferenciar com êxito os termos conservação e preservação, em que 33,33% conseguiram responder de forma correta o que é conservar. Esses que se diferem pelo uso indireto ou direto dos recursos naturais.

Quando questionados sobre o significado e utilidade da APA do Maracanã, 60,52% disseram que a sigla significa Área de Preservação Ambiental, e apenas 23% responderam de forma correta, sendo APA uma Área de Proteção Ambiental. Além disso, 70,68% responderam de maneira geral que as APA’s foram criadas para proteger os recursos naturais de um determinado local e 76,31% responderam que a APA do Maracanã foi criada para proteger a vegetação, especialmente os juçarais, e os rios.

Referente ao conceito de mata ciliar, complementado com a sua funcionalidade 84,21% dos estudantes souberam dizer que se trata da vegetação ao redor dos rios e nascentes que tem como função protegê-las. Os estudantes souberam responder acerca da vegetação que corresponde a mata ciliar da região, dos quais foram citados majoritariamente juçara (87,17%), buriti (51,28%) e cupuaçu (35,89%). A respeito do nome do rio, 94,63%

responderam Rio Ambude, porém, 5,26% chamaram de Rio Bosque e Rio Nascente, que também são outros nomes usados pela comunidade.

E por fim, quando questionados sobre as ações que podem prejudicar o rio e a vegetação foram respondidas em geral o descarte inadequado de lixo juntamente com a prática de queimada e o desmatamento da vegetação. Os alunos também citaram as ações que se devem ter para a proteção dos rios, dentre elas, evitar a poluição (76,31%) realizando conscientização da população e possuindo locais adequados para o descarte dos resíduos. Fora isso, 13,15% responderam proteger a vegetação, evitando o desmatamento também condiz com uma ação de proteção.

Considerações Finais

As atividades de educação ambiental estão cada vez mais tornando-se necessárias em razão dos diversos impactos causados pela humanidade ao meio ambiente. As atividades desenvolvidas nesse projeto, como roda de conversas e palestras forneceu conteúdos teóricos que são essenciais, pois a partir deles que é possível entender a realidade vivida pelos estudantes, pois há a contextualização entre a teoria e a realidade, do qual, associados com os jogos lúdicos tornam um ambiente mais divertido para o aprendizado.

Sendo assim, as ações desenvolvidas para a proteção da natureza devem estar presentes em todas as redes de ensino ou trabalhadas juntamente com a comunidade, principalmente aquelas que residem ou tem relação com as áreas protegidas. No que se refere a Área de Proteção Ambiental do Maracanã, a comunidade é o principal agente para conservação dos recursos ali presentes, visto que, grande parte dos moradores detém de sua economia oriunda dos juçarais e buritizais presentes na região, e por esse motivo devem ser os principais interessados em proteger tais recursos.

As atividades de extensão trabalhada na escola permitiram obter a percepção dos estudantes sobre os conceitos importantes a

serem abordados dentro das Unidades de Conservação para que, a partir disso, haja a divulgação de informações sobre como proteger a natureza e os recursos provenientes dela, entendendo também sua importância para o ecossistema e a humanidade. Sendo assim, podendo alcançar a mitigação e/ou soluções das problemáticas ambientais através da mudança de hábitos da população .

Além disso, essas atividades resultam na melhoria do planeta, que quando associados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, implica, em mudanças significativas, por essa razão, o projeto não buscou limitar-se apenas aos estudantes, ampliando as ações para a comunidade, pois quanto mais pessoas se desempenham para melhorar a qualidade ambiental mais eficaz e impactantes são os resultados.

Bibliografia

AGUIAR, Jeane Marta Guedes; GIMENEZ, Viviana; MARTINS, Ivanda. **Produção de materiais didáticos para educação a distância na UAB: interfaces com o gênero discursivo mediacional**. Recife (PE): Rede de Aprendizagens, v. 2, n. 1, 2017.

ALMEIDA, Franciane Silva; OLIVEIRA, Patrícia Bayista de; REIS, Deyse Almeida dos. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrativa. Vargem Grande Paulista (SP): **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021.

ALMEIDA, João Batista *et al.* **Ação Antrópica Sobre As Águas Na Apa Do Maracanã Em São Luis/MA**. São Paulo (SP): Águas Subterrâneas, 2014.

AZEVEDO, Bruna Rafaela Martins *et al.* Análise temporal da cobertura da terra em unidade de conservação no município de São Luís, Maranhão, Brasil. São Paulo (SP): **Formação** (Online), v. 27, n. 51, 2020.

BACELAR, Betânia Maria Filha *et al.* **Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas.** Recife (PE): Jepex, 2009.

BRAGA, Daniel Paulo; SILVA, Gislania Meneses; RODRIGUES, Leonor de Maria Melo. Educação Ambiental em Unidades de Conservação: o caso da RESEX Marinha da Prainha do Canto Verde. Macapá (AP): Planeta Amazônia: **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 12, p. 89-99, 2020.

BRASIL. **Biodiversidade Brasileira.** Ministério do Meio Ambiente, 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília (DF): Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Brasília(DF): Ministério do Meio Ambiente, 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Brasília(DF): Ministério do Meio Ambiente, 1999.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2000.

CONCEIÇÃO, Márcio Magera *et al.* Processos flexíveis na produção de materiais didáticos para educação a distância: a perspectiva interdisciplinar de Sabrina bleicher. Guarulhos (SP): **Revista Educação-UNG-Ser**, v. 14, n.1, p. 136-140, 2019.

CORREIA, Fabiana Pereira; RISSO, Luciene Cristina. Geograficidades nas Toadas do Bumba-meu-boi de Maracanã: dos Manifestos de Amor ao Lugar às Possibilidades na Gestão da APA da Região de Maracanã, São Luís -MA, Brasil. São Luís (MA): **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS)**, v. 6, n.1, p. 139-150, 2020.

COSTA, Francisco Wendell Dias; PEREIRA, Paulo Roberto Mendes. Gestão Socioambiental nas unidades de conservação do Maranhão: Características, conflitos e perspectivas. Presidente Prudente (SP): **Geografia em Atos** (Online), v. 1, n. 6, p. 1-24, 2018.

FERREIRA, Stella Mendes; NASCIMENTO, Carla; PITTA, Ana Paula. Jogos didáticos como estratégia para construção do conhecimento: uma experiência com o 6º ano do Ensino Fundamental. Rio de Janeiro (RJ): Giramundo: **Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, v. 5, n. 9, p. 87-94, 2020.

KOLCENTI, Sandra Gonçalves Ribeiro; MÉDICI, Mônica Strega; LEÃO, Marcelo Franco. Educação Ambiental em escolas públicas de Mato Grosso. Tupã (SP): **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 13, n. 29, 2020.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo (SP): Editora Companhia das Letras, 2019.

LIMA, Emerson Rodrigues *et al.* Educação Ambiental como subsídio a (re)avaliação das formas de uso na APA do Estuário do Rio Ceará em Fortaleza. Sobral (CE): **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 21, n. 2, p. 962-975, 2019.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; TORRES, Maria Betânia Ribeiro. Uma educação para o fim do mundo? Os desafios socioambientais contemporâneos e o papel da educação ambiental em contextos escolarizados. Curitiba (PR): **Educar em Revista**, v. 37, 2021.

LIMA, Isis Luana Torquato de; ARAÚJO, Rena Cristina Medeiros Trajano de. Educação ambiental como fonte remediadora entre a interferência humana e a Flona de Nísia Floresta. Vargem Grande Paulista (SP): **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, 2021.

LIMA, Thalia A de; CORREA, Wallace R. Educação Ambiental Através Da Implantação De Uma Mata Ciliar. Machado (Mg): **14ª Jornada Científica E Tecnológica Do Ifsuldeminas**, 2021.

LUZ, Carlos Henrique Gonçalves; AFFONSO, Ana Lucia Suriani. Diagnóstico sobre prática de educação ambiental em Unidade de Conservação no estado do Paraná. São Paulo (SP): **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 143-152, 2021.

MARANHÃO. **Decreto nº 12.103, de 01 de outubro de 1991**. São Luís (MA): o Diário Oficial do Estado, 1991.

MARANHÃO. Termo de referência para elaboração do plano de manejo, zoneamento da Área de Proteção Ambiental (APA) da região do Maracanã. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA, 2017.

MASULLO, Yata Anderson Gonzaga; GURGEL, Helen da Costa; LAQUES, Anne-Elizabeth. O passado e o presente das unidades de conservação do Maranhão, Brasil. Uberlândia (SP): **Caminhos de Geografia**, v. 19, n. 66, p. 250–268, 2018.

MCCARROLL, Meghan; HAMANN, Hillary. What we know about water: a water literacy review. **Water**, 2020.

MIRANDA, Donizeti Leão de; MENDONÇA, Alexandre Tourino; MELO, Marília Carvalho de. Educação Ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água na educação municipal de Varginha (MG). São Paulo (SP): **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 2, p. 174-190, 2021.

MORAIS, Marly Silva de *et al.* Análise da vulnerabilidade ambiental em áreas protegidas: o caso da APA do Maracanã – São Luís/MA. Campinas (SP): **Os desafios da Geografia Física na fronteira do conhecimento**, v. 1, p. 1115-1126, 2017.

PICCOLI, Andrezza de Souza *et al.* A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. Rio de Janeiro (RJ): **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 797-808, 2016.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. São Paulo (SP): **Estudos avançados**, v. 31, p. 271-283, 2017.

RAMINELI, Jorge Luiz Ferreira; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) Sob o Olhar da Práxis Freireana. Natal (RN): *In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, 2019.

RAMOS, Daniela Karine; MARTINS, Patrícia Nunes. Jogos digitais em contextos educacionais e as inteligências múltiplas: aproximações e contribuições à aprendizagem. Vargem Grande Paulista (SP): **Research, Society and Development**, v. 7, n. 5, 2018.

REBOUÇAS, João Paulo Pereira; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; SILVA, Edevaldo da. Desafios da educação ambiental crítica em escolas públicas de Mossoró (RN). São Paulo (SP): **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 3, p. 59-78, 2021.

SANTOS Patrícia Aguiar de Oliveira dos *et al.* Práticas de educação ambiental em tempos de pandemia de COVID-19. São Paulo (SP): **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 474-490, 2022.

SHIRAIISHI NETO, Joaquim; LIMA, Rosirene Martins; ALCOBAÇA, Luzinele Everton de. Saberes e práticas tradicionais em movimento: a comunidade do Maracanã na rota de um projeto global. Belém (PA): **Novos Cadernos NAEA**, v. 21, n. 1, 2018.

SILVA, Adriana de Mello Amorim Novais; BENEDICTIS, Nereida Maria Santos Mafra de. Roda de conversa: diálogo docente para o acompanhamento do ensino aprendizagem na EJA da Rede Estadual da Bahia. Jequié (BA): **Revista de Iniciação à Docência**, v. 6, n. 2, p. 267-282, 2021.

SILVA, Alessandro Costa da. Reaproveitamento da casca de coco verde. Santa Maria (RS): **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 4077-4086, 2014.

SOARES, Fabiana Pegoraro; MELO, Milena Moreira; CAMARGO, Liliane Matos. Agenda 2030, ODS e educação hídrica: revisão sistemática da literatura e análise bibliométrica. São Paulo (SP): **Revista do Departamento de Geografia**, v. 43, 2023.

TORRES, Denise Freitas; OLIVEIRA, Eduardo Silva. Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. Rio Grande (RS): **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, v. 21, 2012.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Formação social da mente**. São Paulo; Martins Fontes, 1989

WENCZENOVICZ, Thaís Janaina; ZAGONEL, Juliane Maria. Educação ambiental no contexto escolar: Projetos ambientais de escolas públicas estaduais da 15ª CRE de Erechim/RS. Rio Grande (RS): **Revista Ambiente e Educação**, v. 26, n. 1, p. 409-429, 2021.

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis da Universidade Estadual do Maranhão pelo apoio financeiro para a execução do projeto.

MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE AVES PARA SUPERVISIONAR OS ESFORÇOS DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM UMA RESERVA PRIVADA NOS ANDES ORIENTAIS, SANTANDER (COLÔMBIA)

Cáceres-López, H. D. ¹
Garizábal-Carmona, J. A. ²
Henning, P. V. J. ³

1. Estudante de engenharia ambiental. Grupo de Pesquisa em Ecologia e Conservação da Vida Selvagem, Universidade Nacional da Colômbia. Email: hcaceres@unal.edu.co

2. Estudante de doutorado em ecologia. Grupo de Pesquisa em Ecologia e Conservação da Vida Selvagem, Universidade Nacional da Colômbia. Email: jgarizabal@unal.edu.co

3. Professor associado do Departamento de Ciências Florestais. Universidade Nacional da Colômbia. Email: jhpolaniav@unal.edu.co

RESUMO

Monitoramentos participativos são uma ferramenta útil para implementar medidas de conservação, educação ambiental e fortalecer processos de manejo e uso sustentável dos recursos naturais, uma vez que as medidas postas em prática têm maior probabilidade de sucesso quando se considera a percepção da comunidade e esta se envolve ativamente nos processos de conservação. A restauração ecológica requer monitoramentos de biodiversidade e participação comunitária para se consolidar com sucesso a longo prazo. O objetivo geral deste projeto foi avaliar o uso de aves para monitorar processos de restauração ecológica em uma reserva privada nos Andes orientais (Colômbia), a partir de dados coletados durante os meses de maio e julho de 2022. Como

objetivos específicos, propôs-se: i) Gerar alianças com a comunidade da área de influência da reserva para trabalhar conjuntamente na conservação e restauração de ecossistemas. ii) Determinar espécies de aves bioindicadoras para implementar práticas de biomonitoramento participativo. Foram registradas 101 espécies de aves, agrupadas em 11 ordens e 30 famílias, incluindo cinco espécies endêmicas, três delas ameaçadas. Todos os pontos tiveram baixa semelhança na composição de espécies, sugerindo uma alta substituição; isso indica a necessidade de conservar remanescentes de floresta em todo o gradiente altitudinal e monitorar espécies de ampla distribuição associadas à sucessão precoce para avaliar o progresso na restauração. Além disso, analisamos a pertinência, oportunidades e limitações de realizar monitoramentos participativos de aves em exercícios de ciência cidadã, atividades de lazer e espaços para conscientização de aspectos ambientais através da educação ambiental. Recomenda-se monitorar regularmente as populações de espécies endêmicas e ameaçadas associadas ao interior e borda das florestas, como *Coeligena prunellei* e *Saucerotia castaneiventris*; o monitoramento regular dessas espécies pode ajudar a identificar áreas prioritárias para conservação e restauração.

Palavras-chave: Conservação. Endemismo. Fragmentação. Monitoramento participativo.

Introdução

O monitoramento da fauna selvagem costumava ser realizado principalmente por profissionais e cientistas. No entanto, recentemente, nossa compreensão da importância e do papel do monitoramento mudou significativamente (Anderson, C, 2018). Tradicionalmente, sua ênfase estava na avaliação do progresso de projetos específicos ou na resposta a perguntas de pesquisa. Atualmente, assistimos a uma mudança de paradigma, na qual as comunidades locais se engajam ativamente na concepção e execução de programas de monitoramento em colaboração com

especialistas (Danielsen *et al.*, 2003). Esse cenário reflete uma nova abordagem na qual a participação comunitária desempenha um papel crucial.

Os monitoramentos populacionais de aves, como censos, oferecem estimativas do estado de conservação de uma espécie em uma área geográfica específica (Goldsmith, F, 2012). Eles, em conjunto com a comunidade, permitem a identificação de tendências, variações entre áreas ou tipos de cobertura, além de possibilitar a proposição de medidas de conservação eficazes para enfrentar as ameaças que as espécies enfrentam em determinado momento (Şekercioğlu, Ç, 2012).

O conceito de monitoramento participativo surge como uma necessidade emergente nas ciências naturais para consolidar projetos em comunidades urbanas e rurais sustentáveis (Ortega-Álvarez & Alejandro, 2022) Esses projetos buscam usar informações para melhorar a qualidade de vida e aumentar a conscientização sobre a diversidade biológica por meio do conhecimento e da tecnologia (Evans *et al.*, 2018). Esse enfoque envolve ativamente a comunidade na geração e análise de dados, visando a tomada de decisões coletivas e a realização de objetivos comuns.

No entanto, a colaboração com a comunidade apresenta desafios, incluindo diferenças no nível de educação, acesso a tecnologias e habilidades de identificação de espécies. Além disso, o monitoramento participativo exige um comprometimento de médio a longo prazo por parte dos participantes, o que pode ser difícil de manter, devido à natureza voluntária da participação (Perevochtchikova *et al.*, 2016). Entretanto, o monitoramento participativo contribui substancialmente para o fortalecimento do conhecimento sobre os recursos naturais e a conscientização ambiental

Na região dos Andes tropicais, a diversidade climática e topográfica resulta em um alto endemismo e uma alta taxa de substituição de espécies (Rahbek *et al.*, 2019). No entanto, as extensivas transformações da paisagem, impulsionadas pelas atividades humanas, impõem pressões significativas sobre a

biodiversidade (Curatola *et al.*, 2015; Quintero *et al.*, 2017). Além disso, grande parte desse território carece de figuras públicas de proteção que facilitem a conservação dos ecossistemas de bosques andinos (Bax; Francesconi, 2019), o que aumenta o valor das iniciativas privadas que protegem fragmentos de floresta e sua biodiversidade.

Os processos de restauração ecológica desempenham um papel fundamental na recuperação de áreas impactadas pela atividade humana. Além de restaurar ecossistemas degradados, eles promovem estratégias de conservação a longo prazo e fortalecem o envolvimento das comunidades locais (Miller & Hobbs, 2002). Para alcançar esses objetivos, é essencial estabelecer programas de monitoramento que permitam avaliar o progresso desses processos, com a participação da comunidade local. A seleção criteriosa de grupos bioindicadores carismáticos e facilmente identificáveis, é crucial para a interpretação dos resultados do monitoramento, a detecção de mudanças nos habitats e a validação do alcance dos objetivos de restauração (Evans *et al.*, 2018).

As aves se destacam como bioindicadoras úteis em ecossistemas com diferentes níveis de conservação (Becker, P, 2003). A seleção de espécies de aves para monitoramento participativo, especialmente aquelas de fácil identificação, que fornecem informações abrangentes sobre diversos aspectos dos habitats e o progresso dos processos de restauração ecológica, representa uma estratégia eficaz (Ortega-Álvarez *et al.*, 2015).

Neste estudo, avaliamos a comunidade de aves em uma reserva privada localizada nos Andes Orientais, na Colômbia. Essa reserva inclui áreas de restauração e habitats em diferentes estados de conservação, desde florestas preservadas e perturbadas até sistemas agroflorestais.

Ao longo de um gradiente altitudinal que varia de 1600 a 2200 metros acima do nível do mar, identificamos indicadores de comunidade e espécies que podem ser valiosos para monitorar o progresso dos processos de restauração ecológica na reserva, destacando aqueles que podem ser incorporados em programas de monitoramento participativo.

Objetivos

O presente projeto teve como objetivo geral a avaliação do uso de aves como indicadores para monitorar os processos de restauração ecológica em uma reserva privada localizada nos Andes orientais da Colômbia (Zapatoca, Santander).

Os objetivos específicos delineados para esta pesquisa são: i) Estabelecer alianças estratégicas com a comunidade residente na área de influência da reserva, promovendo a colaboração ativa no âmbito da conservação e restauração de ecossistemas. ii) Identificar e selecionar espécies de aves com características bioindicadoras que fossem apropriadas para a implementação de práticas de biomonitoramento participativo.

Metodologia

Área de estudo

Está localizada na vereda La Cacica, no município de Zapatoca, no departamento de Santander, Colômbia, com coordenadas geográficas de 06°50'05,4" N e 73°18'06,3" W. A zona de pesquisa encontra-se na Reserva conhecida como "La Montaña Mágica-El Poleo," que faz parte da Rede de Reservas Naturais da Sociedade Civil de Zapatoca (RENAZ).

Esta reserva abrange uma área de 86 hectares e está situada na zona de amortecimento do Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes, que faz parte da "Serranía de los Yariguíes" ou dos Cobardes, um complexo montanhoso no lado ocidental da Cordilheira Oriental colombiana.

A reserva apresenta um gradiente altitudinal que varia de 1850 a 2300 metros acima do nível do mar, e nas amostragens de aves, foram incluídas áreas adjacentes a partir de 1600 metros acima do nível do mar. Esta reserva está principalmente na zona de vida do Bosque Úmido Premontano (bh-PM) (Holdridge, L, 1947),

apresentando uma transição de seco para úmido devido à influência do cânion de floresta seca do rio Sogamoso (Arumi, J, 1958).

Devido ao gradiente altitudinal, a área de amostragem foi dividida em três zonas com intervalos de 200 metros acima do nível do mar: baixa (1600-1800 metros acima do nível do mar), média (1801-2000) e alta (2001-2200).

Devido à heterogeneidade da paisagem, diferentes estados de conservação dos habitats foram discriminados, incluindo bosques preservados que representam as áreas de floresta com menor intervenção na reserva e seus arredores; bosques perturbados que representam áreas de floresta em matrizes de sistemas agroflorestais que foram alteradas (ou seja, florestas secundárias); áreas de restauração que representam locais em regeneração precoce e intermediária onde áreas de conservação a longo prazo foram estabelecidas, com ou sem plantio de mudas; e sistemas agroflorestais dominados por pastagens, culturas e árvores exóticas, como o Eucalipto (*Eucalyptus sp.*).

Amostragem de Aves

Foram estabelecidos 12 pontos de contagem com um raio fixo de 50 metros, dois por unidade de amostragem (zona + tipo de habitat, ver Figura 1), separados por pelo menos 200 metros para evitar contagens duplicadas, seguindo as recomendações de Bibby *et al.* (1998) e Sutherland *et al.* (2004).

Em cada ponto, foram realizados três censo de aves de 15 minutos entre 2 e 8 de julho de 2022, das 05h30 às 10h30, excluindo indivíduos em voo, com exceção de andorinhas (*Hirundinidae spp*) ou andorinhões (*Apodidae spp*) durante suas atividades de forrageamento.

Todos os censos foram realizados sob condições meteorológicas favoráveis, ou seja, sem ventos fortes ou chuvas. Além disso, foram feitos passeios não sistemáticos entre 20 e 22 de maio do mesmo ano, e registros ocasionais entre os pontos de contagem foram incluídos para enriquecer a lista de espécies.

Ambos os períodos de amostragem ocorreram fora da temporada de migração de aves.

Para avaliar as diferenças na diversidade de aves em nível de comunidade, utilizamos os dados sistemáticos obtidos nos pontos de contagem, criando matrizes de abundância com o máximo de indivíduos por espécie por ponto.

Figura 1. Localização dos Pontos de Contagem para as Observações de Aves na Reserva Natural da Sociedade Civil "La Montaña Mágica-El Poleo" em Zapatoca (Santander, Colômbia). Nos retângulos à direita, é mostrada a localização da Colômbia na América do Sul (em verde) e a localização do departamento de Santander na Colômbia (em vermelho). Abreviações dos locais de amostragem: BRA - Bosque preservado na zona alta, BRM - Bosque preservado na zona média, ReA - Área de restauração na zona alta, ReM - Área de restauração na zona média, MoB - Paisagem agroflorestal na zona baixa, BP - Bosque perturbado na zona baixa.

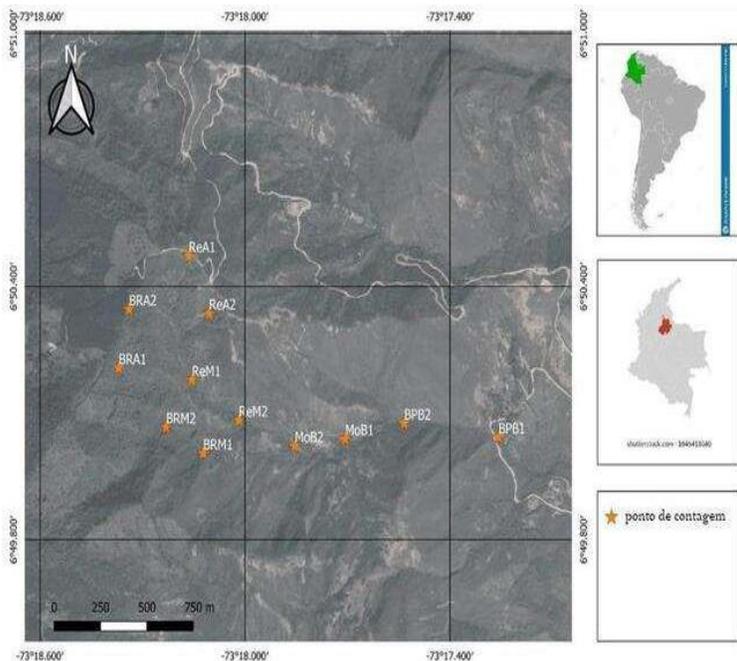


Figura 2. Aspecto geral da cobertura vegetal em alguns dos locais de amostragem, da esquerda para a direita: floresta, restauração e mosaico.



Análise de Dados

A diversidade beta foi avaliada por meio de um mapa de calor utilizando o pacote "pheatmap" (Kolde; Kolde, 2019). Antes disso, avaliamos qual método de agrupamento (single, complete, UPGMA, WPGMA) e qual matriz de dados (presença: Jaccard e abundância: Hellinger) apresentava melhor suporte, com base em análises de correlação cofenética, silhuetas e níveis de fusão usando os pacotes "stats" (R Core Team, 2019) e "vegan" (Oksanen *et al.*, 2019), de acordo com as recomendações de Legendre e Legendre (2012).

Em seguida, calculamos a abundância por espécie e, com base nas respostas específicas de espécies de fácil identificação, propomos possíveis indicadores biológicos para monitoramento

participativo na Reserva, priorizando espécies com distribuição restrita (Chaparro-Herrera *et al.*, 2013) ou ameaçadas (Renjifo *et al.*, 2014), a nível nacional ou internacional (IUCN, 2023).

Visita às Escolas

Ao término da fase de amostragem, foram realizadas duas visitas a escolas de ensino fundamental nas proximidades da área de estudo. Nessas visitas, foi feita uma introdução à importância da conservação da biodiversidade e dos processos de restauração ecológica em curso na Reserva Natural da Sociedade Civil (RNSC) "La Montaña Mágica - El Poleo". Posteriormente, foi conduzida uma atividade didática por meio de um jogo especialmente projetado para esse fim. Além disso, é discutida a relevância do trabalho comunitário para o monitoramento participativo.

Resultados e Discussão

Diversidade de aves e conservação

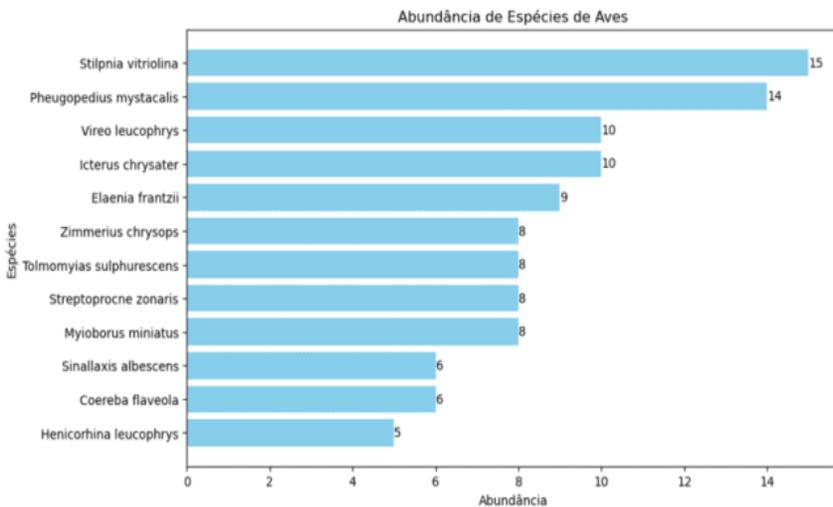
Foram registradas um total de 101 espécies de aves residentes, agrupadas em 101 ordens e 30 famílias. Entre essas espécies, identificaram-se 10 com distribuição restrita (9,9% do total registrado), das quais cinco são endêmicas e cinco quase endêmicas. Três das espécies endêmicas identificadas estão em estado de ameaça de extinção em nível internacional, são elas: *Coeligena prunellei* (*Trochilidae*), categorizada como Vulnerável (VU) internacionalmente, sem ameaça em nível nacional; *Saucerottia castaneiventris* (*Trochilidae*), categorizada como Quase Ameaçada (NT) internacionalmente e Em Perigo nacionalmente, e *Thryophilus nicefori* (*Troglodytidae*), categorizada como Criticamente Em Perigo (CR), tanto internacionalmente quanto nacionalmente.

Por outro lado, as outras duas espécies endêmicas não apresentam estado de ameaça: *Saucerottia cyanifrons* (*Trochilidae*) e *Ortalis columbiana* (*Cracidae*). As cinco espécies quase

endêmicas foram: *Chlorostilbon poortmani* (Trochilidae), *Saltator atripennis* (Thraupidae), *Stilpnia vitriolina* (Thraupidae), *S. labradorides* (Thraupidae) e *Atlapetes albofrenatus* (Passerellidae); nenhuma delas está ameaçada (IUCN, 2023).

Nos pontos de contagem, foram relatadas 71 espécies de aves, o que representa 70% da lista registrada (incluindo registros circunstanciais). As duas espécies mais abundantes na amostragem eram quase endêmicas: *S. vitriolina* e *P. mystacalis*, com 15 e 14 indivíduos, respectivamente; essas espécies foram seguidas por três espécies que, na Colômbia, têm distribuição exclusivamente andina (ou seja, sem distribuição em terras baixas): *Vireo leucophrys* (10), *Icterus chrysater* (10) e *Elaenia frantzii* (9); todas elas estão associadas principalmente à vegetação em regeneração precoce e paisagens agroflorestais. As demais espécies de aves totalizaram oito ou menos indivíduos (Figura 3).

Figura 3. Espécies de aves com a maior abundância (soma do número máximo de indivíduos por ponto de contagem) na reserva natural da sociedade civil "La Montaña Mágica-El Poleo" Zapatoca (Santander, Colômbia).



Todas as espécies endêmicas ou ameaçadas foram relatadas em pelo menos duas das três visitas a cada ponto, sugerindo que são espécies relativamente comuns na área de estudo.

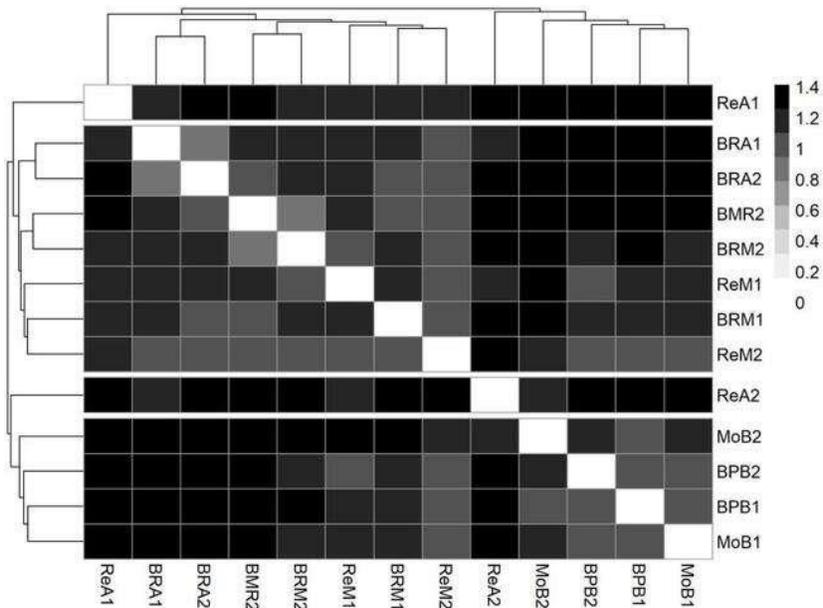
Foi observada uma baixa similaridade na composição de espécies entre as diferentes unidades de amostragem, o que se manifestou em valores elevados de distâncias de Hellinger (valor máximo possível = $\sqrt{2}$) (Legendre & Miquel, 2013).

No entanto, foi possível identificar agrupamentos de afinidade na composição de espécies, indicando uma maior resposta da comunidade de aves à variação altitudinal do que ao tipo de habitat ou seu estado de conservação (Figura 3). Além disso, notou-se uma alta substituição de espécies ao longo do gradiente altitudinal, destacando a variabilidade espacial na riqueza e composição de espécies. No entanto, essa diversidade também apresenta um desafio para a conservação das populações de aves mais sensíveis à perda e transformação de habitat, especialmente aquelas com uma distribuição altitudinal restrita, cuja preservação é de importância crítica (Rahbek *et al.*, 2019; Hoffmann *et al.*, 2020, Liu *et al.*, 2022).

O gradiente altitudinal, com sua variação de condições ambientais e vegetação ao longo das elevações, influencia diretamente a riqueza e composição de espécies de aves, resultando em uma variabilidade espacial única. Essas aves, frequentemente especializadas em nichos ecológicos específicos, tornam-se particularmente vulneráveis à perda e transformação de habitat, à fragmentação de paisagens e às mudanças climáticas que afetam seus habitats (Willig; Steven J, 2016).

A heterogeneidade determinada pelos gradientes altitudinais é um fator fundamental para explicar a alta diversidade regional dos Andes e as altas taxas de endemismo (Melo *et al.*, 2009, Fjeldså *et al.*, 2012). Conforme demonstrado pelos resultados deste estudo, para além da riqueza de espécies associada a cada unidade de estudo, o que determina uma maior relevância para a conservação na Reserva é a complementaridade e a substituição de espécies ao longo do gradiente altitudinal, isso ocorre independentemente do tipo de habitat.

Figura 4. Similaridade de espécies de aves entre unidades de amostragem definidas para avaliar a diversidade beta na reserva natural da sociedade civil "La Montaña Mágica-El Poleo" Zapatoca (Santander, Colômbia), a partir de um mapa de calor usando a matriz de abundância e as distâncias de Hellinger, com o método de agrupamento UPGMA. Abreviações dos locais de amostragem: BRA - Floresta preservada de zona alta, BRM - Floresta preservada de zona média, ReA - Área de restauração de zona alta, ReM - Área de restauração de zona média, MoB - Paisagem agroflorestal de zona baixa, BP - Floresta perturbada de zona baixa.



No entanto, o tamanho reduzido da Reserva impõe limitações a sua capacidade de sustentar populações locais de aves que dependem de áreas mais extensas e da conectividade entre os fragmentos de floresta para garantir sua viabilidade a longo prazo (Murcia, C, 1995; Fahrig, L, 2003; Horák, J, 2016). Portanto, são

necessários esforços adicionais para a conservação dos remanescentes de floresta dentro e ao redor da Reserva, juntamente com estratégias que acelerem os processos de restauração e aumentem a conectividade, a fim de garantir a sobrevivência dessas espécies na região.

O cenário atual na Reserva enfatiza a necessidade premente de expandir os esforços de conservação nas áreas circundantes, o que requer não apenas parcerias para preservar remanescentes florestais próximas, mas também a participação ativa da comunidade local para assegurar a continuidade desses esforços ao longo do tempo (Kobori *et al.*, 2016; Chandler *et al.*, 2017; Yang *et al.*, 2019). Nessa perspectiva, os monitoramentos participativos emergem como uma ferramenta valiosa, que não só contribui para aprimorar a percepção e o conhecimento da biodiversidade (Hwang & Roscoe, 2017; Cantrill, J., 2022), mas também oferece informações úteis para avaliar o progresso dos processos de restauração ecológica.

O fortalecimento dos programas de monitoramento é de vital importância para a conservação da biodiversidade na área de estudo, dadas as atuais condições de elevada fragmentação da paisagem e da perda de habitats nativos. Nesse contexto, é necessário implementar exercícios de restauração ecológica que precisam ser monitorados para garantir o alcance dos objetivos de conservação (Clewell & Aronso, 2012).

Com base nos resultados obtidos, torna-se evidente que as espécies de aves mais abundantes estão associadas a estágios iniciais e intermediários da sucessão ecológica. Por outro lado, aquelas associadas a ecossistemas florestais em melhor estado de conservação, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas, são menos abundantes e exibem uma distribuição focalizada nos remanescentes de floresta mais preservados. Portanto, é crucial avaliar como a comunidade de aves evolui à medida que os processos de restauração avançam. Teoricamente, esses processos de restauração gerariam habitats adicionais que poderiam beneficiar as espécies mais sensíveis à perda e fragmentação das florestas andinas (Becker *et al.*, 2008; Buchanan *et al.*, 2011).

Trabalho comunitário

No componente de socialização do projeto, foi evidenciado um entusiasmo significativo por parte da comunidade educativa. O emprego do jogo desempenhou um papel fundamental na divulgação da presença de algumas espécies importantes identificadas durante os levantamentos de aves realizados na reserva (Figura 5). Além disso, a participação ativa da comunidade na geração de informações representa um recurso valioso para o desenvolvimento de instrumentos de planejamento e programas de conservação em larga escala, particularmente em nível local (Perevochtchikova *et al.*, 2016).

Figura 5. Visitas a duas escolas nas proximidades da RNSC "La Montaña Mágica - El Poleo", Zapatoca, Santander, em julho de 2022.



Em contextos nos quais os recursos financeiros são limitados para a implementação de programas de conservação, o

mecanismo de monitoramento participativo pode se transformar em eficazes esquemas de monitoramento e vigilância ambiental, baseados na aplicação de técnicas de observação simples, mas estritamente embasadas cientificamente.

Para um exercício de monitoramento bem-sucedido, mesmo com espécies de fácil identificação, o prévio reconhecimento de guias de identificação desempenha um papel fundamental (McFarlane, 1996). Além disso, a adoção de uma metodologia de amostragem clara e sistemática possibilita a coleta de dados de alta qualidade em um curto período de tempo, atendendo a objetivos acadêmicos e possibilitando a identificação de padrões relevantes de uma perspectiva da conservação das aves (Şekercioğlu, Ç, 2012).

Considerações Finais

Devido à sua distribuição altitudinal, bem como à sua frequência e abundância na Reserva, propomos que espécies de aves como *S. vitriolina*, *I. chrysater*, *P. mystacalis*, *V. leucophrys* e *E. frantzii* sejam submetidas a um monitoramento participativo para avaliar o progresso inicial dos processos de restauração ao longo do gradiente altitudinal. No entanto, é importante notar que as três últimas espécies mencionadas podem apresentar desafios em sua identificação para pessoas sem experiência, uma vez que tendem a exibir comportamentos discretos e uma ecologia que as torna principalmente identificáveis por meio de vocalizações (Hilty; Brown, 1986; Restall *et al.*, 2006).

Portanto, recomendamos a oferta de treinamento prévio para aqueles que participarem desses monitoramentos. De fato, esse tipo de capacitação tem demonstrado sucesso em exercícios de ciência participativa, produzindo resultados comparáveis aos obtidos por observadores especializados e gerando informações de valor para a pesquisa e suas aplicações (Tulloch *et al.*, 2013; Richardson *et al.*, 2023).

Recomendamos que espécies como *C. prunellei* (zonas média e alta), *S. castaneiventris* (zonas média e baixa) e *T. nicefori*

(zona baixa), que estão associadas a remanescentes de bosques em melhor estado de conservação, também sejam alvos de monitoramentos participativos para avaliar o progresso dos processos de restauração florestal em estágios mais avançados. Essas espécies apresentam o valor adicional de serem endêmicas e ameaçadas, o que as torna particularmente relevantes (Sutherland, W, 2008). A monitorização regular dessas espécies pode contribuir significativamente a identificar áreas prioritárias para conservação e restauração.

Além disso, recomendamos a realização de monitoramentos abrangentes de toda a comunidade de aves. Isso requer a participação de pesquisadores com formação acadêmica que, além de manter monitoramentos de biodiversidade atualizados, possam oferecer suporte nas fases iniciais dos monitoramentos participativos. Ao combinar abordagens de monitoramento e utilizar uma variedade de espécies com diferentes características ecológicas, é possível rastrear as trajetórias de restauração ecológica na Reserva. Isso, por sua vez, fortalecerá o envolvimento social e a conservação da biodiversidade na região.

Como mencionado anteriormente, o monitoramento participativo desempenha um papel fundamental na obtenção de informações essenciais para a elaboração de estratégias de conservação e na tomada de decisões informadas.

Além disso, possibilita a integração de pessoas que normalmente são excluídas do processo, levando em consideração suas percepções e fortalecendo suas capacidades, o que é crucial para mitigar conflitos ambientais, um aspecto cada vez mais importante da gestão de áreas protegidas e da conservação. Ao incorporar ativamente a população local e suas perspectivas, aumenta-se significativamente a probabilidade de sucesso das medidas de conservação que podem surgir dos resultados da pesquisa. Portanto, embora envolver a comunidade local possa apresentar desafios, os benefícios sociais e de conservação resultantes desse envolvimento podem ser substanciais e duradouros.

Bibliografia

- ANDERSON, Christopher B. "Biodiversity monitoring, earth observations and the ecology of scale." **Ecology letters** 21.10 (2018): 1572-1585.
- ARUMI, José Cuatrecasas. "Aspectos de la vegetación natural de Colombia." **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** 10.40 (1958): 236-240.
- BAX, Vincent, & Wendy Francesconi. "Conservation gaps and priorities in the Tropical Andes biodiversity hotspot: Implications for the expansion of protected areas." **Journal of environmental management** 232 (2019): 387-396.
- BECKER, C. D., Loughin, T. M., & Santander, T. (2008). Identifying forest-obligate birds in tropical moist cloud forest of Andean Ecuador. **Journal of Field Ornithology**, 79(3), 229-244.
- BECKER, Peter H. "Biomonitoring with birds." Trace Metals and other Contaminants in the Environment. Vol. 6. Elsevier, (2003). 677-736.
- BIBBY, Colin J., Martin Jones, & Stuart Marsden. **Bird surveys**. London: Expedition Advisory Centre, (1998).
- BUCHANAN, Graeme M., Paul F. Donald, & Stuart HM Butchart. "Identifying priority areas for conservation: a global assessment for forest-dependent birds." **PloS one** 6.12 (2011): e29080.
- Cantrill, James G. "The Mitigation of Forest Fragmentation: Toward a New Ecology of Blended-Landscape Communities." (2022). **Restoration Ecology** 6: 7.

CHANDLER, Mark, *et al.* "Involving citizen scientists in biodiversity observation." **The GEO handbook on biodiversity observation networks** (2017): 211-237.

CHAPARRO-HERRERA, Sergio, *et al.* "Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia." **Biota colombiana** 14.2 (2013).

Clewell, Andre F., & James Aronson. **Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession.** Island Press, (2012).

CURATOLA FERNÁNDEZ, Giulia F., *et al.* "Land cover change in the Andes of Southern Ecuador—Patterns and drivers." **Remote Sensing** 7.3 (2015): 2509-2542.

DANIELSEN, Finn, *et al.* "Biodiversity monitoring in developing countries: what are we trying to achieve?." **Oryx** 37.4 (2003): 407-409.

EVANS, Kristen, Manuel R. Guariguata, & Pedro HS Brancalion. "Participatory monitoring to connect local and global priorities for forest restoration." **Conservation Biology** 32.3 (2018): 525-534.

FAHRIG, Lenore. "Effects of habitat fragmentation on biodiversity." **Annual review of ecology, evolution, and systematics** 34.1 (2003): 487-515.

Fjeldså, Jon, Rauri CK Bowie, & Carsten Rahbek. "The role of mountain ranges in the diversification of birds." **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** 43 (2012): 249-265.

Goldsmith, Frank Barrie. *Monitoring for conservation and ecology.* Vol. 3. **Springer Science & Business Media**, (2012).

HILTY, Steven L., & William L. Brown. **A guide to the birds of Colombia.** Princeton University Press, 1986.

HOFFMANN, Diego, Marcelo Ferreira de Vasconcelos, & G. Wilson Fernandes. "The fate of endemic birds of eastern Brazilian mountaintops in the face of climate change." **Perspectives in Ecology and Conservation** 18.4 (2020): 257-266.

HOLDRIDGE, Leslie R. "Determination of world plant formations from simple climatic data." **Science** 105.2727 (1947): 367-368.

HORÁK, Jakub. "Suitability of biodiversity-area and biodiversity-perimeter relationships in ecology: a case study of urban ecosystems." **Urban ecosystems** 19 (2016): 131-142.

HWANG, Yun Hye, & Charlotte J. Roscoe. "Preference for site conservation in relation to on-site biodiversity and perceived site attributes: An on-site survey of unmanaged urban greenery in a tropical city." **Urban Forestry & Urban Greening** 28 (2017): 12-20.

International Union For Conservation Of Nature And Natural Resources. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. IUCN **Global Species Programme Red List Unit**. (2023).

KOBORI, Hiromi, *et al.* "Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation." **Ecological research** 31 (2016): 1-19.

kOLDE, R. R., & M. R. Kolde. "Package 'pheatmap'v. 1.0. 12." **Cran R** (2019).

LEGENDRE, Pierre, & Louis Legendre. Numerical ecology. **Elsevier**, (2012).

LEGENDRE, Pierre, & Miquel De Cáceres. "Beta diversity as the variance of community data: dissimilarity coefficients and partitioning." **Ecology letters** 16.8 (2013): 951-963.

LIU, Wei, *et al.* "Effects of spatial fragmentation on the elevational distribution of bird diversity in a mountain adjacent to urban areas." **Ecology and Evolution** 12.7 (2022): e9051.

MCFARLANE, Bonita L., & Peter C. Boxall. "Participation in wildlife conservation by birdwatchers." **Human Dimensions of Wildlife** 1.3 (1996): 1-14.

MELO, Adriano S., Thiago Fernando LVB Rangel, & José Alexandre F. Diniz-Filho. "Environmental drivers of beta-diversity patterns in New-World birds and mammals." **Ecography** 32.2 (2009): 226-236.

MILLER, James R., & Richard J. Hobbs. "Conservation where people live and work." **Conservation biology** 16.2 (2002): 330-337.

MURCIA, Carolina. "Edge effects in fragmented forests: implications for conservation." **Trends in ecology & evolution** 10.2 (1995): 58-62.

OKSANEN, Jari, *et al.* "& Wagner, H. (2019). vegan: Community Ecology Package." R package version 2.4 (2019).

ORTEGA-ÁLVAREZ, Rubén, & Alejandro Casas. "Public participation in biodiversity research across Latin America: Dissecting an emerging topic in the Neotropics." **Environmental Science & Policy** 137 (2022): 143-151.

ORTEGA-ÁLVAREZ, Rubén, Luis Antonio Sanchez-González, & Humberto Berlanga García, eds. *Plumas de multitudes: Integración comunitaria en el estudio y monitoreo de aves en México.* **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad** (CONABIO), (2015).

PEREVOCHTCHIKOVA, María, *et al.* "Monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua: caso Ajusco, México."

Tecnología y ciencias del agua 7.6 (2016): 5-23.

QUINTERO, E., *et al.* "Bosques Andinos: Estado actual y retos para su conservación en Antioquia (**Andean forests: conservation status and challenges in Antioquia**)." Fundación Jardín Botánico de MEDELLÍN, Joaquín Antonio Uribe-Programa Bosques Andinos (COSUDE), Medellín (2017).

R CORE TEAM. The R Stats Package (3.7.0). **R Core Team**. <http://stat.ethz.ch/R-manual/R-devel/library/stats/html/00Index.html>. (2019).

RAHBEK, Carsten, *et al.* "Humboldt's enigma: What causes global patterns of mountain biodiversity?." **Science** 365.6458 (2019): 1108-1113.

RENGIFO, Luis Miguel, *et al.* "Libro Rojo de Aves de Colombia. Volumen I. **Bosques Húmedos de los Andes y la Costa Pacífica**." (2014).

RESTALL, Robin, *et al.* **Birds of Northern South America: Plates and maps**. Helm, (2006).

RICHARDSON, James, Alexander C. Lees, & Stuart Marsden. "Landscape-scale predictors of persistence of an urban stock dove *Columba oenas* population." **Urban Ecosystems** 26.1 (2023): 249-259.

ŞEKERCIOĞLU, Çağan H. "Promoting community-based bird monitoring in the tropics: Conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes." **Biological Conservation** 151.1 (2012): 69-73.

Sutherland, William J. **The conservation handbook: research, management and policy**. John Wiley & Sons, (2008).

SUTHERLAND, William J., Ian Newton, & Rhys Green. Bird ecology and conservation: a handbook of techniques. Vol. 1. **OUP Oxford**, (2004).

TULLOCH, Ayesha IT, *et al.* "Realising the full potential of citizen science monitoring programs." **Biological Conservation** 165 (2013): 128-138.

WILLIG, Michael R., & Steven J. Presley. "Biodiversity and metacommunity structure of animals along altitudinal gradients in tropical montane forests." **Journal of Tropical Ecology** 32.5 (2016): 421-436.

YANG, Fengping, *et al.* "Public perceptions and preferences regarding lawns and their alternatives in China: A case study of Xi'an." **Urban Forestry & Urban Greening** 46 (2019): 126478.

Agradecimentos

Este trabalho não teria sido possível sem a ajuda dos proprietários da Reserva La Montaña Mágica - El Poleo, o Engenheiro Daniel Díaz e seu pai, Reynaldo Díaz Rueda, que forneceram acomodação gratuita aos pesquisadores do projeto e foram de ajuda inestimável para contatar as pessoas que nos forneceram transporte e as instituições educacionais que nos receberam para visitas de conscientização e socialização do projeto. Vários membros do Semillero de Restauración e Conservación de ecosistemas também foram essenciais, pois contribuíram com informações e apoio logístico.

Agradeço ao meu amigo Camilo Giraldo e à minha irmã Herlen Cáceres, que me ajudaram com a tradução da pesquisa.

INCLUSÃO SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS DE PROTEÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DO PARQUE FERNÃO DIAS

Marcus Vinicius Silvestre Aboul Hosn¹
Clélio Rodrigo Paiva Rafael²
Ronald Assis Fonseca³
Lieide Vidal de Lima Lopes¹
Renata de Oliveira Marinho⁴

1 - Discente/Graduando. Faculdade Única de Ipatinga.
marcusahosn@hotmail.com, lieidelopes89@gmail.com

2 - Co orientador/Mestrando em Tecnologia Ambiental. Faculdade Única de Ipatinga. clelio_rodrigo10@hotmail.com.

3 - Orientador/doutorando em Ciência Florestal. Faculdade Única de Ipatinga.
ronald.ufv@hotmail.com.

4 - Professor/Mestrando em Engenharia Civil. Faculdade Única de Ipatinga.
renataoliveiramm@gmail.com.

RESUMO

O artigo aborda a importância das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) no ordenamento ambiental dos territórios, com foco na APA Fernão Dias, localizada na região metropolitana de Belo Horizonte. O objetivo da pesquisa foi destacar os benefícios da aplicação da educação ambiental e desenvolver ações para potencializar o uso sustentável da APA, envolvendo a comunidade em atividades do parque. Os procedimentos metodológicos envolveram um diagnóstico local e o desenvolvimento de estratégias com base nesse diagnóstico. O diagnóstico foi realizado através de visitas ao parque, análise da área de estudo e utilização de um checklist para descrever a paisagem e a percepção ambiental. Os resultados indicaram que a APA Fernão Dias apresenta um grande potencial de utilização e aumento do público

nas atividades desenvolvidas. No entanto, foram identificados obstáculos, como a presença de morros que dificultam o acesso, invasões frequentes e espécies exóticas ocupando o espaço. Assim, medidas mitigadoras e de melhoria foram propostas, incluindo programas educacionais, educação ambiental, parcerias com produtores locais, eventos culturais e artísticos, trilhas interpretativas, placas informativas, voluntariado e ações de conservação.

Palavras-chave: Unidades de conservação; Educação Ambiental; Desenvolvimento Sustentável.

Introdução

A designação de áreas ou fragmentos do território para proteção ambiental, ou seja, a preservação dos recursos naturais, é uma prática humana antiga e amplamente difundida até os dias atuais, motivada por razões religiosas, culturais e/ou status social. Atualmente, a definição de espaços naturais protegidos está presente na legislação de várias nações, com o objetivo de garantir a preservação de ecossistemas, espécies, genes, paisagens e culturas (Day *et al.*, 2012).

De acordo com a lei 12.651/2012, uma Área de Preservação Permanente (APP) é uma área específica protegida, predominantemente coberta por vegetação nativa ou não, com o intuito de preservar a água, as belezas naturais, a geologia, a biodiversidade, a fauna e a flora. A criação da Lei Federal nº 9985, de 18/07/2000, estabeleceu as categorias de Parque Nacional, Estadual e Municipal, que fazem parte do mesmo conjunto de unidades de proteção, tendo como objetivo a preservação do meio ambiente, incluindo paisagens cênicas e uma grande diversidade ecológica, para viabilizar estudos científicos, projetos de educação ambiental, interpretação ambiental, atividades em contato com a natureza e o desenvolvimento do turismo sustentável (Brasil, 2012).

O estabelecimento de áreas especialmente protegidas é uma das estratégias mais utilizadas para a conservação ambiental, representando uma medida significativa na luta contra a exploração excessiva e predatória dos recursos naturais. No entanto, a implementação dessas áreas enfrenta desafios relacionados ao processo de criação e à gestão em curso. É perceptível que muitos obstáculos têm relação direta com as comunidades locais, as restrições de uso dos recursos naturais e, frequentemente, o fato de os gestores não levarem em consideração os conflitos sociais e culturais que a criação da área protegida pode causar (Bernard *et al.*, 2020).

Além disso, é possível identificar diversos obstáculos na relação entre a comunidade e os parques, especialmente no que diz respeito à conservação do patrimônio natural, que possui suas próprias restrições de uso para possibilitar uma utilização sustentável (KROPF, 2023). Os gestores desses locais devem levar em consideração os conflitos sociais, culturais e econômicos que esses espaços podem causar na comunidade. É fundamental que sejam tomadas decisões com consciência ambiental e sejam exploradas diversas formas de minimizar os impactos negativos, priorizando os aspectos positivos (Oleśniewicz, 2020).

Nesse cenário, as Áreas de Preservação Ambiental (APA) são modelos que permitem a utilização do espaço de forma sustentável e inclusiva, visando a prática do turismo e do lazer de maneira mais acessível para a população. É importante abordar o tema das áreas de preservação ambiental e parques ecológicos, visando o desenvolvimento de atividades turísticas e a inclusão socioambiental que afetam a população, considerando as informações geográficas que influenciam o desenvolvimento social, cultural e histórico, além da fauna, da flora dominante e seus efeitos socioambientais (Ferraz, 2023)

Contudo, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) estão se tornando cada vez mais fundamentais no ordenamento ambiental dos territórios. Isso ressalta a importância de discutir, de uma perspectiva interdisciplinar, os dispositivos e estratégias que as nações têm adotado para a conservação do meio ambiente. Em

geral, é necessário garantir uma democratização plena e uma aplicação efetiva das ferramentas legais que têm sido desenvolvidas. No entanto, essas ferramentas também precisam evoluir e responder às novas necessidades e características das sociedades, considerando a problemática ambiental em contextos global e local (Matarazzo; Serva, 2021).

Conforme Matarazzo e Serva (2021), os parques são um incentivo para a preservação da fauna e flora, promovendo ações focadas na educação ambiental a fim de despertar a consciência de todos para a importância da preservação do meio ambiente. Além disso, os parques proporcionam o contato com a natureza tanto para a população local quanto para os visitantes.

Locais como estes possuem grande relevância para a preservação ambiental, bem como para o desenvolvimento de ações e atividades que utilizam estratégias de educação ambiental, podendo adotar abordagens para a comunidade, órgãos públicos, ONG's, instituições de ensino e empresas, que buscam desenvolver atividades em contato com a natureza.

A APA Fernão Dias abriga remanescentes de Mata Atlântica, representados principalmente pela floresta ombrófila densa e pela floresta ombrófila mista, que inclui a presença da araucária. A região onde a APA Fernão Dias está localizada é rica em biodiversidade e requer preservação e estudos. Além disso, os recursos hídricos da região são responsáveis pelo abastecimento da região metropolitana da cidade de São Paulo, o que reforça a necessidade de buscar o desenvolvimento sustentável da região (De Paiva, 2022).

Segundo De Paiva (2022) a APA Fernão Dias está próxima a um batalhão da Polícia Militar e em frente à Universidade PUC. As pessoas frequentam o local para caminhar e as crianças brincam. Escolas levam seus alunos para realizar passeios, buscando tanto a diversão quanto a exploração de conhecimentos. As atitudes são voltadas para a preservação e conservação do local, sempre buscando o melhor para a APA.

Dessa forma, o parque possibilita um contato mais próximo com a natureza e desperta a consciência sobre a importância de

preservar o meio ambiente. Por meio desse contato, é possível desenvolver melhor a recuperação ambiental nas grandes cidades, onde a educação ambiental desempenha um papel fundamental na sensibilização de jovens e crianças (Benítez *et al.*, 2019). O Parque Fernão Dias enfrenta desafios como a disponibilidade de acesso para as pessoas, burocracia para a realização de eventos e a falta de interesse das pessoas em contribuir para o desenvolvimento sustentável e ambiental do parque.

Objetivos

A presente pesquisa teve o intuito de destacar os benefícios da aplicação de estratégias de educação ambiental e demonstrar a viabilidade do uso de uma APA de maneira sustentável e inclusiva, favorecendo a preservação da natureza sem causar degradação. Além disso, buscou-se incentivar a participação da sociedade civil e das entidades para contribuir com a melhoria do meio ambiente.

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver ações que promovam o potencial da APA Fernão Dias, envolvendo a comunidade em atividades do parque e contribuindo para aprimorar o meio ambiente, a economia local, a sociedade e a cultura.

Metodologia

Características do local de pesquisa

A APA Fernão Dias (Figura 1) foi inaugurada em 1980 e é uma unidade de conservação gerenciada pelo Instituto Estadual de Florestas. Localiza-se principalmente no município de Betim, com uma pequena parte também em Contagem. No entanto, o local ficou fechado ao público de 2012 até setembro de 2021, quando houve uma gestão conjunta entre o IEF e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), possibilitando assim a reabertura da APA.

Trata-se de uma das maiores áreas verdes da Região Metropolitana de Belo Horizonte, abrangendo uma extensão de 98,45 hectares. A APA foi criada com o objetivo de proteger o bioma Mata Atlântica, preservar sua diversidade biológica e promover a reabilitação, proteção e desenvolvimento da fauna e flora local. No interior da APA, encontram-se diversas instalações, como o único velódromo de Minas Gerais, o terceiro construído no Brasil e um dos maiores da América Latina. Além disso, há uma pista de bicicross que já sediou campeonatos, oito quadras de futebol, uma trilha que percorre todo o parque e um espaço multiuso inaugurado em 2022, destinado a receber eventos diversos.

Figura 1: APA Fernão Dias



Fonte: Autores (2023).

Materiais e Métodos

Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver ações de potencialização para o uso da APA Fernão Dias. Para isso, o trabalho foi realizado em duas etapas: um diagnóstico local e o desenvolvimento de estratégias com base nesse diagnóstico.

O diagnóstico local teve como finalidade identificar as possibilidades de uso socioambiental do parque, assim como os obstáculos que dificultam tais usos. Esse diagnóstico foi realizado na APA Fernão Dias utilizando um checklist como referência para descrever a paisagem e a percepção ambiental.

Durante cinco visitas ao Parque, foram realizadas análises detalhadas da área de estudo, buscando reunir informações relevantes para o desenvolvimento de estratégias socioambientais a serem implementadas. Algumas das perguntas abordadas foram:

| Itens | Sim | Não |
|---|------------|------------|
| O parque possui uma entrada bem estruturada? | | |
| Existem funcionários responsáveis pela manutenção do parque? | | |
| O parque conta com áreas de lazer e esportivas, como quadras e espaços para piquenique? | | |
| Existe uma portaria para obter informações sobre o parque? | | |
| Há um prédio administrativo no parque? | | |
| Existem espaços multiuso? | | |
| Existe uma trilha que percorre todo o parque em diferentes direções? | | |
| O parque possui placas de informação sobre a fauna e flora local? | | |

| | | |
|--|--|--|
| Há pistas de bicicross e um velódromo? | | |
| O parque possui um plano de manejo elaborado pelo IEF (Instituto Estadual de Florestas)? | | |
| É possível avistar diversos animais, como tucanos, carcarás e gaviões? | | |
| O bioma predominante é o da Mata Atlântica? | | |
| Existem cursos d'água dentro do parque? | | |
| O parque está localizado em uma região industrial/residencial? | | |
| Próximo ao parque, encontra-se a 186ª Companhia da PMMG? | | |
| Há um mapa na entrada com informações sobre a trilha? | | |

Após o diagnóstico, foram desenvolvidas medidas mitigadoras para eliminar ou minimizar os problemas observados no parque. Além disso, foram elaboradas possíveis ações a serem implementadas, visando melhorar as condições ambientais, sociais e econômicas, conforme preconiza o desenvolvimento sustentável.

Resultados e Discussão

Caracterização local

Desde o início de 2022, foram realizadas visitas ao parque como forma de lazer, sempre com um olhar entusiasta de observação do espaço. A APA Fernão Dias, por estar localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, mais precisamente nos

territórios de Contagem e Betim, apresenta um grande potencial de utilização e aumento do público nas atividades desenvolvidas.

É um local ideal para pessoas que apreciam trilhas, caminhando ou de bicicleta, pois o parque possui uma trilha de chão batido que se estende por toda a sua extensão, além de contar com uma pista de bicicross que pode ser o ponto chave para a realização de eventos esportivos.

No entanto, uma dificuldade enfrentada por pessoas de todas as idades que percorrem a trilha a pé está relacionada à presença de morros no parque, o que pode tornar cansativo o retorno à entrada, que está geograficamente localizada na parte mais alta do parque.

O parque possui uma área de nascente ao qual foi desenvolvida uma estrutura para isolar esta área, como mostrado nas Figuras 2 e 3.

Figura 2: Nascente da APA Fernão Dias.



Fonte: Autores (2023).

Figura 3: Nascente da APA Fernão Dias.

Fonte: Autores (2023).

É necessário combater as espécies exóticas que estão ocupando o espaço devido a incêndios ocorridos no passado. Essas espécies têm um crescimento mais rápido e, após esse combate, é importante realizar o plantio de mudas nativas para a recuperação da área degradada.

Durante uma conversa com o biólogo Leonardo, membro da equipe do IEF (Instituto Estadual de Florestas), foi relatado que a principal problemática do parque está relacionada às invasões frequentes. Esses atos ocorrem possivelmente devido à localização do parque em uma região metropolitana.

Segundo o relato de Leonardo, tais invasões têm como objetivo principal o consumo de drogas, apesar da presença de um batalhão da Polícia Militar próximo ao parque. Para ele, a solução envolve uma maior participação da população, que poderia atuar como fiscais do parque, e um aumento da presença das forças militares no local, seja por meio da Polícia Militar ou da Guarda

Civil.

Ao longo dos anos de 2022 e 2023, foram realizadas diversas visitas ao parque para fins de observação. Em primeiro lugar, destaca-se o fato de o parque ter permanecido fechado por muito tempo, levando a população que conhecia o local a esquecê-lo, enquanto os demais moradores da região nem sequer sabiam de sua existência. Em segundo lugar, constata-se que o mato se espalhou por todas as estradas (Figura 4 e 5), mas, com o tempo, os gestores conseguiram revitalizar as trilhas, ampliando a largura das estradas para permitir a passagem de veículos e melhorar o fluxo em dias de grande movimento, especialmente de ciclistas.

Em terceiro lugar, menciona-se a demolição de uma construção antiga que ocupava uma grande área na entrada do parque e demandava altos custos para reforma. Essa estrutura foi demolida, e o espaço foi nivelado e coberto com tijolos de cimento e uma lona, resultando em um espaço multiuso de baixo custo em comparação com a reforma da construção original. Em quarto lugar, destaca-se a construção de uma área de recreação com brinquedos para crianças, localizada estrategicamente e com uma estrutura ampla capaz de acomodar várias crianças

Figura 4: Falta de controle da vegetação da APA Fernão Dias



Fonte: Autores (2023).

Figura 5: Falta de controle da vegetação da APA Fernão Dias

Fonte: Autores (2023).

. Em quinto lugar, menciona-se que os gestores do parque cedem o espaço para a realização de diversos eventos, como feiras sustentáveis, vacinação de animais, trilha dos sentidos, música ao vivo, festivais e reuniões (Figura 6 e 7). Por último, enfatiza-se o combate às espécies exóticas e a recuperação gradual das áreas que foram afetadas por queimadas.

Figura 6: Salas da APA Fernão Dias

Fonte: Autores (2023).

Figura 7: Local para recreação.

Fonte: Autores (2023).

Durante uma visita realizada em um domingo pela manhã, no dia 26 de fevereiro de 2023, foi possível observar que o espaço de recreação estava sendo utilizado por diversas famílias, que o escolheram para comemorar aniversários de familiares.

Além disso, havia outras famílias presentes, embora em menor número, que utilizavam a área com brinquedos para crianças. Já nas trilhas, havia menos pessoas circulando.

Assim, é perceptível que um caminho possível não apenas para oferecer lazer e entretenimento aos visitantes, mas também conscientizá-los sobre a importância da preservação da natureza e da biodiversidade presentes no parque é através da integração da educação ambiental.

Propostas de medidas mitigadoras e de melhoria

Para promover a utilização do parque e incentivar o engajamento da comunidade em suas atividades, é essencial implementar estratégias que envolvam o meio ambiente, a economia local, a sociedade e a cultura. Essas ações permeiam metodologias utilizando a educação ambiental que potencializa a sensibilização ambiental.

Dessa forma, com base na caracterização do local foram desenvolvidas algumas propostas de medidas mitigadoras e de melhoria, a citar:

- **Programas educacionais:** Implementar programas educacionais que envolvam escolas e instituições de ensino da região. Palestras, trilhas interpretativas, oficinas e visitas guiadas podem ajudar a transmitir conhecimento sobre a importância da preservação ambiental e criar um senso de pertencimento à comunidade em relação ao parque.
- **Educação ambiental:** Desenvolver programas de educação ambiental para crianças, jovens e adultos. Oferta de palestras, workshops e atividades práticas que abordem temas como conservação da natureza, reciclagem, preservação dos recursos hídricos, entre outros. Incentivo a participação de escolas locais, promovendo visitas guiadas ao parque e disponibilizando materiais educativos.
- **Parcerias com produtores locais:** Estabelecer parcerias com produtores locais, como agricultores, apicultores, artesãos e empresas de turismo sustentável. Promovendo a venda de produtos locais dentro do parque, oferecendo espaços para barracas de venda, feiras ou mercados. Isso incentiva a economia local, fortalece a identidade cultural da região e cria uma experiência completa para os visitantes.
- **Eventos culturais e artísticos:** Promoção de eventos culturais, como festivais de música, dança, teatro ao ar livre ou exposições de arte e artesanato inspiradas na natureza. Incentivo a participação de artistas e grupos locais, valorizando a cultura da região e criando oportunidades para que a comunidade exponha e compartilhe seu talento artístico. Esses eventos podem atrair visitantes de outras regiões, aumentando a visibilidade do parque e impulsionando a economia local.
- **Programação de eventos temáticos:** Organização de uma série de eventos temáticos ao longo do ano, relacionados à fauna, flora e características geográficas do parque. Por exemplo, pode-se ter eventos de observação de aves, trilhas guiadas, oficinas de fotografia da natureza, workshops de identificação de plantas, entre outros. Esses eventos atraem o público

interessado no tema e incentivam a participação da comunidade local.

- Trilhas interpretativas: Criação de trilhas interpretativas bem-sinalizadas, com informações sobre os ecossistemas encontrados no parque. Instalação de placas ao longo das trilhas, que descrevem as características da vegetação, identifiquem espécies de animais e expliquem os processos naturais que ocorrem na região. Essas trilhas proporcionam uma experiência educativa e imersiva para os visitantes.
- Instalação de placas informativas: Instalação de placas informativas em pontos estratégicos do parque, fornecendo informações sobre a fauna, flora, geologia e história do local. Além disso, incluindo curiosidades e dados interessantes para despertar o interesse e a curiosidade dos visitantes. As placas também podem destacar a importância da preservação ambiental e a necessidade de práticas sustentáveis.
- Voluntariado e ações de conservação: Incentivo a participação da comunidade local em atividades de voluntariado, como mutirões de limpeza, plantio de árvores, recuperação de áreas degradadas, entre outras ações de conservação. Essas atividades promovem o senso de pertencimento e responsabilidade dos moradores em relação ao parque e ao meio ambiente.
- Colaboração com instituições de pesquisa: Estabelecer parcerias com universidades, centros de pesquisa e ONGs locais para desenvolver projetos de pesquisa e monitoramento ambiental no parque. Essas colaborações podem trazer credibilidade ao parque e ajudar a promover a sua importância como um local de estudo e preservação.
- Parcerias com empresas locais: Estabelecer parcerias com empresas locais, como hotéis, restaurantes, operadoras de turismo e lojas de souvenirs, para oferecer descontos e promoções especiais para os visitantes do parque. Isso incentiva a visitação e gera benefícios econômicos tanto para o parque quanto para as empresas envolvidas.

- Campanhas de conscientização ambiental: Desenvolver campanhas de marketing que visem educar e conscientizar a comunidade sobre a importância da preservação ambiental, destacando os benefícios de utilizar o parque natural de forma responsável e sustentável.
- Promoção nas mídias sociais: Utilizar as mídias sociais para divulgar as atividades e eventos do parque, compartilhar informações sobre a fauna, flora e trilhas, além de publicar fotos e vídeos inspiradores. Isso ajuda a atrair um público mais amplo e criar uma comunidade online engajada em prol da preservação e do uso consciente do parque.

Entretanto, embora as estratégias possuam grande potencial para melhoria do parque, é importante que essas estratégias sejam adaptadas, pelos gestores, às características específicas do parque, levando em consideração as suas especificidades. Além disso, é fundamental medir e avaliar os resultados dessas ações de marketing para identificar o impacto e fazer ajustes conforme necessário.

É importante que todas essas estratégias sejam divulgadas por meio de canais de comunicação locais, como rádios comunitárias, redes sociais, jornais regionais e parcerias com entidades governamentais e organizações não governamentais. Dessa forma, é possível ampliar o alcance das informações e envolver um número maior de pessoas interessadas em preservar e desfrutar dos benefícios oferecidos pelo parque.

A regularidade das atividades na APA potencializam a educação ambiental como holística, permanente e contínua, como consta na legislação pertinente, a Política Nacional de Educação Ambiental Lei Nº 9795 de 1999.

Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, fica evidente a importância das Áreas de Proteção Ambiental (APAs)

como instrumentos de preservação e uso sustentável dos recursos naturais. Especificamente, a APA Fernão Dias se destaca como um espaço que requer a implementação de ações para promover seu uso de forma sustentável e inclusiva. Nesse sentido, a aplicação de programas de educação ambiental emergiu como uma estratégia fundamental para despertar a consciência da comunidade local sobre a relevância da preservação ambiental.

As medidas propostas, como a criação de programas educacionais, o estabelecimento de parcerias com produtores locais e a realização de eventos culturais, foram delineadas com o intuito de envolver ativamente a comunidade e promover seu engajamento nas atividades desenvolvidas na APA Fernão Dias. Além disso, a implementação de trilhas interpretativas, a instalação de placas informativas e a realização de ações de conservação são essenciais para oferecer uma experiência educativa aos visitantes e conscientizá-los sobre a importância da preservação ambiental.

Em síntese, pode-se notar a necessidade de evolução e adoção de estratégias que promovam a conservação das APAs, levando em consideração os desafios e as características das sociedades contemporâneas. O envolvimento ativo da sociedade civil e das entidades é de suma importância para contribuir com a melhoria do meio ambiente, a economia local, a sociedade e a cultura. A APA Fernão Dias, por sua vez, apresenta um potencial promissor para se tornar um exemplo de uso sustentável e inclusivo, beneficiando tanto a natureza quanto a comunidade local. Portanto, é crucial que sejam implementadas ações efetivas para garantir a preservação desse importante patrimônio ambiental.

Agradecimentos

A Faculdade Única de Ipatinga, por financiar a inscrição e participação no evento.

Ao NUPIC (Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica) de Faculdade Única de Ipatinga.

Bibliografia

BENÍTEZ, Fander Falconí *et al.* Environmental education program in Ecuador: theory, practice, and public policies to face global change in the Anthropocene. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, p. 859-880, 2019.

BERNARD, E.; DURAN, A. P.; MOUQUET, N. (Eds.). **Protected Areas: Are they Safeguarding Biodiversity and Ecosystem Services?** Oxford University Press, 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 29 jun. 2023.

DAY, Jon *et al.* **Guidelines for applying the IUCN protected area management categories to marine protected areas.** IUCN, 2012.

DE PAIVA, Matheus Borges *et al.* A Efetividade do ICMS Ecológico sob a Ótica de uma Política Pública Ambiental: O Caso do Projeto Conservador das Águas em Extrema/MG. **Research Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e55211930913-e55211930913, 2022.

FERRAZ, Leonardo; PETRONI, Liége Mariel; SANTOS, Emerson Gomes dos. How urban green areas influence different dimensions of sustainable behaviour. **Revista de Administração da UFSM**, v. 16, p. e6, 2023.

KROPF, Marcela Stüker; FERRO, Silvia Lilian; OLIVEIRA, Rogério Ribeiro. Biodiversity, Societies, and States: cooperation lessons in transboundary protected areas. **Sociedade & Natureza**, v. 31, p. e45639, 2023.

MATARAZZO, Gustavo; SERVA, Maurício. Unidades de conservação ambiental—uma análise pragmatista da gestão e dos modos de existência organizacional de uma estação ecológica. **Organizações & Sociedade**, v. 28, p. 607-626, 2021.

OLEŚNIEWICZ, Piotr *et al.* Um modelo de gestão sustentável do ambiente natural em parques nacionais - Um estudo de caso de parques nacionais na Polônia. **Sustentabilidade**, v. 12, n. 7, pág. 2704, 2020.

PROPOSTA DE CARTILHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PREVENÇÃO DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS NA ILHA DE SANTA CATARINA – FLORIANÓPOLIS/SC

Mabel Simm Milan Bueno¹

Janaína P. Banwart²

1. Fiscal de Meio Ambiente na Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis-FLORAM/ Especialista em Ciências Marinhas Aplicadas ao Ensino e Mestranda em Clima e Ambiente. Instituto Federal de Santa Catarina-IFSC. Email: mabel.smb08@aluno.ifsc.edu.br

2. Docente do Curso de Especialização em Ciências Marinhas Aplicadas ao Ensino do IFSC.

RESUMO

A Ilha de Santa Catarina, localizada em Florianópolis-SC, é uma ilha costeira que apresenta diversos ecossistemas costeiros e marinhos, como costões rochosos, dunas, restingas e manguezais. Para a proteção desses ambientes e penalização dos infratores que causam danos a eles, é utilizado o instrumento legal da fiscalização. No entanto, ainda que de grande importância, há baixa efetividade nesse mecanismo punitivo para coibir danos ao meio ambiente, tendo em os vista diversos problemas estruturais dos órgãos ambientais e as próprias limitações dos instrumentos coercitivos. Na área da prevenção de infrações e danos ao meio ambiente, a educação ambiental pode trazer resultados positivos, pois é um instrumento efetivo para a conscientização e a reflexão ambiental. Além disso, considerando que grande parte dos brasileiros moram na zona costeira e são impactados pelos oceanos e ecossistemas associados, é necessário também incluir a temática da cultura oceânica nos conteúdos de educação ambiental. Tendo em vista o

exposto, objetivou-se neste trabalho, elaborar uma cartilha de educação ambiental voltada à prevenção de infrações ambientais na Ilha de SC, considerando a necessidade de um material consistente, didático e acessível que pudesse compilar as diversas legislações e conteúdos relacionados ao meio ambiente ilhéu. O público-alvo é amplo, podendo ser utilizada pela população em geral, por professores, instrutores, e demais interessados.

Palavras-chave: Áreas de preservação permanente; Ecossistemas costeiros; Educação ambiental; Fiscalização ambiental; Cartilha de educação ambiental.

ABSTRACT

The Island of Santa Catarina, located in Florianópolis, SC, is a coastal island that features various coastal and marine ecosystems, such as rocky shores, dunes, sandbanks, and mangroves. To protect these environments and penalize offenders who cause harm to them, the legal tool of enforcement is utilized. However, despite its significance, there is low effectiveness in this punitive mechanism to deter environmental damage, owing to various structural issues within environmental agencies and the inherent limitations of coercive instruments. In the realm of preventing environmental infractions and damage, environmental education can yield positive outcomes, as it is an effective tool for environmental awareness and reflection. Furthermore, considering that a large portion of Brazilians reside in the coastal zone and are impacted by oceans and associated ecosystems, it is also necessary to incorporate the theme of ocean culture into environmental education content. With this in mind, the objective of this work was to create an environmental education booklet focused on the prevention of environmental infractions on Santa Catarina Island. The aim was to develop a comprehensive, didactic, and accessible resource that could compile various legislation and content related to the island's

environment. The target audience is broad, including the general population, teachers, instructors, and other interested parties.

Keywords: Permanent preservation areas; Coastal ecosystems; Environmental education; Environmental enforcement; Environmental education booklet.

Introdução

A Ilha de Santa Catarina, que representa a maior parte do Município de Florianópolis, é uma ilha costeira que apresenta um mosaico de ecossistemas costeiros e marinhos, como costões rochosos, dunas, restingas e manguezais. Esses ambientes, por sua grande relevância ecológica e importância para a preservação costeira e da biodiversidade, são protegidos por legislações específicas.

A ilha possui duas leis importantes que definiram quais áreas devem ser consideradas áreas de preservação permanente-APPs: na esfera federal, o Código Florestal Brasileiro e, na esfera municipal, o Plano Diretor de Florianópolis (Brasil, 2012; Florianópolis, 2014).

No entanto, alguns desses ambientes são tutelados como áreas de preservação permanente apenas pela lei municipal como, por exemplo, os banhados, os tómbolos e os costões rochosos, os quais não estão elencados na legislação federal com esse mesmo grau de proteção.

A Constituição Federal Brasileira-CFB, em seu Artigo 225, assegura a todos o direito ao meio ambiente equilibrado, incumbindo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

No 3º parágrafo do mesmo artigo, determina-se que os danos causados ao meio ambiente sujeitarão aos infratores (pessoas físicas e jurídicas) a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano (Brasil, 1988).

É, portanto, dever inafastável da Administração Pública buscar todos os meios legais que visem à proteção do meio

ambiente, dentre eles o poder de polícia administrativa ambiental, materializado principalmente na atividade de fiscalização ambiental, a qual está elencada como um princípio da Lei 6938/81- Política Nacional de Meio Ambiente (Brasil, 1981).

A Educação Ambiental- EA também é considerada um princípio da Política Nacional de Meio Ambiente, além de estar expressamente prevista na CFB (Brasil, 1988) e, conforme Freitas e Freitas (2014), ser o meio preventivo mais eficaz para a proteção do meio ambiente.

Percebe-se, de modo geral, que na área de fiscalização ambiental há, aparentemente, uma falta de efetividade das penalidades impostas aos autuados por infrações ambientais, seja porque não são aplicadas em tempo hábil e os processos prescrevem, seja porque trazem apenas um prejuízo pecuniário, sem fazê-los refletir sobre as consequências dos seus atos (Azevedo, 2008).

Além disso, Schmitt (2015), que realizou seu trabalho analisando os motivos da falta de efetividade da fiscalização ambiental na Amazônia, concluiu que o instrumento coercitivo exercido por meio da fiscalização ambiental, só terá maior efetividade se os órgãos ambientais de todas as esferas mudarem sua forma de agir, reorientando planos de trabalho e planejando novas estratégias de ação.

A sugestão é que, além das medidas punitivas e do emprego de instrumentos econômicos, fossem implementados instrumentos de persuasão que estimulassem a população a proteger o meio ambiente, independente da obrigação legal e dos ganhos financeiros, utilizando-se da educação e da difusão de informações (Schmitt,2015).

De todo modo, entende-se que é no conjunto de ações, integradas entre si, que os resultados podem ser mais efetivos e duradouros. Assim, foi a partir da seguinte indagação inicial que este trabalho foi iniciado: Como a educação ambiental poderia auxiliar a fiscalização ambiental e torná-la mais efetiva?

Buscando respostas a esse questionamento e visando popularizar os conhecimentos sobre os ecossistemas protegidos da

Ilha de Santa Catarina, bem como facilitar o entendimento sobre a fiscalização ambiental, esta cartilha foi elaborada.

A proposta de uma cartilha voltada à prevenção de infrações ambientais surgiu também pela ausência de um material consistente, didático e acessível que compilasse as diversas legislações e conteúdos relacionados ao tema, considerando-se, também, as especificidades da legislação ambiental da Ilha de Santa Catarina.

Objetivos

Elaboração de uma cartilha de educação ambiental voltada para a prevenção de infrações ambientais na Ilha de Santa Catarina, em Florianópolis-SC. Desenvolver análise das características ambientais do território insular de Florianópolis e as legislações que protegem os ecossistemas existentes. Realizar a descrição da atividade de fiscalização ambiental na Ilha de Santa Catarina e as legislações aplicáveis.

Metodologia

Conforme Alves *et al* (2019) a educação ambiental pode ser promovida no meio formal e não formal com a utilização de materiais paradidáticos direcionados a grupos de interesse ou à sociedade como um todo, como é o caso das cartilhas educativas.

Por seu formato acessível e didático, as cartilhas são também instrumentos importantes de Popularização da Ciência, já que, por meio da divulgação científica cumprem a função de democratizar o acesso ao conhecimento científico (Bueno, 2010).

A cartilha elaborada neste trabalho foi construída com foco na prevenção de infrações ambientais na Ilha de SC e, embora os conteúdos tenham sido escolhidos pela autora, eles foram definidos a partir da sua vivência em atividades de fiscalização ambiental, em contato direto com a população e com autores de infrações contra o meio ambiente.

Além disso, a cartilha foi ilustrada com imagens reais de vistorias em campo. Devido ao uso das tecnologias digitais na estrutura da cartilha e visando racionalizar o uso de papel, o material foi elaborado para ser utilizado, preferencialmente, no formato digital.

Para a confecção da cartilha foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre educação ambiental, legislações de ambientes costeiros e fiscalização ambiental, permeando conteúdos relacionados às ciências ambientais, à administração pública e ao direito. Além da pesquisa teórica e bibliográfica, foram consultados os arquivos das atividades de fiscalização ambiental realizadas pela autora, especialmente os registros fotográficos, no período de 2020 a 2023.

A formatação da cartilha foi feita com o auxílio do software *Canva* e as imagens utilizadas foram extraídas do software *Google Earth*, de bibliografias consultadas neste trabalho e de fotografias feitas pela autora durante as atividades de fiscalização.

O público-alvo da cartilha é a população em geral e também professores, instrutores, e demais interessados em disseminar conhecimentos que ajudem a preservar o meio ambiente da Ilha de SC.

Resultados e Discussão

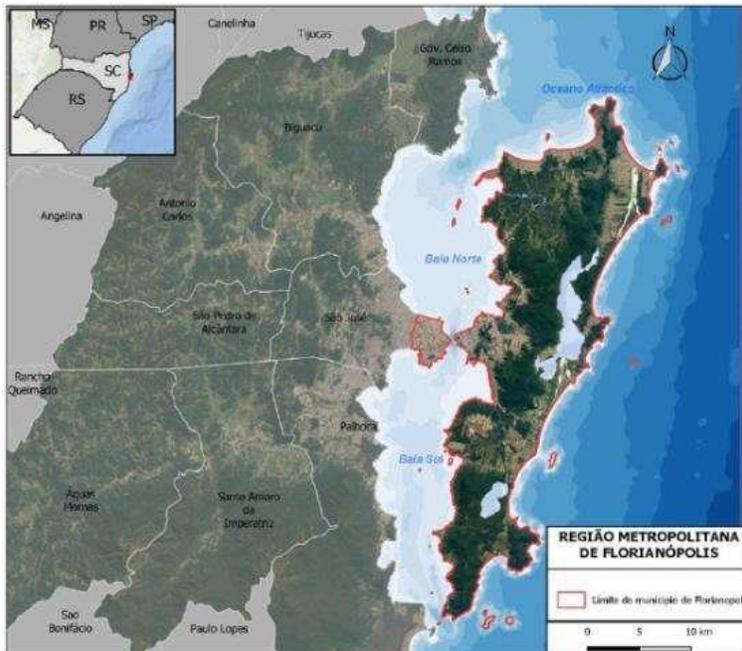
Ecosistemas Costeiros na Ilha de Santa Catarina

De acordo com Caruso (1990) a Ilha de Santa Catarina, em Florianópolis-SC, possui uma superfície de 425km², que corresponde a parte insular do Município de Florianópolis, e que está ligada ao continente por um estreito canal de 28 metros de profundidade e 500 metros de largura, formando as Baías Norte e Sul – Figura 1.

O território da Ilha é abrangido por ecossistemas tipicamente costeiros e marinhos, os quais possuem uma tutela especial, haja vista suas características ambientalmente sensíveis, destacando-se a extensa faixa litorânea (172 km), na qual se

encontram praias, costões e manguezais, entre outros (Caruso, 1990).

Figura 1 - Demarcação em vermelho representando a localização e os limites do município de Florianópolis, com a área insular (Ilha de Santa Catarina) correspondendo à maior parte do território



Fonte: PMMA, 2020.

Do ponto de vista ecológico, de acordo com CEMBRA (2012), os ambientes costeiros possuem conectividade entre si, de modo que alterações na estrutura e dinâmica de um deles tem poder de influenciar os outros, estando interligados e interconectados.

Assim, por exemplo, alterações nas dinâmicas de rios ou ocupações em áreas de dunas e restingas podem influenciar processos erosivos em praias; ou impermeabilização e ocupação de áreas úmidas como os banhados podem influenciar no equilíbrio

hídrico e nos índices de poluição dos aquíferos e lagoas; entre outras relações interconectadas.

Esses ecossistemas, conforme o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, são também considerados bens com prioridade de conservação e proteção da Zona Costeira. São eles: recifes parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas (Brasil, 1988).

Além disso, por sua grande relevância ecológica e importância para a preservação costeira e da biodiversidade, são protegidos por legislações federais, estaduais e municipais.

Nesse sentido, duas leis importantes definiram quais áreas devem ser consideradas APPs em Florianópolis: na esfera federal, o Código Florestal Brasileiro e, na esfera municipal, o Plano Diretor de Florianópolis (Brasil, 2012; Florianópolis, 2014). No entanto, muitos desses ambientes são protegidos como áreas de preservação apenas pela lei municipal como, por exemplo, os banhados, tómbolos e costões rochosos, os quais não são tutelados pela legislação federal.

Além disso, cerca de 44% do território de Florianópolis está inserido no interior de unidades de conservação federais, estaduais e municipais (totalizando 22 unidades de conservação), a maior parte delas localizadas em território insular.

Nos subtítulos abaixo são abordados os ecossistemas mais importantes existentes na ilha, conceituando-os e referenciando as legislações que os tutelam.

Áreas úmidas: manguezais, banhados, cursos d'água, nascentes e lagoas naturais

As áreas úmidas possuem grande importância ecológica, auxiliando na regulação hídrica e sua preservação impede e/ou mitiga os impactos de eventos extremos como alagamentos e inundações.

Os manguezais são ecossistemas costeiros que, do ponto de vista ecológico, possuem grande relação com o ambiente marinho, com função de aporte de nutrientes para a fauna e flora marinha, e área de reprodução, alimentação e abrigo para muitas espécies (CECCA, 1997).

São ambientes considerados áreas de preservação permanente- APPs em toda sua extensão, sujeitos à ação das marés e formado por solo lodoso, associado à vegetação de mangue (vegetação halófito) e com influência flúvio-marinha (Brasil, 2012; Florianópolis, 2014).

De acordo com Caruso (1990) duas condições são necessárias para o desenvolvimento dos manguezais: certo grau de salinidade das águas e ambiente topográfico favorável, incluindo o clima quente e úmido. Nesse sentido, ela afirma que é na região oeste da Ilha de Santa Catarina onde se encontram as melhores condições para esses ecossistemas, com destaque para os manguezais que se encontram na foz e ao longo do Rio Ratonos, do Rio Tavares e do Rio Itacorubi (Caruso, 1990).

Hoje, a maior parte dos manguezais da ilha se encontram inseridos no interior de unidades de conservação federais (Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé e Estação Ecológica dos Carijós) e municipais (Parque Municipal do Manguezal do Itacorubi e Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste). Outros remanescentes como os localizados em Coqueiros, Tapera da Barra do Sul e Tapera da Base não possuem proteção por unidades de conservação, mas são considerados APPs (PMMA, 2020).

Os banhados são áreas úmidas caracterizadas pela presença de água de forma permanente por longos períodos, favorecendo o desenvolvimento de uma vegetação típica, formada por plantas que se adaptam a solos encharcados, alagados ou com águas rasas. São ecossistemas que possuem grande capacidade de armazenar e filtrar água nos períodos de cheia – garantindo, assim, o reabastecimento dos aquíferos e auxiliando na retenção de água (Schultz *et. al*, 2021), podendo evitar inundações, por exemplo. Não possuem tutela específica em nível federal, porém são APPs pelo Plano Diretor de Florianópolis (Florianópolis, 2014).

Os banhados de água doce (que não possuem influência das marés) são áreas alagadas, formadas por vegetação higrófila de porte herbáceo-arbustivo e que muitas vezes, devido ao lençol freático raso, estão associados a afloramentos difusos de água subterrânea (Hennemann, 2021). Salienta-se que a ocorrência de afloramento difuso do lençol freático indica que tais banhados podem ser originados de nascentes e olhos d'água, sendo nesses casos também considerados de preservação permanente pela legislação federal (Brasil, 2012).

As áreas no entorno de cursos d'água naturais, perenes e intermitentes, assim como de nascentes e olhos d'água são também consideradas de preservação permanente pelo Código Florestal Brasileiro, sendo de 30 metros a partir da borda da calha do leito regular nos casos de rios de até 10 metros de largura (maioria na Ilha de Santa Catarina) e em raio de 50 metros para nascentes e olhos d'água em qualquer situação topográfica (Brasil, 2012).

De acordo com PMMA (2020) as lagoas mais importantes da ilha são a Lagoa do Peri (maior lagoa de água doce de Santa Catarina), a Lagoa Pequena, a Lagoa da Chica, a Lagoa das Lavadeiras e a Lagoa do Jacaré, todas com o entorno considerado APP, em faixas com largura mínima de 30 metros em áreas urbanas.

Já a Lagoa da Conceição, apesar do nome, é uma laguna, pois possui conexão com o mar estabilizada pelo Canal da Barra da Lagoa, que permite a entrada de água salgada. Ainda que não haja a menção da tipologia “laguna” no texto do Código Florestal (Brasil, 2012), a Lagoa da Conceição e seu entorno são considerados APPs, devido a decisões judiciais que entenderam que, para fins de preservação e fiscalização, ela deverá ter faixa de proteção de 30 metros, assim como lagos e lagoas.

De modo geral, o desmatamento e a ocupação irregular de áreas úmidas acarretam diversos problemas ambientais e sociais, tais como inundações, alagamentos, comprometimento dos recursos hídricos e abastecimento de água potável, poluição das praias, mortandade de espécies da fauna, entre outros.

Praias, dunas e restingas

De acordo com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro as praias são “áreas cobertas e descobertas periodicamente pelas águas, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, até o limite onde se inicie a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde comece um outro ecossistema” (Brasil, 1988). Costa rasa ou praia tomada num sentido amplo representa um estágio de equilíbrio entre erosão e sedimentação. Caracteriza-se pelo fato de ser afetada pelas marés e pelo efeito da arrebentação das ondas. Sua largura vai depender da amplitude das marés e da declividade do terreno (Leinz; Amaral, 2001).

A faixas de praia, além de serem bens da União (terrenos de marinha e acrescidos de marinha) são também APPs municipais (Florianópolis, 2014).

De acordo com a Resolução CONAMA 303/2002 dunas são “unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de câmoru ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação” (CONAMA, 2002). De modo geral, as dunas são formadas pelo acúmulo de sedimentos arenosos através da interação das marés e das ondas, sob ativa influência dos ventos e localizam-se após a zona de praia, fora da área das marés, podendo ser móveis, fixas e semi-fixas (Caruso, 1990).

As dunas frontais, também denominadas dunas embrionárias, são dunas costeiras, exclusivas do ambiente litorâneo, definidas como cordões paralelos à linha de costa e formados logo após o pós-praia, na área onde os sedimentos são transportados pelo vento e depositados quando encontram alguma barreira como a vegetação (Calliari, *et. al* 2005; Fernandez, *et. al*, 2017). Estão localizadas mais próximas ao mar e a vegetação deve possuir adaptações capazes de resistir ao sal e às subidas do mar.

As dunas podem ser cobertas ou não por vegetação. Quando possuem vegetação são também chamadas de estacionárias, fixas ou semi-fixas. Já as dunas sem vegetação são consideradas

migratórias ou móveis e constituem-se por corpos de areia acumulados naturalmente pelo vento e que, devido à inexistência ou escassez de vegetação, migram continuamente, sendo também conhecidas por dunas livres, dunas ativas ou dunas transgressivas (Brasil, 2004).

De acordo com Caruso (1990) os maiores campos de dunas móveis da ilha se encontram no litoral leste, com destaque para as dunas do Campeche e Joaquina. A autora destaca também as dunas móveis e semi-fixas das praias do Pântano do Sul, da Lagoinha do Leste, do Rio Vermelho, dos Ingleses e de Jurerê. As dunas não vegetadas embora não sejam protegidas pelo Código Florestal, que tutelou apenas as dunas fixadas por vegetação de restinga, são consideradas APPs pelo Plano Diretor de Florianópolis (Brasil, 2012; Florianópolis, 2014).

As dunas são ecossistemas de grande importância e possuem diversas funções ambientais tais como reduzir/mitigar os impactos de eventos de erosão costeira, exercendo papel de bancos de areia para contenção das ondas em episódios de tempestades; são zonas de recarga de aquíferos, com destaque para os Aquíferos Ingleses/Santinho e Campeche/Joaquina; formam uma barreira de proteção à intrusão salina (barreira natural de proteção do lençol de água doce); mitigam os impactos das mudanças climáticas; além de serem habitat de fauna residente e migratória associada à vegetação de restinga.

A vegetação de restinga é protegida pelo Código Florestal (Brasil, 2012), sendo um tipo de vegetação litorânea que ocorre em planícies quaternárias e de dunas, em solos arenosos de origem marinha, possuindo caráter edáfico e estando predominantemente presente na forma arbustiva na ilha de SC (Caruso, 1990).

A restinga fixadora de dunas corresponde a diferentes fisionomias vegetais que se estabelecem sobre as dunas (Hennemann, 2021). Conforme Caruso (1990) após as dunas móveis ou semi-fixas encontram-se as dunas totalmente cobertas pela vegetação de restinga, constituída tanto por espécies comuns das dunas móveis e semi-fixas, quanto por espécies da floresta limítrofe, apresentando desde o porte herbáceo até o arbóreo.

Quanto mais longe do mar, maior o porte da vegetação, haja vista que o solo é arenoso e pobre em água e matéria orgânica, além da ação constante dos ventos e das marés dificulta o desenvolvimento das espécies (Caruso, 1990).

Além da restinga fixadora de dunas, que pode ser facilmente encontrada próximo às praias, são APPs também as restingas estabilizadoras de mangues que, em Florianópolis, conforme Hennemann (2021) podem ser identificadas a partir de alguns critérios como solos mais enxutos sem influência das marés, ao contrário dos manguezais; cota altimétrica em torno de 2 metros; presença expressiva do coqueiro jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), espécie bioindicadora que denota a existência de solo brejoso, porém não alcançado pelas águas salobras (Souza-Sobrinho *et al.*, 1969).

O termo Restinga designa tanto um conceito ecológico/botânico/biológico como o citado acima, quanto um conceito geológico/geomorfológico podendo se referir tanto a um tipo de vegetação, quanto a uma área litorânea (CECCA, 1997). As restingas geológicas são definidas como cordões litorâneos regressivos, paralelos à linha de costa, que refletem os efeitos da dinâmica marinha em ocasiões geológicas marcadas por transgressões marinhas (níveis do mar superiores ao atual) ao longo do Quaternário (Santos, 2018).

Conforme a Resolução CONAMA 303/2002 as restingas são caracterizadas como depósitos arenosos paralelos à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, sobre os quais se desenvolve uma vegetação (restinga biológica) que apresenta, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado (CONAMA, 2002).

A restinga é, portanto, mais que apenas um tipo de vegetação, sendo acima de tudo, um ambiente geológico e é essa definição abrangente que a Resolução CONAMA 303/2002 traz, englobando ambas no conceito de restinga. Para esta Resolução, feita para regulamentar o antigo Código Florestal também são consideradas APPs de restinga as faixas mínimas de trezentos

metros, medidos a partir da linha de preamar máxima. Na prática, no entanto, em virtude de questionamentos jurídicos por parte de Procuradorias Jurídicas de Estados e Municípios, a referida Resolução não é aplicada em algumas cidades, como é o caso de Florianópolis. No entanto, existem ações judiciais em curso questionando esses entendimentos e ainda não há um consenso sobre a aplicabilidade da Resolução.

O Plano Diretor de Florianópolis considerou as restingas (geológicas) em formação como APPs (Florianópolis, 2014), tendo como exemplo a restinga da Praia da Daniela. Conforme estudos de Souza *et. al.* (1991), a região noroeste e sul do Pontal da Daniela continua sofrendo modificação na quantidade, localização e altura dos acúmulos de areia, principalmente pela ação das marés, estando ainda em processo de formação.

Assim como outras cidades litorâneas, as faixas de praia, as dunas e as restingas são palco de grandes interesses econômicos e imobiliários. Na Ilha de SC não é diferente e há diversas construções irregulares – de baixa (ex. Comunidade do Arvoredo, nos Ingleses) e alta renda (ex. Loteamento de Jurerê Internacional) - sobre esses ecossistemas. A ocupação das faixas de praia e de dunas, associadas a eventos climáticos, obras de represamento de rios, dentre outros fatores, podem causar eventos de erosão costeira em várias praias da ilha, algumas delas já tendo passado por obras de grande impacto ambiental, de alargamento com areia (Praia de Canasvieiras) e de contenção com rochas (Praia da Armação) ou com estruturas de madeiras chamadas “paliçadas” (Praia do Morro das Pedras e Campeche).

Além das perdas sociais decorrentes dos eventos de erosão costeira, outro grande problema é o do comprometimento de aquíferos, já que as dunas são áreas de infiltração e recarga e, sem as barreiras da restinga e das dunas, há riscos de salinização do lençol freático.

Topos de morros e encostas com declividade acentuada

De acordo com Caruso (1990), a Ilha de SC é constituída por duas formas básicas: os terrenos sedimentares de formação recente e os terrenos cristalinos, estes últimos dando origem às partes mais altas da ilha, com destaque para o Morro do Ribeirão com 540 metros de altura e o Morro da Costa da Lagoa, com 490 metros.

As encostas íngremes são consideradas APPs na ilha: aquelas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% da linha de maior declive estão protegidas pela Lei 12651/2012, assim como os topos de morro (Brasil, 2012).

Áreas de topos de morros e de declividade acentuada são propícias a movimentos de massa como escorregamentos, deslizamentos, rupturas de talude, queda de blocos, entre outros, e com o aumento das ocupações, podem trazer perdas econômicas e humanas.

Tômbolos, costões, promontórios, ilhas e cavernas

Considerados bem prioritários para conservação e proteção pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Brasil, 1988), os costões, promontórios e ilhas são também considerados APPs pelo Plano Diretor de Florianópolis (Florianópolis, 2014).

Costões rochosos são substratos consolidados (duros) na interface terra/água. São ambientes bastante comum em nosso país, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, onde a cadeia montanhosa da Serra do Mar fica mais próxima do Oceano Atlântico. É considerado uma extensão do ambiente marinho, com variação completa do ambiente devido às marés e às ondas.

Já os promontórios, conforme Plano Diretor de Florianópolis são porções de terreno rochoso, no litoral de um continente ou ilha, que avança para o mar, apresentando estreitamento da sua largura entre a terra e a sua extremidade (Florianópolis, 2014).

São importantes feições geomorfológicas que possuem atuação direta no balanço sedimentar costeiro, uma vez que podem ser considerados obstáculos naturais do transporte longitudinal e

estão associadas a formação dos pontais arenosos, já que se estabelecem como ponto de ancoragem a estas feições e auxiliam na identificação de evidências da ocorrência do processo de transposição sedimentar (Camargo, 2020).

Os tómbolos estão conceituados no Plano Diretor de Florianópolis como “acidente geográfico no qual uma ilha é unida ao continente por uma estreita trilha de terra resultante do acúmulo de sedimentos” (Florianópolis, 2014). Conforme Covello *et. al* (2018), o tómbolo de Caiacangaçu, localizado no Ribeirão da Ilha, é formado por duas praias distintas, a praia de Fora e a praia da Ponta, ocorrendo em ambas o Depósito Marinho Praia, sendo um exemplo desse tipo de área protegida.

As ilhas marítimas são divididas em ilhas costeiras (que estão na Plataforma Continental) e as ilhas oceânicas (sem ligação com o continente, estando apoiadas no fundo oceânico). A Ilha de Santa Catarina é a maior ilha costeira de um arquipélago composto por mais de 30 ilhas, estando a maioria delas no Município de Florianópolis, sendo também protegidas pelo Plano Diretor da cidade.

Além de grande beleza cênica, esses ecossistemas possuem fauna e flora associadas que demandam proteção que impeça sua ocupação. Ainda, muitas dessas áreas possuem também vestígios arqueológicos que devem ser protegidos e preservados, como é o caso das inscrições rupestres existentes nos costões da Ilha do Campeche, tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Paisagístico Nacional (Iphan, 2009).

Por fim, há também cavernas, que são cavidades naturais subterrâneas que, embora não sejam APPs, fazem parte do patrimônio espeleológico brasileiro, sendo consideradas bens da União pelo Inciso X do Artigo 20 da CFB, além de serem consideradas patrimônio cultural brasileiro (Brasil, 1988). A Lei 10935/2022 dispõe sobre a proteção dessas cavidades, as quais poderão ter grau de relevância máximo, alto, médio ou baixo, de acordo com a análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos (Brasil, 2022).

Na Ilha de Santa Catarina há um acervo de 84 cavidades naturais subterrâneas registradas no Cadastro Nacional de Cavernas-CNC, sendo 53 delas associadas a aglomerações de matacões graníticos, principalmente nas encostas de morros que compõem os maciços rochosos do sul e centro-norte, e 31 cavernas marinhas, associadas aos costões e praias da porção sul, leste e norte da ilha de SC. (Mochiutti,2020).

Há que se destacar o Maciço Costeiro do Pântano do Sul, onde há número expressivo de cavernas marinhas, as quais "são formadas pela erosão mecânica das ondas num momento passado em que o nível relativo do mar se encontrava mais elevado que o atual" (Silva, 2018, p.64). A área onde as cavernas do Pântano do Sul se localizam está inserida na Unidade de Conservação Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste.

Áreas naturais tombadas e unidades de conservação

Alguns ecossistemas importantes da ilha antes de serem inseridos em áreas protegidas por unidades de conservação, foram tombados por decretos municipais, os quais ainda mantêm sua eficácia de proteção ambiental e, alguns deles, inclusive, tutelam áreas que não estão mapeadas com proteção especial.

Como dito no início deste capítulo, várias áreas do território da ilha estão inseridas no interior de Unidades de Conservação, as quais visam garantir a proteção de ecossistemas de acordo com a sua tipologia de criação e os regramentos estabelecidos nos respectivos Planos de Manejo. As Unidades de Conservação dividem-se em dois grupos: de proteção integral e de uso sustentável e podem ser Federais, Estaduais e Municipais. As UCs do grupo Proteção Integral têm como objetivo a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei; e as UCs classificadas como de Uso Sustentável objetivam a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000).

Em Florianópolis, a maior parte das unidades de conservação são do grupo de proteção integral e há unidades sob responsabilidade da União, dos Estados, dos Município e também de particulares (por meio de normas e procedimentos de criação instruídos por órgãos ambientais).

A Educação Ambiental no Brasil e no Município de Florianópolis

A relação entre sociedade-natureza é objeto de grandes conflitos atualmente, havendo olhares e subjetividades diversas sobre o papel do ser humano e sobre sua interação com a natureza.

De acordo com Carvalho (2012) a visão ainda predominante no universo da educação ambiental é a naturalista, porém há uma tendência crescente de superação dessa visão dicotômica entre natureza x vida humana, com a adoção de uma perspectiva socioambiental. Esta, por sua vez, considera o meio ambiente um espaço relacional, em que a presença humana se funde à própria natureza, fazendo parte dela e interagindo de forma a enriquecê-la, como no caso das comunidades indígenas e extrativistas.

A educação ambiental surgiu como parte do movimento ecológico, que começou a ganhar força no Brasil a partir da década de 70, com a crescente preocupação da sociedade com o futuro e com a qualidade de vida das presentes e das futuras gerações (Carvalho, 2012).

De acordo com a Lei 9795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, a educação ambiental é um componente essencial da educação nacional e é incumbido aos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente- SISNAMA a promoção de ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente (Brasil, 1999).

Na esfera estadual, mas com atuação em Florianópolis, há o Grupo de Trabalho de Educação Ambiental da Região Hidrográfica 08 -GTEA SC/RH08, o qual é um órgão consultivo e deliberativo, vinculado à Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental -

CIEA/SC, esta última coordenada pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (Santa Catarina, 2023).

O grupo, criado em 2008, é formado por instituições de ensino, instituições do poder público, empresas, comitês de bacias, organizações não-governamentais e pessoas físicas dos municípios de abrangência. Os objetivos de criação do grupo, descritos em sua página eletrônica institucional são: descentralizar ações de EA no estado; contribuir para implementação do Programa Estadual de Educação; apoiar e implementar ações de EA regionais e locais; conciliar agendas municipais, promovendo ações conjuntas na região hidrográfica 08; assim como promover articulações entre todos os segmentos da sociedade civil, objetivando o fomento de políticas públicas específicas (Santa Catarina, 2023).

Em âmbito municipal, há o Grupo Integrado de Educação Ambiental, criado com o objetivo de elaborar o plano Municipal de Educação Ambiental e ressaltando a importância da educação ambiental como parte das ações executadas pelo Município com vistas à melhoria das condições ambientais, e de qualidade de vida dos munícipes. Além disso, ressalta o caráter ambientalmente sensível do território de Florianópolis, aliado às condições existentes de irregularidades no uso e ocupação do solo, à subutilização ou utilização inadequada dos serviços públicos de saneamento básico e gestão de resíduos, ao uso sustentável de unidades de conservação e a preservação de APPs com vistas à promoção da saúde do meio ambiente (Florianópolis, 2021).

Nota-se que o referido decreto municipal traz em sua justificativa de criação, alguns dos conflitos ambientais com os quais a educação ambiental deverá trabalhar e mediar sua atuação. São conflitos comuns a diversos municípios brasileiros, especialmente aqueles com grande apelo turístico e ambiental, como Florianópolis (Florianópolis, 2021). Percebe-se, também, que no cerne desses conflitos, estão visões de mundo distintas, aprendidas culturalmente, as quais devem ser analisadas sem preconceitos, buscando ponderações possíveis e pontos de convergência

Sobre esses modos divergentes de se experienciar a natureza, Carvalho (2012) afirma que há uma visão de natureza chamada antropocêntrica, que visa ao domínio do selvagem e do esteticamente desagradável, com a crença de que o progresso humano deve ser medido por sua capacidade de dominar e submeter o mundo natural. Nesse contexto utilitarista, as cidades urbanizadas se apresentariam como um lugar de civilidade e sofisticação e a natureza “selvagem” representaria uma ameaça à ordem vigente (Carvalho, 2012).

Por outro lado, após a Revolução Industrial e os problemas ambientais e sociais decorrentes, emergiu uma visão que valoriza e idealiza a natureza em sua forma natural, a partir das chamadas novas sensibilidades. Essas visões, iniciadas no passado, estão enraizadas em nossa cultura e é possível perceber que muitos grupos sociais e econômicos se identificam com uma visão de natureza como fonte de matéria prima a ser explorada a fim de servir ao progresso e aos interesses do ser humano. Por outro lado, a visão do cuidado e da alteridade em relação ao meio ambiente e todos os seres que nele habitam também surge como possibilidade possível dentro de uma perspectiva ecológica e é uma visão que ganha cada vez mais força entre os atores que compõem a sociedade contemporânea.

Ainda sobre essas visões antagônicas, Carvalho (2012) afirma que elas são o cerne do conflito de interpretações do debate ambiental atual e que evidenciam os dilemas éticos e sociais herdados pela sociedade. Nesse sentido, ela entende que a educação ambiental tem um papel importante nesse contexto, já que:

[...] tem a oportunidade de problematizar esses diferentes interesses e forças sociais que se organizam em torno das questões ambientais. Ela, como prática educativa reflexiva, abre aos sujeitos um campo de novas possibilidades de compreensão e autocompreensão da problemática ambiental. Dessa forma, não se trata de assumir uma postura interpretativa

neutra, mas de entrar no jogo e disputar os sentidos do ambiental. Nesse caso, acreditamos que a contribuição da EA estaria no fortalecimento de uma ética que articulasse sensibilidades ecológicas e os valores emancipadores, contribuindo para a construção de uma cidadania ambientalmente sustentável (Carvalho, 2012, p.106).

Diante do exposto, percebe-se que a educação ambiental tem um papel importante, o qual é legalmente expresso nas legislações ambientais atuais, sendo um instrumento efetivo para a conscientização e a reflexão ambiental.

Educação ambiental como instrumento para a efetividade da fiscalização ambiental

A educação ambiental e a fiscalização ambiental são princípios consubstanciados na Política Nacional de Meio Ambiente. A educação ambiental, além de estar expressamente prevista na CFB (Brasil, 1988) é, conforme Freitas e Freitas (2014), é o meio preventivo mais eficaz para a proteção do meio ambiente. O autor pondera, no entanto, que não se deve declinar das medidas coercitivas e repressivas, até porque a conscientização ambiental muitas vezes é um processo de médio e longo prazo e as medidas a fim de se evitar danos ambientais podem e devem ser aplicadas de imediato (Freitas; Freitas, 2014).

Em âmbito municipal, o órgão fiscalizador é a Fundação Municipal de Meio Ambiente -FLORAM, que foi criada em 1995 com o objetivo de executar a política ambiental do Município e com a finalidade de fiscalizar todas as formas de agressão ao meio ambiente. Integra o SISNAMA como órgão local ambiental, responsável tanto por fiscalizar, como por licenciar as atividades potencialmente causadoras de danos ambientais (Florianópolis. 1995).

É a FLORAM também que possui a atribuição para fiscalizar todos os ecossistemas da ilha, os quais são protegidos pela legislação brasileira e os danos causados a eles são tipificados como infrações administrativas ambientais, definidas pelo Artigo 2º do Decreto 6514/08 como “toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente” (Brasil, 2008).

Além de realizar o controle dos referidos ecossistemas, a FLORAM possui atribuição legal para fiscalizar e autuar infrações nas áreas de poluição sonora, saneamento básico, maus-tratos contra animais, bem como àquelas relacionadas a irregularidades no licenciamento de atividades/empreendimentos potencialmente poluidores que possam causar impactos ambientais locais, etc.

Atualmente, a situação estrutural do órgão ambiental municipal carece de um efetivo mínimo de servidores, hoje contando com 80% dos cargos de fiscal vagos, devido à aposentadoria dos antigos funcionários (ASUMA, 2023) e um quadro administrativo reduzido. Somado a isso, a falta de informatização dos procedimentos e gestão ineficiente inviabilizam muitas vezes a atividade fiscalizatória em campo, além de dificultar o julgamento dos autos de infração em tempo hábil, fazendo com que muitos deles prescrevam, conforme pode ser verificado nas Atas do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Florianópolis - COMDEMA (Florianópolis, 2023).

Tendo em vista a tríplice responsabilidade ambiental, mesmo que prescritos na esfera administrativa, os danos ao meio ambiente podem ser apurados na esfera cível e, nesse caso, são imprescritíveis. No entanto, tais processos (em geral, Ações Cíveis Públicas) duram anos, fazendo com que áreas naturais tornem-se (irregularmente) urbanizadas e posteriormente se consolidem como áreas já antropizadas.

Assim, a sensação (real) de impunidade gerada pela fiscalização insuficiente e pela não penalização célere das infrações praticadas, aliada à falta de conhecimento das legislações ambientais e urbanísticas, traduz-se em um cenário de reincidência, descumprimento das leis, normalização das infrações e baixo

número de construções e intervenções previamente autorizadas pelo poder público. Além disso, dentro do próprio órgão ambiental não há integração entre os setores de educação ambiental e de unidades de conservação com a fiscalização ambiental, estando cada área compartimentada e com pouquíssimas ações conjuntas e articuladas.

Percebe-se, assim, em Florianópolis, uma falta de efetividade das penalidades impostas aos autuados por infrações ambientais, seja porque não são aplicadas e os processos prescrevem (Florianópolis, 2023), seja porque trazem apenas um prejuízo pecuniário, sem fazê-los refletir sobre as consequências dos seus atos (Azevedo, 2008).

Salienta-se que essa situação não é restrita aos órgãos ambientais municipais, e é compartilhada por órgãos ambientais em todo o Brasil, já tendo sido apontadas em relatórios do Tribunal de Contas da União-TCU as ineficiências do órgão ambiental federal - Ibama em sua atuação na região amazônica, as quais se assemelham às que presenciamos em Florianópolis como o baixo efetivo de fiscais e a demora na cobrança de multas, gerando perda de credibilidade do órgão e motivando as pessoas a correrem o risco de infringir as leis, tendo em vista a pequena possibilidade de pagar a multa e de serem responsabilizadas (Schmitt, 2015).

Além disso, Schmitt (2015), que realizou seu trabalho analisando os motivos da falta de efetividade da fiscalização ambiental na Amazônia, concluiu que o instrumento coercitivo exercido por meio da fiscalização ambiental, só terá maior efetividade se os órgãos ambientais de todas as esferas mudarem sua forma de agir, reorientando planos de trabalho e planejando novas estratégias de ação. Segundo o autor, que além das medidas punitivas e do emprego de instrumentos econômicos, poderiam ser implementados instrumentos de persuasão que estimulassem a população a proteger o meio ambiente, independente da obrigação legal e dos ganhos financeiros, utilizando-se da educação e da difusão de informações (Schmitt, 2015).

Percebe-se que, de fato, há muitas pessoas que agem de má fé, porém há também um número considerável de pessoas que, pela

ausência de informações claras e pelas legislações ambientais e urbanísticas confusas, muitas vezes praticam atos por falta de informação e/ou conhecimento.

Corroborando com essa percepção empírica, Souza *et. al* (2018, p.34) analisando oficinas de reeducação ambiental aplicadas em âmbito criminal no estado do Amazonas, concluiu, que as oficinas “se constituem, ainda, em uma forma diferenciada de EA para cidadãos infratores que, muitas vezes, justificam a prática danosa pela falta de conhecimento, sem o propósito deliberado de causar dano ao ambiente”.

Questões estruturais do órgão ambiental devem ser priorizadas pela Administração Pública a fim de coibir infrações novas e cobrar o cumprimento das penalidades já impostas antes que prescrevam. No entanto, embora medidas coercitivas e de caráter pecuniário sejam indiscutivelmente necessárias e adequadas, poderiam ter maior efetividade se aplicadas em conjunto com ações educativas.

De todo modo, entende-se que é no conjunto de ações, integradas entre si, que os resultados podem ser mais efetivos e duradouros e, nesse sentido, a integração da fiscalização e da educação ambiental, tem o condão de buscar, além da ação corretiva penalizadora, também a educativa, de caráter preventivo.

A educação ambiental e a cultura oceânica

No contexto da educação ambiental geral, é necessário refletir sobre a necessidade de enfoque também na educação marinha, considerando que, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE de 2010, quase 50 milhões de brasileiros moram na zona costeira e são impactados pela maresia, paisagens e atividades econômicas ligadas à cultura oceânica (Barata, 2021).

No caso de Florianópolis, entende-se, que toda e qualquer proposta de conscientização e educação ambiental deverá passar, necessariamente, pela compreensão dos ecossistemas integrantes da zona costeira. Apesar de sua relevância, os conhecimentos sobre

esses ecossistemas ainda são pouco explorados nas atividades escolares e até nas universidades, mesmo das áreas litorâneas, seja por falta de preparação e até mesmo de atualização dos professores em como utilizar esses conteúdos (Guerra, 2000).

Versando especificamente sobre a temática do oceano, surgiu em 2000, nos Estados Unidos, um movimento internacional que se expandiu para o restante do mundo denominado “cultura oceânica” (Paresque *et. al.*, 2023, p.01). Trata-se da busca de conhecimentos sobre a influência dos oceanos na vida das pessoas e vice-versa, com o objetivo de fazer com que cada um de nós compreenda a importância dele na manutenção da vida e do planeta (Paresque *et. al.*, 2023).

Com o intuito de compreender e preservar os oceanos, a cultura oceânica conta com sete princípios:

- 1) A Terra tem um oceano global muito diverso;
- 2) O oceano e a vida marinha têm uma forte reação na dinâmica da Terra;
- 3) O oceano exerce uma influência importante no clima;
- 4) O oceano permite que a Terra seja habitável;
- 5) O oceano suporta uma imensa diversidade de ecossistemas;
- 6) O oceano e a humanidade estão fortemente ligados;
- 7) Há muito por descobrir e explorar sobre o oceano. (Paresque *et. al.*, 2023, p.01)

Os mares e oceanos cobrem 70% do planeta e representam 90% da biosfera, que é o conjunto de todas as partes do planeta Terra onde existe ou pode existir vida. É próximo deles que a maior parte da população brasileira e mundial hoje se concentra e possuem importância fundamental para atividades de segurança alimentar, mineração, transporte, turismo, lazer e esporte (Gerling, 2016)

Assim como todos os ecossistemas da zona costeira, os oceanos vêm sofrendo as consequências da sociedade de consumo

em que vivemos, a qual segue uma lógica que não encontra alinhamento com os fluxos naturais da vida e do planeta, gerando problemas de poluição, degradação ambiental, doenças, entre outros. Conforme Gerling (2016, p.38) o oceano é um recurso natural que muitas vezes não é valorizado pois há uma percepção de que o que é “de todos, não é de ninguém” e há uma exploração insustentável dos recursos marinhos, ainda não regulada adequadamente pela legislação internacional, que deveria visar à proteção dos oceanos frente às pressões das atividades humanas.

Nesse sentido, os impactos das ações humanas sobre os ecossistemas costeiros trazem prejuízos não só a esses ecossistemas, mas também aos ambientes marinhos, já que todos estão inter-relacionados e conforme Gerling (2016, p.40) “grande parte da poluição do mar é consequência da atividade humana em Terra, trazida pelos rios ou pelo ar”. Assim, por exemplo, a poluição dos rios por sedimentos, fertilizantes ou esgoto causam a proliferação de algas que impedem a entrada de luz solar na água, prejudicando a formação dos corais e dos ambientes associados como bancos de gramas marinhas (Gerling, 2016).

Por isso, a inter-relação entre a atmosfera, os ecossistemas costeiros e o oceano, também deve ser considerada quando pensamos nos impactos da degradação de rios, matas, manguezais, dunas, etc.

Os oceanos representam um dos principais sumidouros de gás carbônico- CO_2 , contribuindo para a remoção desse gás na atmosfera e reduzindo o seu impacto no clima (CAMPOS, 2014). Quando CO_2 se dissolve na água, forma o ácido carbônico e diminui o PH da água, tornando-a mais ácida. Com o aumento de CO_2 na atmosfera e, conseqüentemente, na absorção desse gás pelos oceanos há chances de a água se tornar mais corrosiva para conchas e esqueletos de organismos marinhos, além de afetar processos fisiológicos (INPE, 2009). Além disso, estudos indicam que a capacidade de absorção do CO_2 vem se reduzindo devido ao aquecimento global e um dos efeitos do aumento da temperatura do oceano é a sua acidificação que, por sua vez, diminui a capacidade de absorção e retenção do CO_2 (Campos, 2014).

Ainda sobre os danos ao ambiente marinho, os quais pouco são divulgados e conhecidos pela população, e que se conectam com atividades econômicas e hábitos da população Castro (2017, p.23) cita os seguintes:

Ainda há poucas pessoas que compreendem os estragos que, por exemplo, uma rede camaroeira faz na biodiversidade do sedimento submerso, ou aqueles causados pela substituição de manguezais, criadouros do mar, por tanques de camarões exóticos que infectam a biodiversidade local com seus vírus também exóticos, ou ainda uma das fontes de contaminação marinha que são os fármacos (anticoncepcionais, antidepressivos, anti-inflamatórios, por exemplo), os cosméticos e os produtos de higiene pessoal. Ao final, parte dos resíduos gerados pela utilização desses processos e produtos pela população que vive em regiões costeiras acaba penetrando no mar, que, embora tenha um volume enorme e uma capacidade de depuração gigantesca, não pode ser tratado como se infinito fosse.

Mesmo sendo de grande relevância, todas essas questões são pouco debatidas no âmbito das políticas públicas e também no meio educacional, devido à incipiente inserção do mar na vida da população brasileira, conforme explica Castro (2017, p. 11):

Apesar da reconhecida importância do mar brasileiro no contexto histórico e socioeconômico, ainda há muito desconhecimento entre a população brasileira sobre essa relevância, isto é, não há uma mentalidade marítima desenvolvida e consolidada em nossa sociedade. A conquista do oeste durante a colonização do Brasil, após a chegada dos portugueses pelo mar, teve, como uma de suas consequências, a perda gradual da conexão entre os brasileiros e o oceano.

O autor discorre ainda que há diversos temas que podem ser trabalhados em sala de forma interdisciplinar, como o estudo das características do mar territorial, formação e manutenção de estuários, praias e lagoas costeiras, quantificação dos processos oscilatórios de ondas e marés, etc (Castro, 2017).

Além disso, ele ressalta a importância de cursos de especialização em ciências do mar e a continuidade do Programa de Mentalidade Marítima -PROMAR criado pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (Castro, 2017)

A ausência de uma cultura oceânica no Brasil se mostra ainda mais preocupante já que possuímos uma grande extensão litorânea, correspondendo a 67% da área continental brasileira, o que, inclusive fez com que fosse adotado pela Marinha Brasileira o termo “Amazônia Azul” para designar a porção oceânica do território do país (Vidigal *et al*, 2006 *apud* Cantarino e Pereira, 2023).

A ausência de conhecimentos sólidos sobre o mar, seus recursos e sua importância tornam vulneráveis os diversos ecossistemas a ele associados, dos quais dependem comunidades tradicionais, atividades econômicas e até mesmo a população que vive nas áreas costeiras (Castro, 2017).

Atualmente, nos encontramos na Década do Oceano, proposta pelas Nações Unidas e iniciada em 2021, e a meta é que haja um esforço de sensibilização mundial para que os conhecimentos sobre o oceano e os ambientes costeiros estejam mais próximos das pessoas, viabilizando mudanças nos rumos atuais e na maneira como enxergamos os sistemas marinhos. (Barata,2021).

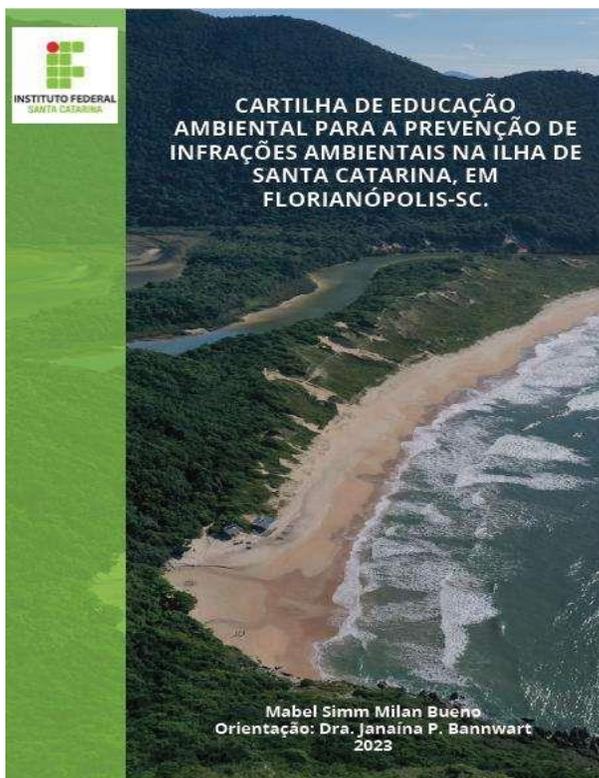
Com mais pessoas se engajando na proteção desses ambientes, a partir do conhecimento prévio sobre eles e sua importância, há chances de revertermos o atual cenário e solidificarmos a cultura oceânica no Brasil.

Cartilha de Educação Ambiental para prevenção de infrações na Ilha de SC

A cartilha elaborada neste trabalho contém uma capa simples (Fig. 2), ilustrada com uma fotografia de drone do Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste, extraída da Plataforma Monitora Floripa, *software* pertencente à Prefeitura Municipal de Florianópolis e utilizada institucionalmente como ferramenta auxiliar nas ações de fiscalização. A referida Unidade de Conservação é uma das mais preservadas da ilha e possui vários dos ecossistemas costeiros protegidos legalmente.

Após a capa da cartilha, há uma apresentação, que explica a origem e a motivação do material produzido, além de um sumário com os conteúdos a as respectivas páginas (Fig. 3).

Figura 2 – Capa da cartilha de educação ambiental



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 3 – Apresentação e sumário da cartilha de educação ambiental

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

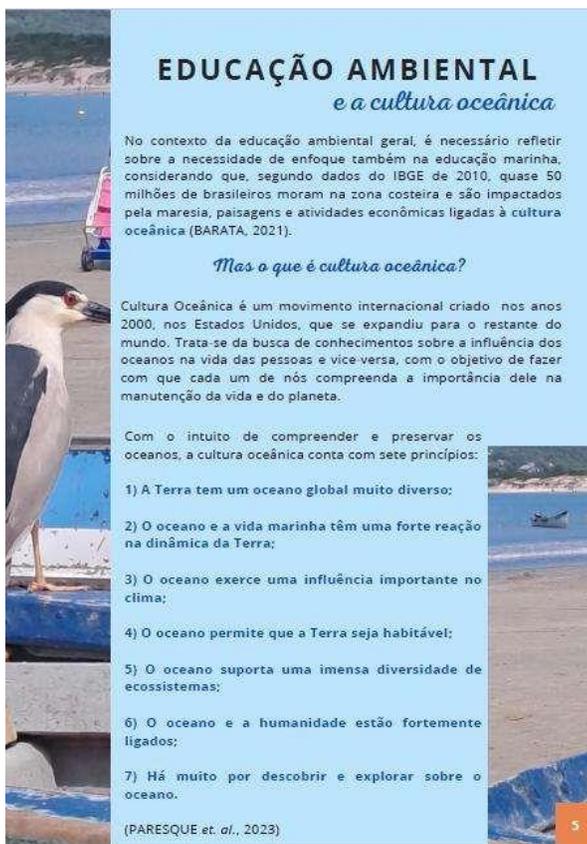
A estrutura da cartilha foi feita a partir de quatro blocos de assunto, diferenciados pelas cores de fundo das páginas, que se alternaram entre tons de verde, azul, amarelo e rosa.

O primeiro tema, de fundo azul, traz conteúdos breves sobre a educação ambiental, correlacionando-a com a temática da fiscalização e da cultura oceânica, considerando-se que a Ilha de Santa Catarina é uma ilha costeira, composta por ecossistemas que fazem interface com o ambiente marinho.

Salienta-se que, para todas as legislações, assim como para as bibliografias acessíveis em meio eletrônico, foram inseridos

hiperlinks, facilitando ao leitor que deseja aprofundar os assuntos abordados ou confirmá-los.

Figura 4 – Página inicial da seção da cartilha que versa sobre educação ambiental



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O segundo tema, em verde, detalha cada um dos ecossistemas costeiros de maneira didática, porém trazendo conceitos ambientais e informações legais. As páginas são ilustradas com fotografias dos diversos tipos de ambientes da Ilha

de SC vistoriados pela autora nas atividades de fiscalização ambiental.

Figura 5 – Algumas das páginas da cartilha que tratam dos ecossistemas costeiros da Ilha de SC



O terceiro tema, em amarelo, explica, de maneira simples e acessível, como funciona a fiscalização ambiental em Florianópolis, trazendo definições e exemplos das principais infrações ambientais, além de outros conceitos importantes.

O último tema, de fundo rosa, apresenta questionamentos bastante práticos sobre como agir diante de situações específicas tais como cortar árvores, construir em um terreno ou denunciar mas atos contra animais.



Fonte: Google Earth.

TÔMBOLOS, COSTÕES PROMONTÓRIOS E ILHAS

Tômbolos

SÃO APPS PELO PLANO DIRETOR DE FLORIANÓPOLIS- LCM 482/2014.

Os tômbolos estão conceituados no Inciso LVIII do Artigo 7º da LCM 482/2014 como: “acidente geográfico no qual uma ilha é unida ao continente por uma estreita trilha de terra resultante do acúmulo de sedimentos” (FLORIANÓPOLIS, 2014).



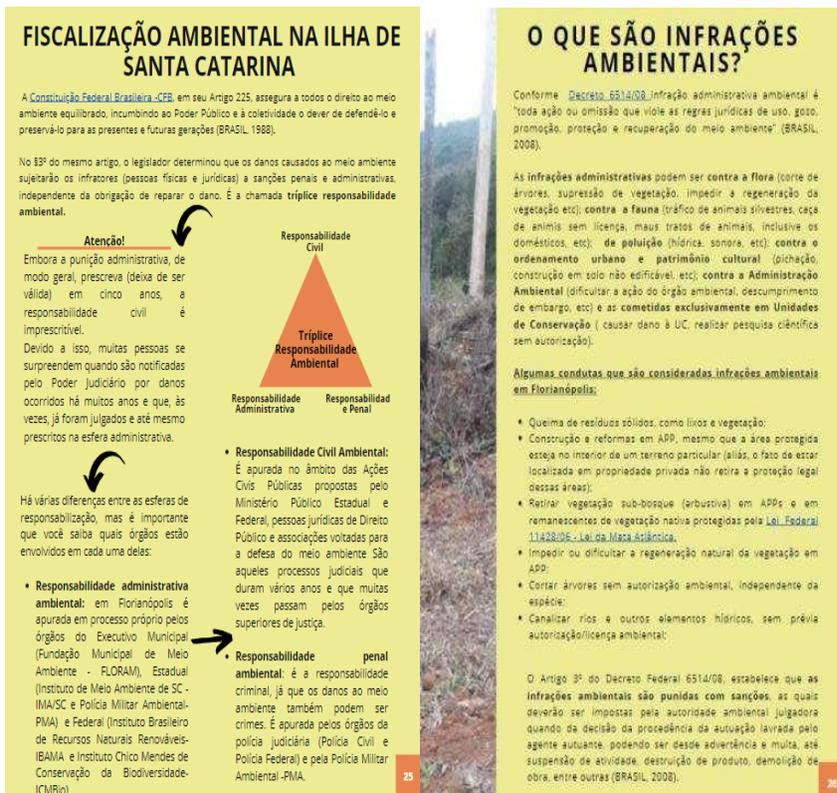
Conforme Covello *et. al* (2019), o tômbolo de Calacanga, localizado no Ribeirão da Ilha, é formado por duas praias distintas, a praia de Fora e a praia da Ponta, ocorrendo em ambas o depósito marinho praial, sendo um exemplo desse tipo de área protegida.

Praia de Calacanga, Ribeirão da Ilha.

17

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

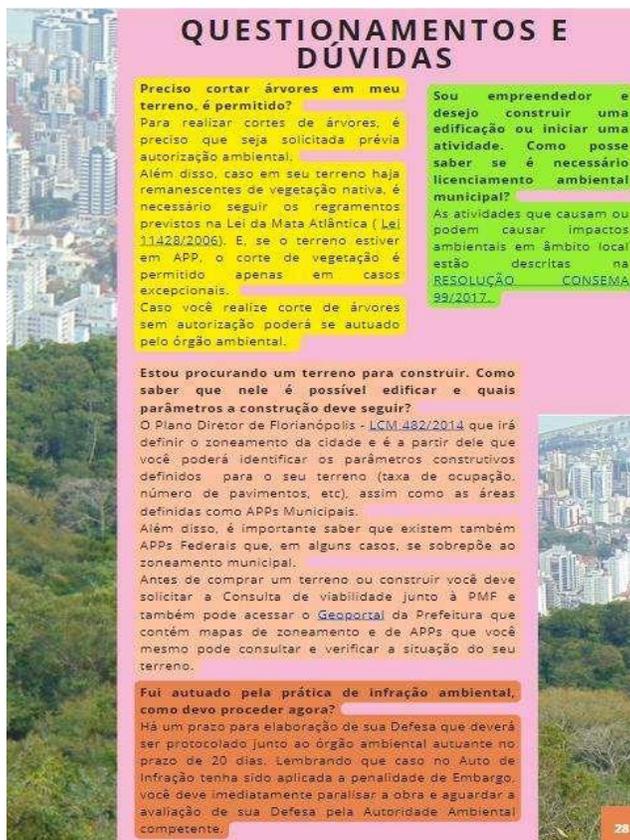
Figura 6 – Páginas da cartilha que tratam do tema da fiscalização ambiental



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O foco dessa parte da cartilha foi elencar algumas dúvidas que são costumeiramente levantadas e apresentar os caminhos burocráticos para resolvê-las.

Além de incluir as legislações, foram também inseridos *hiperlinks* de *sites* da Prefeitura, como o “Geoportal”, no qual entre outras coisas, é possível acessar o Geoprocessamento Corporativo da cidade e visualizar o zoneamento e os condicionantes ambientais existentes para cada terreno.

Figura 7- Página da cartilha que aborda questionamentos e dúvidas


QUESTIONAMENTOS E DÚVIDAS

Preciso cortar árvores em meu terreno, é permitido?
Para realizar cortes de árvores, é preciso que seja solicitada prévia autorização ambiental.
Além disso, caso em seu terreno haja remanescentes de vegetação nativa, é necessário seguir os regramentos previstos na Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428/2006). E, se o terreno estiver em APP, o corte de vegetação é permitido apenas em casos excepcionais.
Caso você realize corte de árvores sem autorização poderá se autuado pelo órgão ambiental.

Sou empreendedor e desejo construir uma edificação ou iniciar uma atividade. Como posso saber se é necessário licenciamento ambiental municipal?
As atividades que causam ou podem causar impactos ambientais em âmbito local estão descritas na **RESOLUÇÃO CONSEMA 99/2017**.

Estou procurando um terreno para construir. Como saber que nele é possível edificar e quais parâmetros a construção deve seguir?
O Plano Diretor de Florianópolis - LCM 482/2014 que irá definir o zoneamento da cidade e é a partir dele que você poderá identificar os parâmetros construtivos definidos para o seu terreno (taxa de ocupação, número de pavimentos, etc), assim como as áreas definidas como APPs Municipais.
Além disso, é importante saber que existem também APPs Federais que, em alguns casos, se sobrepõem ao zoneamento municipal.
Antes de comprar um terreno ou construir você deve solicitar a Consulta de viabilidade junto à PMP e também pode acessar o **Geoportal** da Prefeitura que contém mapas de zoneamento e de APPs que você mesmo pode consultar e verificar a situação do seu terreno.

Fui autuado pela prática de infração ambiental, como devo proceder agora?
Há um prazo para elaboração de sua Defesa que deverá ser protocolado junto ao órgão ambiental autuante no prazo de 20 dias. Lembrando que caso no Auto de Infração tenha sido aplicada a penalidade de Embargo, você deve imediatamente paralisar a obra e aguardar a avaliação de sua Defesa pela Autoridade Ambiental competente.

28

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao final da cartilha, são referenciadas todas as bibliografias consultadas, estando a maioria delas com *hiperlinks* para acesso rápido e facilitado.

Como já mencionado ao longo desse trabalho, os conteúdos existentes na cartilha foram idealizados pela autora a partir da vivência como servidora ambiental, preocupada com os rumos do meio ambiente da Ilha de SC e com a necessidade de alternativas de prevenção ambiental.

No entanto, para além disso, a cartilha foi também pensada para o cidadão comum que percebe a existência de grandes dificuldades em se encontrar todas as informações necessárias sobre os regramentos ambientais de Florianópolis. Além disso, há ainda uma lacuna informacional e de acesso aos órgãos da Prefeitura, de modo que quando surge uma demanda por parte do cidadão, muitas vezes o caminho para sua resolução é demorado, pois não há clareza nos trâmites existentes e, por vezes, excesso de burocracia. Suprir essa carência informacional foi também uma grande preocupação durante a elaboração da cartilha

Considerações Finais

Vivemos em um momento em que a relação humano-natureza se encontra desgastada e os problemas ambientais e climáticos se mostram cada vez mais complexos. Nas cidades litorâneas, onde está concentrada a maior parte da população brasileira, os conflitos são ainda mais acirrados.

No caso de Florianópolis, que possui a maior parte de seu território em um ambiente insular e, portanto, altamente sensível e suscetível aos efeitos das mudanças climáticas, por exemplo, há uma pressão constante para a ocupação do solo, que detém grande valor econômico e especulativo. Ademais, por ser uma cidade com um crescente incremento na população residente há necessidade de se divulgar e informar pessoas novas que vem para a cidade sobre as especificidades ambientais e legais existentes na ilha.

No “olho do furacão” desses conflitos atuam os órgãos de fiscalização ambiental, os quais buscam aplicar a legislação e proteger os ecossistemas da ilha, porém possuem baixa efetividade devido a problemas estruturais e de efetivo de servidores, mas também pela própria limitação do instrumento coercitivo para coibir danos e impedir reincidências.

Conforme estudos levantados neste trabalho, essa situação não é restrita ao âmbito local de Florianópolis, mas compartilhada por outros órgãos ambientais brasileiros e, por isso, pensou-se em uma alternativa de cunho educacional que pudesse trazer mudanças

mais significativas em relação a conscientização das pessoas frente ao cumprimento das leis ambientais e da importância da preservação do meio ambiente.

A partir das pesquisas bibliográficas realizadas verificou-se a recorrência de autores que citam a existência de poucas iniciativas de educação ambiental nos espaços formais e informais de ensino e mais raras ainda ações que unam educação e fiscalização ambiental.

Diante desse cenário foi elaborada uma cartilha educacional com foco na prevenção de infrações ambientais na Ilha de SC, que poderá ser utilizada pela população em geral, por professores, instrutores, e demais interessados em disseminar conhecimentos que ajudem a preservar o meio ambiente da Ilha de SC. Para isso, pretende-se distribuí-la de maneira digital a diversos segmentos da sociedade: órgãos públicos, escolas, universidades, movimentos sociais, ente outros.

Assim como nos demais problemas que assolam as sociedades, e com a questão ambiental não seria diferente, a solução não é simples e só é possível com ações conjugadas, com participação da sociedade e com a integração entre os órgãos públicos envolvidos.

Bibliografia

ALVES, R. J. M.; GUTJAHR, A. L. N.; PONTES, A. N. Processo metodológico de elaboração de uma cartilha educativa socioambiental e suas possíveis aplicações na sociedade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 69–85, 2019.

ASUMA - Associação dos servidores de urbanismo e meio ambiente de Florianópolis. (Florianópolis-SC) (org.). **Concurso público para fiscalização ambiental é essencial para o licenciamento ambiental da FLORAM**. 2023. Disponível em: <https://www.asuma.com.br/site/node/48>. Acesso em: 13 jul. 2023.

AZEVEDO, A. A educação ambiental e sua aplicação na substituição da pena nos crimes ambientais. **Thesis**, São Paulo: ano V, v. 9 1º semestre, 2008.

BARATA, Germana. Maré de informação para promover a cultura oceânica. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 16-18, abr. 2021

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República.

BRASIL. **Decreto Federal n. 10.935**, de 12 de janeiro de 2022. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 de janeiro de 2022.

BRASIL. **Decreto Federal nº 5300**, de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 de dezembro de 2004.

BRASIL. **Decreto Federal nº 6514**, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 23 de julho de 2008.

BRASIL. **Lei Federal n. 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de maio de 2012.

BRASIL. **Lei Federal n. 9985**, 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 Nature

za e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 de julho de 2000.

BRASIL. **Lei Federal nº 6938**, 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 de agosto de 1981.

BRASIL. **Lei Federal nº 7661**, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de maio 1988.

BRASIL. **Lei Federal nº 9795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de abril de 1999.

BUENO, W.C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, p. 1 -12, 2010.

CALLIARI, L. J.; De OLIVEIRA, A.; FIGUEIREDO, S. A. Variabilidade das dunas frontais no litoral norte e médio do Rio Grande do Sul, Brasil. **Gravel** (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 3, p. 15-30, 2005.

CALLIARI, Lauro Júlio; MUEHC, Dieter; HOEFEL, Fernanda Gemael; TOLDO JUNIOR, Elírio. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Oceanografia**, [S.L.], v. 51, n. , p. 63-78, 2003. FapUNIFESP (SciELO).

CAMARGO, J.M. **Litoral do Estado de Santa Catarina, Brasil: Promontórios rochosos, comportamento da linha de costa e processo de transposição sedimentar**. 152 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

CAMPOS, E.J.D. **O papel dos oceanos nas mudanças climáticas globais.** Revista da USP, São Paulo, n. 103, p. 55-66, 2014.

CANTARINO, S. J.; PEREIRA, F.S.R. **Amazônia Azul no currículo do ensino básico:** o patrimônio brasileiro e a conscientização sobre a cultura marítima. Revista Pedagógica do Departamento de Ensino do Colégio Naval, Rio de Janeiro, n.1, p. 45-48, 2023.

CARUSO, M. M. L. **O desmatamento da ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1990.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental e formação do sujeito ecológico.** 6. Ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CASTRO, B. M. *et al.* **A Amazônia Azul:** recursos e preservação. Revista USP, 2017, (113), 7-26.

CECCA- Centro de Estudos Cultura e Cidadania. **Uma cidade numa ilha:** Relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Insular, 1997

CEMBRA - Centro de Excelência para o Mar Brasileiro. **O Brasil e o mar no século XXI:** Relatório aos tomadores de decisão do País / Cembra, coord. Luiz Philippe da Costa Fernandes, prep. Lucimar Luciano de Oliveira. – 2. ed., rev. e ampl. Niterói, RJ: 2012.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 303,** de 20 de março de 2002.

COVELLO, C; HORN FILHO, N.O; BRILHA, J. O patrimônio geológico do município de Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, Brasil: inventário dos geossítios. **Pesquisas em Geociências,** Porto Alegre, v. 45, 2018.

FERNANDEZ, G. B.; PEREIRA, T. G.; ROCHA, T. B.; MALUF, V.; MOULTON, M.; OLIVEIRA FILHO, S. R. de. Classificação morfológica das dunas costeiras entre o Cabo Frio e o Cabo Búzios,

litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 18, n. 3, 2017.

FLORIANÓPOLIS, **Lei Complementar n. 739**, de 04 de maio de 2023. Altera a Lei Complementar 482, de 2014 (Plano Diretor de Florianópolis) e consolida seu processo de revisão. Diário Oficial do Município, Florianópolis, SC, 04 de maio de 2023.

FLORIANÓPOLIS. **Decreto 22.903**, de 17 de maio de 2021. Diário Oficial do Município, Florianópolis, SC, 17 de maio de 2021. Diário Oficial do Município, Florianópolis, SC, 17 de maio de 2021.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar n. 482**, de 17 de janeiro de 2014. Diário Oficial do Município, Florianópolis, SC, 17 de janeiro de 2014.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Ordinária nº 4645**, de 21 de junho de 1995. Institui a Fundação Municipal de Meio Ambiente. Diário Oficial do Município, Florianópolis, SC, 21 de junho de 1995.

FLORIANÓPOLIS-SC. PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis. Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (org.). **Atas das Reuniões Ordinárias do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Florianópolis - COMDEMA**. 2023. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/smma/index.php?cms=atas&menu=5&submenuid=1125>. Acesso em: 13 jul. 2023.

FREITAS, V.P; FREITAS M.A.P. **Direito administrativo e meio ambiente**. 5. ed. Curitiba: Juruá Editora, 2014.

GERLING, C. *et al.* **Manual de ecossistemas marinhos e costeiros para educadores**. Santos, SP: Editora Comunicar, 2016.

GUERRA, A.F.S., 2000. Projeto **EducAdo**: Educação Ambiental em áreas Costeiras usando a Web como suporte. Itajaí: UNIVALI,

26 p. (UNIVALI – Programa de Pós- Graduação Mestrado em Educação).

HENNEMANN, M.C. **Mapeamento, regeneração e proteção da cobertura vegetal da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis-SC.** 155p. Dissertação (mestrado profissional – Programa de Pós-graduação em Perícias Criminais Ambientais, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

INPE. **Acidificação oceânica** (2009). Disponível em: <http://www3.inpe.br/igbp/eventos.php> Acesso em 24 mar. 2023.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Portaria n°691** de 23 de novembro de 2009. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 de novembro de 2009.

LEINZ, V; AMARAL, S.E. **Geologia Geral.** 14 edição. São Paulo: Editora Nacional, 2001.

MOCHIUTTI, Nair Fernanda Burigo. **Cavidades naturais subterrâneas em granito:** estudo de caso do Sistema de Cavernas da Água Corrente - Ilha de Santa Catarina, SC - Brasil. 2020. 285 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

PARESQUE, K.; PANTALEÃO, J. A.; GABAN-LIMA, R.; MENDONÇA, L. M. de C.; MOTT, T. Cultura oceânica: de todos para todos. **Revista Eletrônica Extensão em Debate**, [S. l.], v. 12, n. 13, 2023.

PMMA – **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Florianópolis.** Publicação digitalizada – PDF.

SANTA CATARINA. Grupo de Trabalho de Educação Ambiental da Região Hidrográfica 08 -Gtea Sc/Rh08. Secretaria Municipal do

Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (org.). **Sobre o GTEA SC/RH08**. Disponível em: <https://gtearh08.wordpress.com/sobre/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

SANTOS, A. R. **Verbetes: restinga**. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Glossário Geológico. CPRM, 15 jul. 2018. Disponível em: <https://sigep.eco.br/glossario/index.html> Acesso em 13 jul. 2023.

SCHMITT, Jair. **Crime sem castigo**: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia. 2015. 188 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

SCHULZ, U. H. *et al.* 2021. **Guia de identificação de banhados**. 1. Ed. São Leopoldo: Casa Leiria, São Leopoldo.

SILVA, M. **Gênese e evolução das cavernas marinhas do maciço costeiro do Pântano do Sul, Ilha de Santa Catarina (SC)**. 2018. 238 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SOUZA, I.N; SIMÃO, M.O.A.R; ANTONIO, A.C; PEREIRA, H.S. **(Re)educação ambiental para infratores no Amazonas: estratégias e macrotendências pedagógicas**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, São Paulo, v. 13, n. 4, p.30-50, 2018.

SOUZA, M. L. D. R.; FALKENBERG, D. de B.; AMARAL, L. DA G.; FRONZA, M.; ARAUJO, A. C.; SÁ, M. R. de . Vegetação Pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. I. Levantamento florístico e mapa fitogeográfico. **Insula**, n.21, p.87-117, 1991/1992.

SOUZA-SOBRINHO, R.J.; BRESOLIN, A.; KLEIN, R.M. Os manguezais na Ilha de Santa Catarina. **Insula**, v. 2, 1969.

Grupo de Trabalho 19
Mudanças Climáticas

PERCEPÇÕES DISCENTES NO SUL GLOBAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ESTABELECENDO UM QUESTIONÁRIO VÁLIDO

Beatriz Sinelli Laham¹

Luís Gustavo Lopumo Arruda²

Eliardo G. Costa³

Johanna Marambio⁴

Andrés Mansilla⁵

Flávio Berchez⁶

1. Concepção da pesquisa, análise e interpretação dos dados, escrita / Aluna de doutorado no Programa de Pós Graduação no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e Bolsista do CNPq - Brasil. beatrizsinelli@ib.usp.br

2. Interpretação dos dados, escrita / Aluno de doutorado no Programa de Pós Graduação no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. lg.arruda@ib.usp.br

3. Metodologia, análise dos dados, validação. Departamento de Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. eliardo.costa@ufrn.br

4. Metodologia, validação. Laboratorio de Ecosistemas Marinos Antarticos y Subantarticos (LEMAS) Universidad de Magallanes e Cape Horn International Center-CHIC Universidad de Magallanes. johanna.marambio@umag.cl

5. Validação, escrita. Laboratorio de Ecosistemas Marinos Antarticos y Subantarticos (LEMAS) Universidad de Magallanes e Cape Horn International Center-CHIC Universidad de Magallanes. andres.mansilla@umag.cl

6. Supervisão, validação, escrita. Professor doutor no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. fberchez@ib.usp.br

RESUMO

As consequências das Mudanças Climáticas Globais (MCG) congregam o maior desafio socioambiental da contemporaneidade,

sobretudo pela desigualdade com que se apresentam entre os países do Norte e do Sul Global. Esta investigação é contextualizada na avaliação das percepções sobre aspectos quanto aos fatores de proximidade, materialidade e temporalidade do público escolar, feminino e masculino, com faixas etárias entre 12 e 14 anos nas cidades de Punta Arenas (Chile) e São Paulo (Brasil). Assume como objetivo o estabelecimento de um instrumento robusto, com validade e consistência interna, para o monitoramento continuado dessas percepções e o subsequente ajuste das ações pedagógicas voltadas a esse público. Utilizando um instrumento quantitativo, com respostas em escala, realizaram-se as etapas da análise fatorial exploratória (EFA) para o delineamento das variáveis latentes, bem como a avaliação da consistência interna dos fatores estabelecidos na EFA. As escalas empregadas tiveram consistência interna adequada (alfa Cronbach $> 0,7$) e modelo representado apresentou adesão aos indicadores de adequação (CFI = 0,98, TLI = 0,96, RMSEA = 0,05). As escalas também mostraram-se válidas para detectar diferenças entre públicos cujas percepções variam de acordo com a literatura. Foram identificadas diferenças estatísticas entre os escores dos diferentes gêneros quanto às percepções sobre a proximidade ($p_{\text{valor}} < 0,01$) e materialidade ($p_{\text{valor}} < 0,01$), assim como entre as diferentes cidades ($p_{\text{valor}} < 0,01$) sobre a proximidade e do ano de estudo ($p_{\text{valor}} < 0,01$) sobre a materialidade das MCG.

Palavras-chave: Percepção Climática; Validação de Questionários; Gênero; Sul Global; Pesquisa Quantitativa.

Introdução

Os impactos das mudanças climáticas globais (MCG) vêm se intensificando ao longo dos anos. De acordo com o último relatório do IPCC, entre 2010 e 2020 a temperatura média global aumentou em $1,1^{\circ}\text{C}$ em relação ao período pré-industrial, impactando a segurança alimentar e hídrica, a saúde humana e a economia, além de aumentar a ocorrência de eventos extremos (IPCC, 2023). Tal cenário expõe e agrava desigualdades e

injustiças ambientais, sendo os países do Norte Global os principais responsáveis pelas emissões de gases do efeito estufa, enquanto países do Sul Global enfrentam os impactos da crise climática agravados pela ausência de infraestrutura adequada.

As Américas Central e do Sul compreendem populações extremamente expostas e vulneráveis, que enfrentam impactos significativos das alterações climáticas, agravados por desigualdades socioeconômicas, pobreza, densidade populacional elevada e alterações no uso do solo, especialmente o desmatamento (Castellanos *et al.*, 2022 p. 1691).

À medida que as consequências do desequilíbrio climático tornam-se mais evidentes e afetam milhões de pessoas ao redor do planeta, há uma aparente diminuição do negacionismo climático. Entre 2008 e 2020, houve um aumento na crença da ocorrência das mudanças climáticas antrópicas e da importância atribuída ao problema por estadunidenses (Marlon *et al.*, 2022). A porcentagem de pessoas alarmadas com as mudanças climáticas aumentou mais que o dobro ao longo de uma década, totalizando, em conjunto com as pessoas preocupadas, 50% da população do país em 2022 (Leiserowitz *et al.*, 2023).

Embora não haja estudos de monitoramento de longo prazo com foco em crianças e adolescentes, no geral, encontra-se uma aceitação entre esse público de que as mudanças climáticas antrópicas estão ocorrendo (Boyes *et al.*, 2014; Gunes, 2020). Existem, no entanto, vieses nas percepções sobre quando e onde os impactos ocorrerão (Breslyn *et al.*, 2017; Pinheiro; Cavalcanti; Barros, 2018).

Pinheiro, Cavalcanti e Barros (2018) identificaram um viés de otimismo espacial e temporal, com os estudantes acreditando que as MCG são um problema mais grave e imediato em escala planetária, mas não local. Nesse sentido, Ojala (2012) identificou que o pensamento egocêntrico é uma das formas de lidar psicologicamente com MCG, diminuindo a importância do problema para si e atribuindo ao fenômeno uma distância temporal ou espacial.

As variações na percepção podem ser parcialmente explicadas por diversos fatores, que atuam como possíveis moduladores. Entre eles, estão o país de residência, o gênero e a idade ou ano escolar de estudo escolar (Kilinç; Boyes; Stanisstreet, 2011; Ambusaidi *et al.*, 2012; Boyes *et al.*, 2014; Hermans; Korhonen, 2017; LI; Monroe, 2017; IGNELL; Davies; Lundholm, 2019).

Em uma meta-análise, García-Vinuesa, Cunha e Pernas (2020) atribuem as diferenças na percepção climática entre gêneros a diferenças na visão de mundo: enquanto homens teriam uma atitude mais tecnicista, mulheres apresentariam uma cosmovisão mais ecocêntrica.

Com relação à idade, embora variáveis psicológicas e cognitivas possam estar relacionadas, Olsson e Gericke (2016) sugerem que a queda na consciência ambiental durante a adolescência pode estar relacionada à estrutura do ensino tradicional, que não promove as capacidades e a autonomia dos adolescentes para se engajarem ambientalmente. Já a diferença entre países pode refletir tanto a experiência pessoal com impactos, que varia de acordo com a região, como os valores culturais compartilhados por seus residentes (Kilinç; Boyes; Stanisstreet, 2011).

Colocada a complexidade do processo perceptivo e suas influências, conforme a reciprocidade entre as experiências individuais pretéritas sobre o ambiente e “(...) das imagens com que o povoam” (p. 618, Marin; Oliveira; Comar, 2003), estudos de monitoramento para acompanhar tendências psicológicas e comportamentais relacionadas às MCG são necessários, especialmente focados na adolescência, quando há uma queda no envolvimento com questões ambientais (Olsson; Gericke, 2016).

Tais estudos podem orientar iniciativas de educação ambiental, adequando-as a seu público-alvo, de forma a promover a consciência ambiental e climática. No entanto, não foram encontradas pesquisas de longo prazo com o público infantil e adolescente. Uma iniciativa dessa natureza poderia ser incorporada a redes de monitoramento já existentes, como a rede chilena

LTSER (acrônimo em inglês para Rede de Monitoramento Socioecológico de Longo Prazo).

Para tanto, é necessária a utilização de um instrumento de pesquisa válido e confiável. Tais aceções remontam à robustez dos indicadores utilizados a partir dos instrumentos empregados. Nesse sentido, compreende-se a distinção entre as variáveis manifestadas e as latentes. As primeiras são aquelas diretamente expressas na resposta em um dado instrumento, como as respostas aos itens de um questionário; já as posteriores são relativas a um traço psicológico subjacente em um determinado conjunto de interações entre as variáveis manifestadas (Hair JR. *et al.*, 2020).

Tal distinção é importante porque a compreensão acurada do mundo social é desafiada pela limitação das representações numéricas, como no uso de questionários em escalas, embora seja reconhecido que certas tendências educacionais e psicológicas possam ser discernidas por meio de números e experimentos investigativos, como destacado por Lankshear e Knobel (2008).

Dito de outra forma, o exame sobre a robustez do instrumento perpassa a reflexão sobre os potenciais e limitações da forma como as mensurações sobre esses traços psicológicos, os construtos, são estabelecidos. Para fins desta investigação, compreende-se a validade do instrumento enquanto a sua capacidade de auferir os construtos para os quais foi designado (Kline, 2007; Hair Jr. *et al.*, 2020). Em sentido complementar, a confiabilidade da escala representa a consistência pela qual um instrumento apresenta particularidades entre diferentes aplicações com diferentes públicos (Cronbach, 1951; Field, 2018).

Posto isso, esta investigação compreende um conjunto de análises visando ao monitoramento das percepções discentes quanto às temáticas que possam subsidiar ações pedagógicas coerentes com a realidade percebida por esses estudantes conforme as particularidades em seus países de residência, gênero e idade.

Buscando uma compreensão inicial sobre a validade e consistência dos indicadores delineados, a aplicação no instrumento em escolas de Punta Arenas (Chile) e de São Paulo (Brasil), cidades com contextos socioambientais distintos, deve

compreender a pletera de percepções conforme as especificidades nessas diferentes localidades, sobretudo a partir do delineador comum quanto às percepções de jovens do sul global sobre as MCG.

Objetivos

O objetivo do trabalho foi validar um instrumento para avaliar a percepção de estudantes adolescentes do Cone Sul da América sobre mudanças climáticas. Seguindo Flake, Pek e Heman (2017), buscou-se realizar, especificamente, 2 fases de validação visando à sua adequação para a mensuração quanto a essas percepções:

- a) validação estrutural, visando garantir a adequação da medida proposta ao construto; e
- b) validação externa, verificando como o construto se relaciona com outras variáveis sabidamente associadas a ele.

Metodologia

Local do estudo

O estudo foi realizado em duas capitais do Cone Sul da América, correspondentes às regiões *Southern South America* (SSA) e *Southeast South America* (SES) segundo o IPCC: a cidade de São Paulo, Brasil, e a cidade de Punta Arenas, no Chile. São Paulo é uma megalópole densamente povoada, com mais de 11 milhões de habitantes, correspondendo a 25% da população do estado (IBGE, 2022).

Capital do estado homônimo, a cidade possui o maior PIB per capita do Brasil (IBGE, 2020). Sua posição e reputação como maior economia do país mascaram a desigualdade social de seu território, onde a quantidade de famílias em extrema pobreza vem

crescendo nos últimos anos (Pereira *et al.*, 2022). Tal cenário agrava sua vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas, com o aumento da ocorrência de ondas de calor, tempestades e ciclones extratropicais.

Já Punta Arenas é uma cidade estrategicamente localizada na Zona Austral do Chile, sendo a capital da Província de Magalhães e da Região de Magalhães e da Antártica Chilena. Sua posição geográfica a torna um ponto crucial em termos políticos, históricos, turísticos, geopolíticos e econômicos, servindo como porta de entrada para o continente antártico.

A cidade, com uma população de 123.403 habitantes em 2017, representa 74,1% da população total da região, destacando-se como a maior cidade da Patagônia chilena (INE, 2019). Suas principais atividades econômicas incluem a atividade portuária, a indústria de hidrocarbonetos, serviços, comércio, pecuária, pesca e atividade florestal, enquanto o turismo é uma atividade em crescimento. Trata-se de uma economia local fortemente fundamentada na relação entre seus habitantes e seu ambiente natural imediato, destacando-se, portanto, a vulnerabilidade regional às MCG.

Participantes

Participaram do estudo estudantes de 8º e 9º anos de 3 escolas do Ensino Fundamental II (EFII) de São Paulo e dos 7º e 8º anos de 2 escolas da Educación Básica (EB) de Punta Arenas, correspondendo à faixa etária entre 12 e 14 anos em ambas localidades. Esses estudantes formam o público-alvo de ações de educação ambiental e climática desenvolvidas pelas Universidades de São Paulo (USP), no Brasil, e de Magalhães (UMAG), no Chile.

Foram excluídos da análise os participantes que responderam nunca ter ouvido falar em mudanças climáticas, visto que, pela relatada ausência de contato com o tema, poderiam responder às questões de forma aleatória.

Adicionalmente, foi realizada uma triagem em busca de dados perdidos e outliers. Dados incompletos, de respondentes com

mais de 5% das respostas em branco, e *outliers* foram excluídos. O restante dos dados perdidos foi substituído utilizando o pacote ‘*mice*’ da linguagem R (R Core Team, 2023).

Como resultado, foram incluídos na amostra 233 estudantes, sendo 125 do 8º ano do Ensino Fundamental II / 7º ano da Educación Básica (8EFII/7EB) e 108 do 9º ano do Ensino Fundamental II / 8º da Educación Básica (9EFII/8EB). Entre eles, estavam 128 meninas e 95 meninos, enquanto 4 declararam se identificarem com outro gênero e 6 preferiram não declarar.

Procedimentos e materiais

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (Parecer 4.538.929), contando com a anuência das escolas participantes. Previamente à aplicação do questionário, os estudantes receberam termos de assentimento, a serem preenchidos por eles, e de consentimento, a ser preenchido por seus pais ou responsáveis.

Aqueles que entregaram ambos os termos preenchidos prosseguiram com a resposta ao questionário.

Atentando-se à primeira fase de validação segundo Flake, Pek e Hehman (2017), realizou-se um levantamento de instrumentos existentes para avaliar a percepção climática. A partir da avaliação de professores do ensino básico e especialistas, optou-se por adaptar o questionário de Maibach, Roser-Renouf e Leiserowitz (2009). A medida de percepção adotada foi composta por 13 perguntas, com respostas em escala (Tabela 1).

Além disso, o questionário também possui perguntas de caracterização, relativas à gênero, cidade de residência e ano de estudo escolar.

Validação estrutural

Para a validação estrutural, os itens de percepção foram submetidos a uma análise fatorial exploratória (EFA), utilizando os pacotes ‘*psych*’ e ‘*GPArotation*’, do R (Bernaards; Jennrich, 2005;

Revelle, 2015; R Core Team, 2023), a partir do protocolo desenvolvido por Matos e Rodrigues (2019). O objetivo da análise é aprimorar o instrumento e criar indicadores, iniciando com a realização de uma Análise Fatorial Exploratória na etapa de validação do instrumento, buscando adesão aos indicadores de adequação e priorizando a busca por um equilíbrio nos parâmetros, evitando uma abordagem puramente mecânica, com o intuito de prevenir a separação entre os significados matemáticos e os aspectos psicológicos subjacentes aos construtos representados (Matos; Rodrigues, 2019).

Inicialmente, foram conduzidos os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Bartlett, para verificar a adequação da amostra às premissas estatísticas dos testes empregados e a correlação entre os itens, respectivamente. Em seguida, foi conduzida a análise fatorial com rotação oblíqua, buscando evidenciar correlações entre os fatores extraídos. Por fim, para cada dimensão perceptiva identificada a partir da análise fatorial, também foi calculado o indicador de consistência interna Alfa de Cronbach (α), por meio do pacote ‘psych’, do R (R Core Team, 2023).

Validação externa

Para a validação externa da escala, avaliou-se sua capacidade de detectar diferenças entre grupos. Para tanto, foram utilizadas as variáveis demográficas e de caracterização. O gênero foi avaliado por uma pergunta com 4 possibilidades de resposta: “homem”, “mulher”, “outro” e “prefiro não declarar”. A cidade de residência foi indicada pelos estudantes em uma pergunta aberta. Já o ano de estudo deveria ser selecionado entre as duas opções: 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental II (equivalentes ao 7º e 8º anos da *Educación Básica* no Chile).

A partir das variáveis demográficas (gênero, cidade de residência e ano de estudo), foram formados grupos para a avaliação de diferenças por meio do teste de Mann-Whitney (ZAR, 2009). Já os indicadores de vulnerabilidade e preocupação ambiental foram correlacionados com as dimensões perceptivas por

meio da correlação de Spearman. As comparações e correlações foram conduzidas a partir do cálculo dos escores fatoriais de cada dimensão, obtidos pelo método de regressão (Matos; Rodrigues, 2019).

TABELA 1. Dimensões avaliadas pela escala de percepção climática adotada e seus respectivos itens, respostas e pontuações.

| Dimensão | Item | Respostas e pontuações |
|----------------------|--|--|
| Materialidade | (i1) Você acha que o aquecimento global está acontecendo? | Tenho certeza que sim (5) Acho que sim, mas não tenho certeza (4) Não sei (3) Acho que não, mas não tenho certeza (2) Tenho certeza que não (1) |
| | (i2) Assumindo que o aquecimento global esteja acontecendo, você acha que ele é... | Causado principalmente por atividades humanas (5) Causado por atividades humanas e mudanças naturais do ambiente (4) Não sei (3) Causado principalmente por mudanças naturais do ambiente (2) Nenhuma das respostas, porque não está acontecendo (1) |
| | (i3) Quão preocupado você está com o tema das mudanças climáticas? | Extremamente preocupado (5) Muito preocupado (4) Mais ou menos preocupado (3) Pouco preocupado (2) Nem um pouco preocupado (1) |

| | | |
|----------------------|--|--|
| | <p>Quanto você acha que cada grupo a seguir será afetado pelas mudanças climáticas?</p> <p>(i4) Gerações futuras (i5) Espécies de animais e plantas (i6) Pessoas de países desenvolvidos</p> | <p>Extremamente afetado (5) Muito afetado (4) Mais ou menos afetado (3) Pouco afetado (2) Nem um pouco afetado (1)</p> |
| Proximidade | <p>Quanto você acha que cada grupo a seguir será afetado pelas mudanças climáticas?</p> <p>(i7) Você (i8) Sua família (i9) Pessoas no Brasil (i10) Seus amigos (i11) Pessoas do seu bairro</p> | <p>Extremamente afetado (5) Muito afetado (4) Mais ou menos afetado (3) Pouco afetado (2) Nem um pouco afetado (1)</p> |
| Temporalidade | <p>Quando você acha que o aquecimento global vai começar a afetar...</p> <p>(i12) O Brasil (i13) Outros países</p> | <p>Já está(ão) sendo afetado(s) (5) Em 25 anos (4) Em 50 anos (3) Em 100 anos (2) Nunca (1)</p> |

Resultados e Discussão

Validação estrutural

O teste de Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) indicou a adequação da amostra para a análise, KMO = 0,85, com todos os valores de KMO para os itens individuais sendo maiores que 0,7, acima dos 0,5 considerados como limite (FIELD, 2018). O teste de Bartlett indicou que as correlações entre os itens ($\chi^2 = 74,728$, $p < 0,001$) eram adequadas para esse tipo de análise (Matos; Rodrigues, 2019).

A solução de três variáveis da análise fatorial mostrou-se satisfatória conforme os índices de *fit* (CFI = 0,98, TLI = 0,96, RMSEA = 0,05). Tais parâmetros sugerem adequação aos resultados dos mesmos indicadores demonstrados previamente na literatura específica, aceitando-se valores de CFI entre 0,80 (Grúnova *et al.*, 2018) e 0,98 (Ardoin; Schuh; Gould, 2012), TLI acima de 0,95 (Hu; Bentler, 1999) e RMSEA entre 0,025 (Fleury-Bahi *et al.*, 2015) e 0,065 (Mori; Tasaki, 2018).

Conforme Ardoin, Schuh e Gould (2012), é fundamental ponderar os resultados relativos a esses parâmetros de maneira conjunta, visando compreender uma tendência geral de adequação, mesmo que seja possível flexibilizar o valor de referência de um desses parâmetros em consideração aos significados semânticos dos modelos identificados. Essas interpretações destacam a complexidade metodológica, enfatizando a intenção de se afastar de procedimentos mecânicos estritamente baseados em resultados numéricos.

Os itens agrupados nas mesmas variáveis sugerem que os fatores se referem à percepção de proximidade, materialidade e temporalidade das mudanças climáticas. A tabela 2 mostra as cargas fatoriais após a rotação oblíqua. Os valores de Alfa de Cronbach para cada dimensão (Tabela 3), todos acima de 0,7, também foram aceitáveis (Kline, 2007; Field, 2018; Hair Jr. *et al.*, 2020).

TABELA 2. Resumo dos resultados da análise fatorial exploratória para o questionário de percepção (N = 233).

| Item | Cargas fatoriais | | |
|---|------------------|---------------|---------------|
| | Proximidade | Materialidade | Temporalidade |
| Quanto você acha que <u>você</u> será afetado pelas mudanças climáticas? | 0.92 | | |
| Quanto você acha que <u>sua família</u> será afetada pelas mudanças climáticas? | 0.93 | | |
| Quanto você acha que <u>pessoas no Brasil</u> serão afetadas pelas mudanças climáticas? | 0.73 | | |
| Quanto você acha que <u>seus amigos</u> serão afetados pelas mudanças climáticas? | 0.9 | | |
| Quanto você acha que <u>pessoas no seu bairro</u> serão afetadas pelas mudanças climáticas? | 0.86 | | |
| Você acha que o aquecimento global está acontecendo? | | 0.62 | |
| Assumindo que o aquecimento global esteja acontecendo, você acha que ele é... | | 0.6 | |

| | | | |
|--|--|------|------|
| Quanto você acha que <u>gerações futuras</u> serão afetadas pelas mudanças climáticas? | | 0.39 | |
| Quanto você acha que <u>animais e plantas</u> serão afetados pelas mudanças climáticas? | | 0.46 | |
| Quanto você acha que <u>pessoas de países</u> em desenvolvimento serão afetadas pelas mudanças climáticas? | | 0.36 | |
| Quão preocupado você está com o tema das mudanças climáticas? | | 0.42 | |
| Quando você acha que o aquecimento global vai começar a afetar o <u>Brasil</u> ? | | | 1.01 |
| Quando você acha que o aquecimento global vai começar a afetar <u>outros países</u> ? | | | 0.51 |

Validação externa

A Figura 1a evidencia os desvios em relação à média nos escores entre mulheres e homens com relação à proximidade das MCG. Ainda que a amplitude entre os dois agrupamentos tenha sido semelhante, o intervalo interquartil do primeiro grupo foi numericamente maior do que o intervalo interquartil dos escores do segundo grupo ($p_{\text{valor}} < 0,01$, Tabela 2).

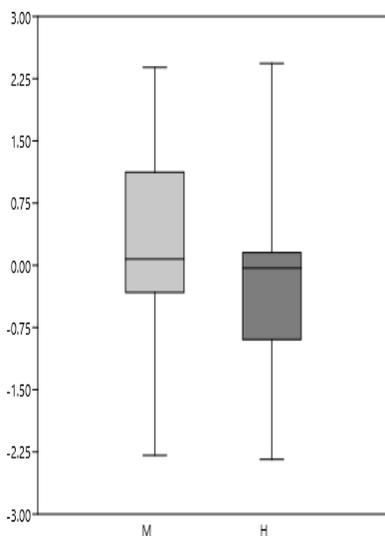
Conforme a Figura 1b, em sentido análogo, mas com uma menor amplitude para os escores dos participantes no Chile, o intervalo interquartil dos respondentes brasileiros também apresentou valores mais elevados em relação àqueles dos respondentes chilenos ($p_{\text{valor}} < 0,01$, Tabela 2). Nota-se, entretanto, que em ambos agrupamentos (Figura 1a e 1b), para esse fator, a amplitude dos intervalos interquartis foi semelhante.

TABELA 3. Resultados dos testes estatísticos da validação estrutural (α de Cronbach) e externa (escore z do teste de Mann-Whitney).

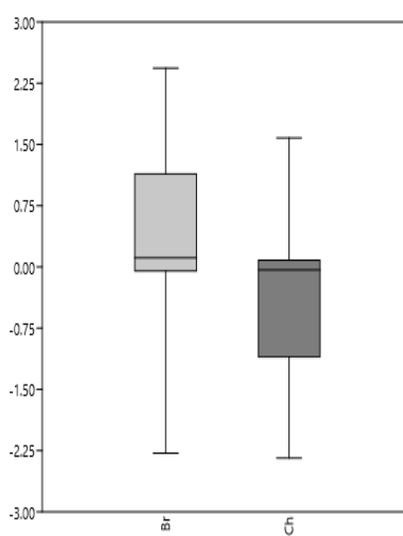
| | α | Gênero (z) | Ano (z) | Cidade (z) |
|---------------|----------|------------|---------|------------|
| Proximidade | .94 | 2.88* | .48 | 4.90* |
| Materialidade | .7 | 2.73* | 3.03* | 1.11 |
| Temporalidade | .87 | 1.72 | 1.29 | .71 |

FIGURA 1. Boxplot dos escores de proximidade por gênero (a) e país (b). M = mulher; H = homem; Br = Brasil; Ch = Chile

a)



b)



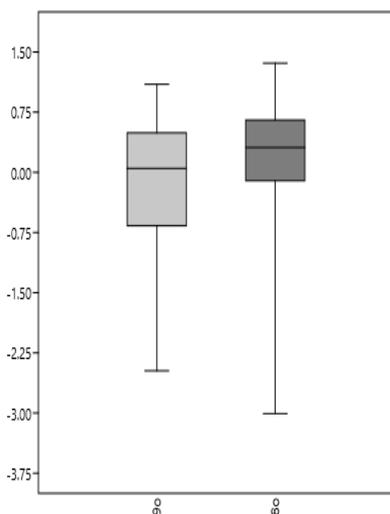
Com relação às particularidades nas diferentes faixas etárias, um cenário distinto foi observado diante dos escores de materialidade (Figura 2a).

Apesar da amplitude semelhante entre os escores máximo e mínimo, os estudantes do 8EFII/7EB apresentaram um intervalo interquartil com valores maiores e com menor dispersão em relação àqueles entre 9EFII/8EB ($p_{\text{valor}} < 0,01$, Tabela 2).

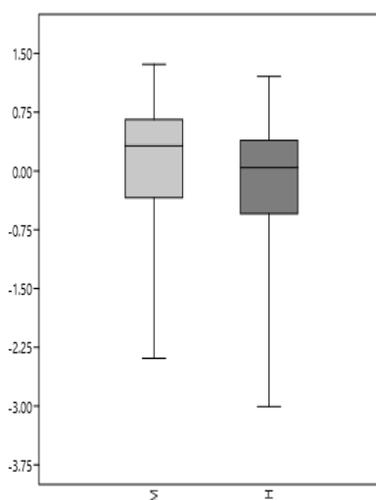
Sobre a Figura 2b, quanto ao agrupamento sobre gênero, observou-se semelhança com os resultados da figura 1a, em que as mulheres apresentaram escores maiores, com o intervalo interquartil com maiores valores, em relação aos homens ($p_{\text{valor}} < 0,01$, Tabela 2).

FIGURA 2. Boxplot dos escores de materialidade por ano (a) e gênero (b). 9º = 9º ano do EFII (8º da EB); 8º = 8º ano do EFII (7º da EB); M = mulher; H = homem.

a)



b)



As diferenças na percepção de materialidade e proximidade entre os agrupamentos de gênero aproximam-se das tendências encontradas anteriormente por autores como Hemans e Korhonen (2017) e Li e Monroe (2017) e corroborado na meta-análise conduzida por García-Vinuesa, Cunha e Pernas (2020). Destaca-se que gênero foi a única categoria associada a diferenças em dois dos fatores analisados, o que evidencia sua importância na modulação do processo perceptivo, além da sensibilidade do questionário em identificar seu efeito

Tal influência pode estar relacionada a uma visão mais ecocêntrica entre as mulheres e parece se intensificar durante a educação secundária (García-Vinuesa; Cunha; Pernas, 2020).

O ano de estudo mostrou-se um preditor importante para a percepção de materialidade, o que dialoga com os resultados encontrados por Kiliñç, Boyes e Stanisstreet (2011) e Ambusaidi *et al.* (2012) com relação às particularidades entre diferentes idades (Tabela 3). A queda na percepção de materialidade entre os mais velhos pode ser um reflexo da queda na consciência ambiental geral, que costuma ser retomada ao final da adolescência (Olsson; Gericke, 2016).

Os fatores de proximidade e temporalidade, no entanto, não apresentaram diferença entre 8EFII/7EB e 9EFII/8EB. Esse contraste em relação à literatura específica pode ser explicado pela diferença diminuta entre as faixas etárias compreendidas nesta investigação, diferentemente dos autores mencionados, assim como por limitações do próprio instrumento..

A diferença entre países encontrada para a percepção de proximidade está em consonância com os resultados de Boyes *et al.* (2014), embora em investigação sobre outras variáveis perceptivas, que atribuíram essa diferença ao contexto sociocultural dos países.

No entanto, da mesma forma que o ano de estudo, o agrupamento de país só apresentou diferença em um dos fatores perceptivos analisados. A homogeneidade para os fatores de materialidade e temporalidade pode estar relacionada à proximidade tanto geográfica quanto sociocultural entre Brasil e Chile, cujas histórias são marcadas pelo legado do colonialismo

“clássico” e sua expressão contemporânea, o neocolonialismo (Lorenzini; Pereyra Doval, 2020).

Nota-se, por fim, uma homogeneidade estatística no restante dos resultados, com destaque para o fator de temporalidade, que não apresentou diferenças para nenhum dos agrupamentos avaliados (Tabela 3). Tais dados apontam para uma possível limitação da validade do instrumento adotado. O fator de temporalidade, por exemplo, é composto por apenas 2 variáveis observadas, o que restringe a apreensão da complexidade perceptiva.

Da mesma forma, as análises conduzidas utilizaram apenas 2 grupos por categoria: homem x mulher; 8EFII/7EB x 9EFII/8EB; e Brasil x Chile. Sendo assim, mais estudos são necessários para avaliar a influência das categorias estabelecidas (gênero, ano de estudo e país) sobre os fatores perceptivos (proximidade, materialidade e temporalidade), de forma a reavaliar a validade do instrumento proposto.

Considerações Finais

Há, em geral, uma aceitação da ocorrência das mudanças climáticas antrópicas entre crianças e adolescentes. No entanto, é comum que esse público a perceba como um problema distante, seja temporal ou espacialmente. Além disso, há uma série de fatores que influenciam a percepção, que pode variar ao longo da vida do indivíduo. Sendo assim, o presente trabalho buscou validar um questionário em escala para monitorar a percepção climática de adolescentes do Cone Sul da América do Sul, uma região vulnerável às mudanças climáticas tanto por fatores ambientais quanto socioeconômicos.

A validação estrutural revelou uma estrutura de 3 fatores perceptivos: proximidade, materialidade e temporalidade. Tanto os índices de *fit* quanto o Alfa de Cronbach apresentaram valores satisfatórios. Na validação externa, o instrumento mostrou-se parcialmente sensível às categorias de gênero, ano de estudo e país avaliadas.

A principal limitação do questionário está associada ao fator de temporalidade, que não apresentou diferenças para nenhuma das análises realizadas. Portanto, o instrumento é passível de ser aplicado com cautela em mais contextos do Cone Sul, inclusive para reavaliar sua validade a partir de outros públicos.

Bibliografia

AMBUSAIDI, A. *et al.* Omani students' views about global warming: beliefs about actions and willingness to act. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v. 21, n. 1, p. 21-39, 2012.

ARDOIN, N. M.; SCHUH, J. S.; GOULD, R. K. Exploring the dimensions of place: A confirmatory factor analysis of data from three ecoregional sites. **Environmental Education Research**, v. 18, n. 5, p. 583–607, 2012.

BERNAARDS, C. A., & JENNRICH, R. I. (2005). Gradient Projection Algorithms and Software for Arbitrary Rotation Criteria in Factor Analysis. **Educational and Psychological Measurement**, 65(5), 676-696.
<https://doi.org/10.1177/0013164404272507>

BOYES, E. *et al.* An international study of the propensity of students to limit their use of private transport in light of their understanding of the causes of global warming. **International Research in Geographical and Environmental Education**, 23:2, 142-165, 2014.

BRESLYN, W. *et al.* Development of an Empirically-based Conditional Learning Progression for Climate Change. **Science Education International**, v. 28, n. 3, p. 214-223, 2017.

CASTELLANOS, E. *et al.* 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, 2022.

CRONBACH, L. J. COEFFICIENT ALPHA AND THE INTERNAL STRUCTURE OF TESTS. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951.

FIELD, A.; *Discovering statistics using SPSS*. 6ed. **SAGE**, 2018.

FLAKE, J. K.; , PEK, J.; HEHMAN, E. Construct Validation in Social and Personality Research: Current Practice and Recommendations. **Social Psychological and Personality Science**, v. 8, n. 4, p. 370-378, 2017.

FLEURY-BAHI, G. *et al.* Factorial structure of the New Ecological Paradigm scale in two French samples. **Environmental Education Research**, v. 21, n. 6, p. 821–831, 18 ago. 2015.

GARCÍA-VINUESA, A.; CUNHA, M. L. I.; PERNAS, R. G. Diferencias de género en el conocimiento y las percepciones del cambio climático entre adolescentes. Metaanálisis. **Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana**, v. 57, n. 2, p. 1-21, 2020.

GRÚŇOVÁ, M. *et al.* Reliability of the new environmental paradigm for analysing the environmental attitudes of Senegalese pupils in the context of conservation education projects. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 2, p. 211–221, 1 fev. 2019.

GUNES, P. Students' belief biases concerning climate change and factors considered while evaluating informal reasoning arguments.

Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), v. 6, n. 1, p. 24-34, 2020.

HAIR-JR, J. F. MICHAEL, P., BRUNSVELD, N. Essentials of business research methods. New York: **Routledge**. 4ed, 2020.

HERMANS, M.; KORHONEN, J. Ninth graders and climate change: Attitudes towards consequences, views on mitigation, and predictors of willingness to act. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v. 26, n. 3, p. 223-239, 2017.

HU, L. T., & BENTLER, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. **Structural Equation Modeling**, 6(1), 1–55.

IBGE. **Censo Demográfico 2022: População e domicílios. Primeiros resultados**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102011.pdf>>.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2020. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/pesquisa/38/47001?tipo=ranking>>. Acesso em 14/11/2023).

IGNELL, C.; DAVIES, P.; LUNDHOLM, C. A longitudinal study of upper secondary school students' values and beliefs regarding policy responses to climate change, **Environmental Education Research**, v. 25, n. 5, p. 615-632, 2019.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). **Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos 2019**. Disponível em <https://geoarchivos.ine.cl/File/pub/Cd_Pb_Al_Cs_2019.pdf>, último acesso em 14 de Novembro de 2023, às 10:10.

IPCC. **Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of**

the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., 2023.

KILINÇ, A; BOYES, E.; STANISSTREET, M. Turkish School Students and Global Warming: Beliefs and Willingness to Act. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v. 7, n. 2, p. 121-134, 2011.

KLIN, P. **Handbook of psychological testing**. New York: Routledge.2007

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação. Porto Alegre: **Artmed**, 2008.

LEISEROWITZ, A., Maibach, E., Rosenthal, S., Kotcher, J., Ballew, M., Marlon, J., Carman, J., Verner, M., Lee, S., Myers, T., & Goldberg, M. Global Warming's Six Americas. Yale University and George Mason University. New Haven, CT: **Yale Program on Climate Change Communication**, 2023.

LI, C. J.; MONROES, M. C. Exploring the essential psychological factors in fostering hope concerning climate change. **Environmental Education Research**, 2017.

LORENZINI, M. E.; PEREYRA DOVAL, G. Tendencias del orden internacional y sus efectos sobre el tablero latinoamericano. **Conjuntura Austral**, v. 11, n. 55, p. 35–50, 2020.

MAIBACH, E.; ROSER-RENOUF, C.; LEISEROWITZ, A. **Global Warming's Six Americas 2009**: an audience segmentation analysis. 2009. Disponível em <https://climatecommunication.yale.edu/wp-content/uploads/2016/02/2009_05_Global-Warmings-Six-Americas.pdf> .

MARIN, A. A.; OLIVEIRA, H. T.; COMAR, V. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. **Interciencia**, v. 28, n. 10, p. 616- 619+563, 2003.

MARLON, J. R. *et al.*, Change in US state-level public opinion about climate change: 2008–2020. **Environ. Res. Lett.** 17, 2022

MATOS, D. A. S., RODRIGUES, E. C., Análise Fatorial – Brasília: **Enap**, 2019.

MORI, T.; TASAKI, T. Factors influencing pro-environmental collaborative collective behaviors toward sustainability transition—a case of renewable energy. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 4, p. 566–584, 2018.

OJALA, M. Regulating worry, promoting hope: How do children, adolescents, and young adults cope with climate change? **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 7, n. 4, p. 537-561, 2012.

OLSSON, D.; GERICKE, N. The Adolescent Dip in Students’ Sustainability Consciousness--Implications for Education for Sustainable Development. **Journal of Environmental Education**, v. 47, n. 1, p. 35–51, 2016.

PEREIRA, R. H. M. *et al.* Estimativas de acessibilidade a empregos e serviços públicos via transporte ativo, público e privado nas 20 maiores cidades do Brasil em 2017, 2018, 2019. Texto para Discussão N. 2800. **Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2022 . Disponível em <<https://www.ipea.gov.br/portal/publicacao-item?id=11058/11345>>>, último acesso em 14 de Novembro de 2023, às 15:32.

PINHEIRO, J. Q.; CAVALCANTI, G. R. C.; BARROS, H. C. L. Mudanças climáticas globais: Viés de percepção, tempo e espaço. **Estudos de Psicologia**, v. 23, n. 3, p. 282-292, 2018.

R Core Team . R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>, 2023.

REVELLE, W. psych: Procedures for Personality and Psychological Research. Northwestern University, Evanston. R package version 1.5.8, 2015.

ZAR, J. H. Biostatistical analysis, 5^a ed. New Jersey: **Pearson**, 2009.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), aos quais os autores agradecem. Os autores AM e JM agradecem ao projeto FONDEF IDEA ID23I10288 Chile. Os autores agradecem ao financiamento do projeto *Cape Horn International Center* (CHIC) Projeto ANID/BASAL FB210018.

SUGESTÕES METODOLÓGICAS AO ENSINO DO TEMA MUDANÇAS E FLUTUAÇÕES CLIMÁTICAS PRETÉRITAS

Dr. Lucivânio Jatobá¹

1.Prof. Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e
Desenvolvimento Territorial – UNEB, Juazeiro-BA, Brasil,
lucivanio.oliveira@ufpe.br

RESUMO

O desconhecimento das importantíssimas mudanças e flutuações climáticas pretéritas, de causas decorrentes da própria dinâmica planetária e das complexas relações dialéticas entre a Terra e o Sol, é patente, o que acarreta um óbice para a concepção científica de mundo e, em certo sentido, à Educação Ambiental. Foram estabelecidos para o trabalho os seguintes objetivos: a) elaborar as principais dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais concebidas para o entendimento das mudanças e flutuações climáticas do Quaternário; b) estabelecer sugestões metodológicas de ensino que permitiram ao estudante uma melhor compreensão dos processos geradores de mudanças nas condições climáticas ambientais; c) fornecer fundamentos teóricos que auxiliaram no entendimento de que através das lições de fatos da natureza ocorridos no passado, é possível entender o passado e até vislumbrar o que se verificará no futuro. O universo da pesquisa consistiu de turmas de graduação em Geografia e de Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, de Primeiro e Segundo Períodos letivos. Estas turmas faziam parte dos cursos de Licenciatura em Geografia e Biologia, modalidade Ciências Ambientais, respectivamente, nos Centro de Filosofia e Ciências Humanas - CFCH e Centro de Ciências Biológicas (CCB), depois

denominado de Centro de Biociências – CB. Essa pesquisa refere-se a aulas ministradas entre final da década de 1990 e início do ano 2009. É de fundamental importância a abordagem das mudanças e flutuações climáticas que ocorreram ao longo do Quaternário, especialmente porque estas desencadearam profundas alterações nas paisagens brasileiras, sobretudo no recobrimento vegetal, nos recursos hídricos e no relevo. As lições de Paleoclimatologia do Quaternário podem ser relevantes para que se entenda o que poderá acontecer, no século atual, caso seja replicada uma fase que se assemelhe a um período interglacial. A partir desse entendimento, talvez fiquem mais efetivas ações que objetivem minimizar os graves efeitos, sobretudo sobre a pluviometria, de um novo aquecimento global, agora de natureza antrópica (?).

Palavras-chave: Aquecimento Global, Ensino de Climatologia, Educação Ambiental, Mudanças climáticas do quaternário.

ABSTRACT

The lack of knowledge of the extremely important past climate changes and fluctuations, of causes resulting from the planetary dynamics itself and the complex dialectical relationships between the Earth and the Sun, is patent, which poses an obstacle to the scientific conception of the world and, in a certain sense, to Environmental education. The following objectives were established for the work: a) elaborate the main conceptual, procedural and attitudinal dimensions designed to understand Quaternary climate changes and fluctuations; b) establish methodological teaching suggestions that allowed the student a better understanding of the processes that generate changes in environmental climatic conditions; c) provide theoretical foundations that helped in the understanding that through lessons from natural facts that occurred in the past, it is possible to understand the past and even glimpse what will happen in the future. The research universe consisted of undergraduate classes in

Geography and Environmental Sciences at the Federal University of Pernambuco, from the First and Second academic periods. These classes were part of the Degree courses in Geography and Biology, Environmental Sciences modality, respectively, at the Center for Philosophy and Human Sciences - CFCH and the Center for Biological Sciences (CCB), later called the Biosciences Center - CB. This research refers to classes taught between the end of the 1990s and the beginning of 2009. It is of fundamental importance to address climate changes and fluctuations that occurred throughout the Quaternary, especially because these triggered profound changes in Brazilian landscapes, especially in the vegetation cover, water resources and relief. Lessons in Paleoclimatology from the Quaternary may be relevant to understanding what could happen in the current century if a phase that resembles an interglacial period is replicated. From this understanding, perhaps actions that aim to minimize the serious effects, especially on rainfall, of a new global warming, now of an anthropic nature (?), will become more effective.

Keywords: Global Warming, Climatology Education, Environmental Education, Quaternary Climate Changes.

Introdução

Na atualidade, um dos temas que vêm sendo abordados frequentemente em sala de aula, na mídia e em diversos livros didáticos de Geografia, Ciências Ambientais e Educação Ambiental, nos vários níveis de ensino, é a questão das “mudanças climáticas globais”, particularmente o “Aquecimento Global”. O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), órgão da ONU, tem apresentado constantemente relatórios científicos que versam sobre o aquecimento global e os eventos extremos meteorológicos dele decorrentes.

Durante décadas, o autor do presente texto tem trabalhado com Climatologia, sobretudo, e constatado que uma parte considerável de estudantes de graduação dos cursos de Geografia e

de Ciências Ambientais, por exemplo, traz consigo, do Ensino Médio, a equivocada ideia de que essas alterações climáticas são algo apenas dos tempos hodiernos, conseqüentemente fruto da “Revolução Industrial” e de um sistema econômico. Alguns manifestam surpresa quando se diz, por exemplo, que o clima semiárido brasileiro (BSh) teve épocas, no Quaternário, em que atravessou uma verdadeira diáspora pelo território nacional, durante uma fase de resfriamento global, no Último Máximo Glacial.

O desconhecimento das importantíssimas mudanças e flutuações climáticas pretéritas, de causas decorrentes da própria dinâmica planetária e das complexas relações dialéticas entre a Terra e o Sol, é patente, o que acarreta um óbice para a concepção científica de mundo e, em certo sentido, à Educação Ambiental.

As mudanças e flutuações climáticas pretéritas, sobretudo aquelas que ocorreram ao longo do período geológico conhecido como Quaternário (Desnoyers, 1829) que engloba duas épocas, o Pleistoceno e o Holoceno, revestem-se de particular importância pelas lições que fornecem aos pesquisadores do Presente. O passado, parafraseando invertidamente um pouco, o geólogo Charles Lyell (1832), *“poderá ser uma chave para a compreensão do Presente e do futuro”*.

Algumas questões básicas motivaram a elaboração do presente trabalho: a) que dimensões conceituais essenciais devem ser tratadas no ensino da Paleoclimatologia do Quaternário em cursos de Climatologia e de Ciências Ambientais? b) Que dimensões procedimentais podem ser empregadas para tornar mais facilmente compreensíveis os processos geradores de alterações climáticas ambientais pretéritas no tempo geológico considerado? c) Que dimensões atitudinais podem ser atingidas, pelos alunos, a partir do emprego das dimensões de ensino anteriormente citadas, no tocante a uma Educação Geográfica e até, por extensão, Ambiental?

Inúmeros autores já se dedicaram ao estudo do tema mudanças e flutuações climáticas ambientais pretéritas no Brasil, mas quase sempre com uma tônica geológica e/ou geomorfológica

e, mais recentemente, paleoclimatológica. Destacam-se, entre outros, os seguintes trabalhos, alguns inclusive pioneiros, que permitem um rápido acompanhamento da evolução dos conhecimentos: Maak (1948); Ab'Sáber (1957); Bigarella e Andrade (1965); Bigarella; Mousinho e Silva (1969); Bigarella e Andrade-Lima (1975); Jatobá (1993); Ângulo (1994); Bigarella et al, (1994); Suguio (2010).

Sob o prisma mais específico dos subsídios metodológicos ao ensino dessas mudanças e flutuações climáticas quaternárias, quase nada foi escrito. Desses trabalhos mencionados, os de Ab'Sáber, Bigarella e Andrade e Suguio serviram de substrato teórico para se tratar didaticamente de temas relativamente complexos contemplados pela Paleoclimatologia e Geomorfologia do Quaternário do Brasil. Assim, adotou-se o modelo defendido por esses autores para as mudanças operadas no ambiente ao longo do período geológico considerado em áreas de baixas latitudes.

Objetivos

Foram estabelecidos para o trabalho os seguintes objetivos:

- a) elaborar as principais dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais concebidas para o entendimento das mudanças e flutuações climáticas do Quaternário;
- b) estabelecer sugestões metodológicas de ensino que permitiram ao estudante uma melhor compreensão dos processos geradores de mudanças nas condições climáticas ambientais;
- c) fornecer fundamentos teóricos que auxiliaram no entendimento de que através das lições de fatos da natureza ocorridos no passado, é possível entender o passado e até vislumbrar o que se verificará no futuro.

Metodologia

O universo da pesquisa consistiu de turmas de graduação em Geografia e de Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, de Primeiro e Segundo Períodos letivos. Estas turmas

faziam parte dos cursos de Licenciatura em Geografia e Biologia, modalidade Ciências Ambientais, respectivamente, nos Centro de Filosofia e Ciências Humanas - CFCH e Centro de Ciências Biológicas (CCB), depois denominado de Centro de Biociências – CB. Essa pesquisa refere-se a aulas ministradas entre final da década de 1990 e início do ano 2009.

As aulas e os materiais instrucionais utilizados ocorreram nas disciplinas: Introdução a Geomorfologia (Curso de Licenciatura em Geografia), Análise Climática e Análise Geomorfológica (Curso de Bacharelado em Ciências Ambientais).

Nas turmas, o autor do trabalho utilizou os seguintes materiais didáticos para serem interpretados quanto à questão dos processos que geram alterações climáticas, sobretudo regionais: ilustrações a partir de esboços desenhados pelo professor, projeção, inicialmente, de transparências e depois, dado o avanço da informática como recurso didático com o emprego de slides pelo “power point” de situações que justificaram ocorrências de mudanças climáticas e ambientais no Quaternário.

Eram apresentados materiais bibliográficos para leitura crítica sobre temas diversos, sendo os mais enfatizados: As escalas geográficas do clima, de acordo com a proposta de Sorre (2006); As relações Terra-Sol; As fases de atividade solar máxima e mínima e seus efeitos sobre os climas terrestres; Aquecimento e Resfriamento Globais propiciados pela própria dinâmica terrestre; Indicadores paisagísticos de Mudanças Climáticas regionais e Globais; A diáspora dos climas secos no Brasil ao longo das fases de resfriamento global.

As disciplinas eram concluídas com um trabalho de campo, na modalidade excursão linear (JATOBÁ e SILVA, 2020), no qual discutia-se aspectos paisagísticos reveladores de mudanças e flutuações climáticas do passado, além de desenvolver dimensões atitudinais de conteúdo de educação ambiental à conservação do meio ambiente.

Resultados e Discussão

A abordagem dos temas enfatizados no presente trabalho era iniciada com o propósito de fornecer elementos teóricos para a compreensão do funcionamento do Sistema Climático com a inclusão do assunto “A Radiação Solar”. Projetava-se o slide ilustrado na Figura 1 onde eram ressaltadas a Radiação de Ondas Curtas (ROC) e a Radiação de Ondas Longas (ROL). Mostrava-se a diferenciação qualitativa entre Radiação de Ondas Curtas (ROC) e a Radiação de Ondas Longas e seus efeitos sobre o aquecimento do ar atmosférico a partir do fenômeno físico de transferência de energia, via radiação.

Insistia-se frequentemente que quem aquece diretamente o ar (de baixo para cima) é a ROL e não a ROC, a partir do mecanismo físico de transferência de calor. Indiretamente a ROC contribuirá para o aquecimento do ar atmosférico, pois se trata de uma energia que é absorvida (às vezes refletida) pela superfície terrestre (rochas, solos, massas líquidas, cobertura vegetal etc.) que posteriormente fica mais aquecida.

Figura 1. A radiação solar e o aquecimento do ar atmosférico.



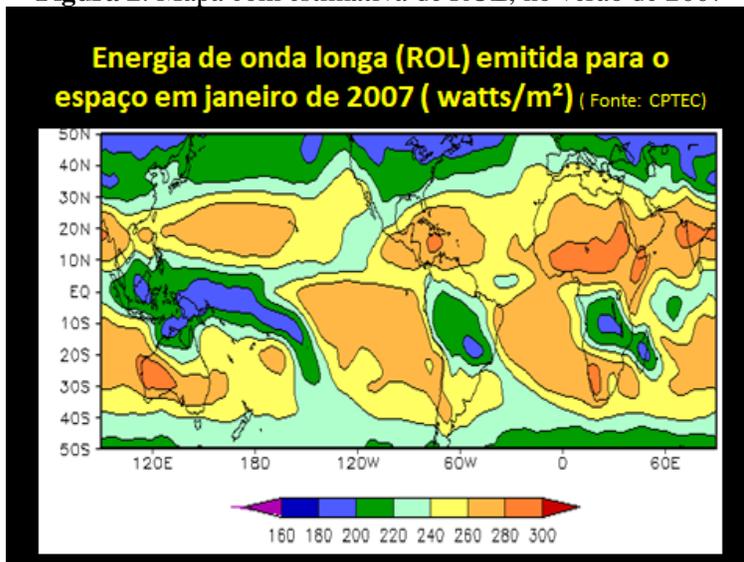
Fonte: aula de Lucivânio Jatobá, UFPE, 2005

Como dimensões conceituais, sinteticamente, eram estabelecidas as seguintes: 1. O sol é a principal fonte de energia sendo a destacada causa de mudanças e alterações climáticas; 2. A radiação de Ondas Longas, emitida pela superfície terrestre, após absorção da ROC, responde pelo aquecimento do ar; c) É possível se fazer uma estimativa de ROL mediante o emprego de imagens de satélite nas quais se observam a cobertura de nuvens (Figura 2).

As dimensões procedimentais consistiram do emprego de transparências para retroprojeter e depois transformadas em slide para uso no “Power Point”. Esse material continha estimativas de Rol, cobertura de nuvens, sistemas atmosféricos etc.

Do ponto de vista das Dimensões Atitudinais, esperava-se que os alunos concluíssem que quando o mapa apresentava áreas com menores valores de ROL, o período para aquela região era de maior pluviosidade, significando uma instalação de centros de baixas pressões na atmosfera sobre a área considerada.

Figura 2. Mapa com estimativa de ROL, no verão de 2007



Fonte: aula de Lucivânio Jatobá, UFPE, 2005

Os estudantes eram provocados a responder as seguintes perguntas: o que acontecerá no Brasil se ocorrer um considerável redução da massa de nuvens, prolongando-se do inverno ao verão? O que poderá provocar esse fato? Será que isso ocorreu no Quaternário? Em que momentos geológicos?

Outra dimensão conceitual importante e preparatória, também, para o entendimento das mudanças climáticas pretéritas consistia numa criteriosa revisão conceitual sobre Mudanças, Flutuações e Alterações Climáticas. Essa revisão foi sintetizada em transparências ou slides (“power point”), conforme Figuras 3 e 4.

Figura 3. Mudança climática

REVISÃO CONCEITUAL

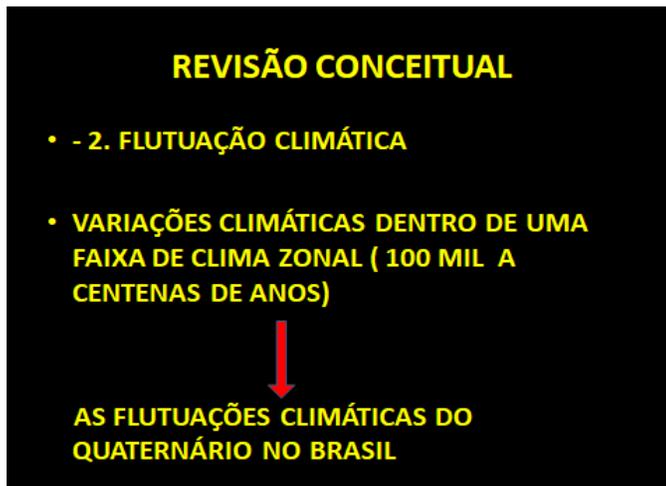
- **1 MUDANÇA CLIMÁTICA: TODA FORMA DE INCONSTÂNCIA CLIMÁTICA. QUAISQUER DIFERENÇAS ENTRE OS DADOS ESTATÍSTICOS DE LONGO PRAZO DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS, RELACIONADOS A UMA MESMA ZONA CLIMÁTICA (CLIMA ZONAL, CLIMA LOCAL, CLIMA REGIONAL)- MILHÕES A MILHARES DE ANOS.**

Fonte: aula de Lucivânio Jatobá, UFPE, 2005

As dimensões procedimentais compreenderam a utilização de textos específicos sobre os assuntos citados, slides no Power Point com imagens didáticas mostrando manifestações paisagísticas

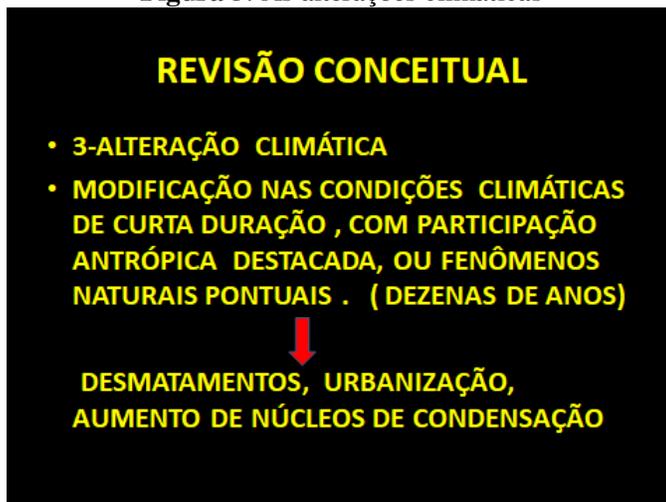
de mudanças e flutuações climáticas, principalmente no tocante às feições de relevo e transparências projetadas com retroprojektor.

Figura 4. Flutuação Climática



Fonte: aula de Lucivânio Jatobá, UFPE, 2005

Figura 5. As alterações climáticas



Fonte: aula de Lucivânio Jatobá, UFPE, 2005

Nesta parte da disciplina Climatologia, deu-se a ênfase necessária a um fenômeno astronômico que repercute bastante sobre as condições climáticas do planeta, que é a Precessão dos Equinócios. Apresentava-se então, via “power point” um slide ilustrativo (Figura 6).

Figura 6. As variações seculares da órbita terrestre



Fonte: aula de Lucivânio Jatobá, UFPE

As dimensões atitudinais foram direcionadas à compreensão, por parte dos estudantes, de que alterações climáticas têm fundamentalmente uma expressiva escala temporal cronológica, e que os climas não se modificam de um dia para outro ou de um ano para outro.

Após essa parte introdutória conceitual, passava-se para um tema relevante para o melhor entendimento das alterações gerais do clima, especialmente as mudanças climáticas globais. Era o momento de se tratar das Fontes das Variações Climáticas. As principais dimensões conceituais foram: a) atividade solar; b) atividades vulcânicas; c) dinâmica interna da atmosfera; d) anomalias da temperatura da superfície marinha (ATSM) e e) aumento do albedo.

As dimensões procedimentais foram: uso de mapas diversos, imagens da temperatura da superfície dos oceanos, diagramas ilustrativos construídos no quadro branco durante a aula.

As dimensões atitudinais buscaram desenvolver no estudante a ideia de que as alterações climáticas são um fenômeno muito complexo que envolve diversas variáveis, inclusive a de natureza antrópica, mas não apenas esta.

As anomalias de temperatura da superfície marinha, no presente e sobretudo no passado, provocam alterações nas condições climáticas, às vezes em nível Global. Um exemplo marcante na atualidade são os fenômenos “El Niño”, “La Niña” e o “El Niño Benguela” (este responsável pelo aumento excepcional de precipitações pluviais no Nordeste brasileiro).

O Quaternário, período geológico assim designado por Desnoyers (1829), notabilizou-se por profundas mudanças e flutuações climáticas em todo o planeta e em especial na atmosfera sobre o território brasileiro (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 1994). Tais mudanças e flutuações desempenharam um importante papel no desenvolvimento das paisagens brasileiras (BIGARELLA; MOUSINHO; SILVA, 1965). Neste particular, verifica-se a interdisciplinaridade absolutamente requerida entre a Paleoclimatologia, a Geomorfologia e a Sedimentologia.

Essas variações milenares do eixo terrestre ocasionam consideráveis mudanças nas condições climáticas ambientais, numa escala cronológica de longo tempo. Alguns aspectos necessitam de certo aprofundamento, tais como: a mudança da época do periélio e do afélio de acordo com tal precessão (Figura 7).

Figura 7. Esquema ilustrativo das variações milenares da órbita terrestre

Fonte: aulas de Lucivânio Jatobá, 2009, UFPE

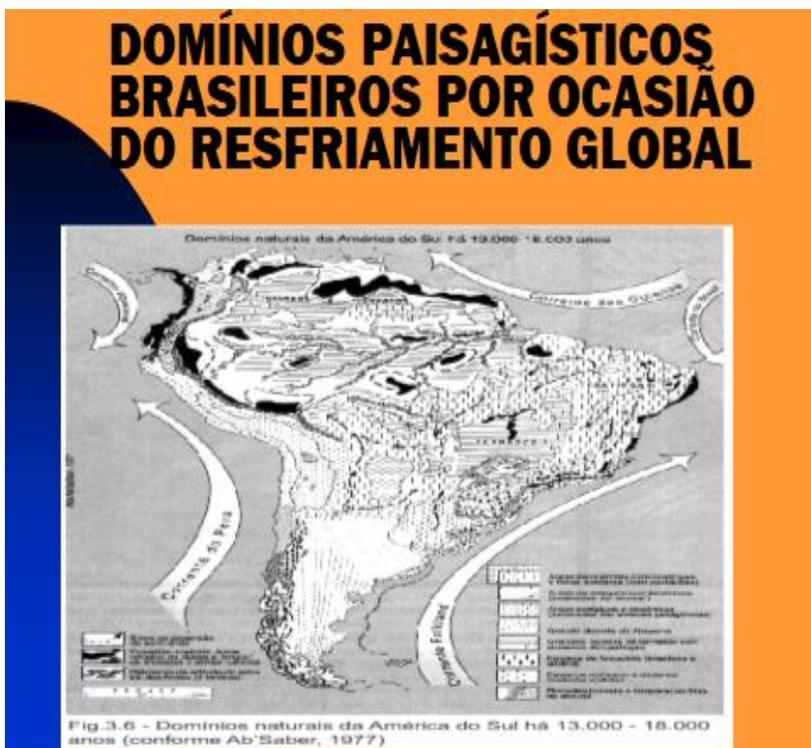
Este recurso procedimental permite ao estudante algumas importantes conclusões e inclusive mudanças atitudinais com relação à dinâmica da natureza: Ao longo das fases milenares de resfriamento global, o oceano Atlântico Sul estava bem mais frio, quando comparado com a situação térmica atual. Isso implicou num avanço significativo para norte da corrente oceânica fria de Falklands (Malvinas).

Com essas águas mais frias, ocorria uma intensificação do Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul. Esse centro estável de altas pressões, de ar subsidente, passava, então, a maior parte do ano sobre o território brasileiro, gerando “tempo bom”, tempo estável responsável pela considerável redução de umidade e chuvas sobre o interior do país. Esse fato foi responsável por uma intensificação generalizada da semiaridez, representando assim uma indiscutível mudança climática continental.

O Quaternário caracterizou-se, sobretudo, por longos períodos (milenares) de resfriamento global (fases glaciais nas

latitudes médias e altas) e aquecimento global (fases interglaciais). Neste momento, é preciso que se traga à baila, novamente, as relações Terra-Sol e também as anomalias térmicas da superfície oceânica (ATSM). Com relação as anomalias térmicas pretéritas, discute-se, em sala de aula, a proposta de AB'S'SABER (1977) acerca dos domínios naturais da América do Sul há 13.000-18.000 anos AP (Figura 8).

Figura 8. Domínios paisagísticos brasileiros por ocasião do resfriamento global (Ultimo Máximo Glacial)



Fonte: Modificado de Ab'Sáber, 1977

Sob tais condições meteorológicas prolongadas, o paleoclima semiárido do Nordeste brasileiro promove uma diáspora

das condições de déficit hídrico pelo interior do país, atingindo-o de Norte a Sul, da Amazônia à Região Sul. Houve, portanto, um império da semiaridez, que produziu repercussões na biota, nos processos erosivos e na morfogênese o relevo.

No Quaternário, ao longo das fases glaciais, ocorreram significativas mudanças no revestimento florístico do Brasil, com o avanço de uma vegetação mais aberta que substituiu a vegetação florestal mais densa.

Esse fato determinou uma expressiva transformação dos processos modeladores do relevo, que passaram a ser predominantemente de degradação lateral (Bigarella; Andrade-Lima; Riehs, 1975)

As vertentes evoluíram para um padrão de pedimentos erosivos e detríticos, com perfil marcadamente côncavo (Jatobá, 2008). As florestas passaram a ser substituídas por vegetação mais aberta, inclusive caatingas hipo e hiperxerófilas, ainda encontradas em áreas individualizadas do Pantanal Matogrossense e outras áreas do Sudeste e Sul do país (Bigarella; Becker; Santos, 1994).

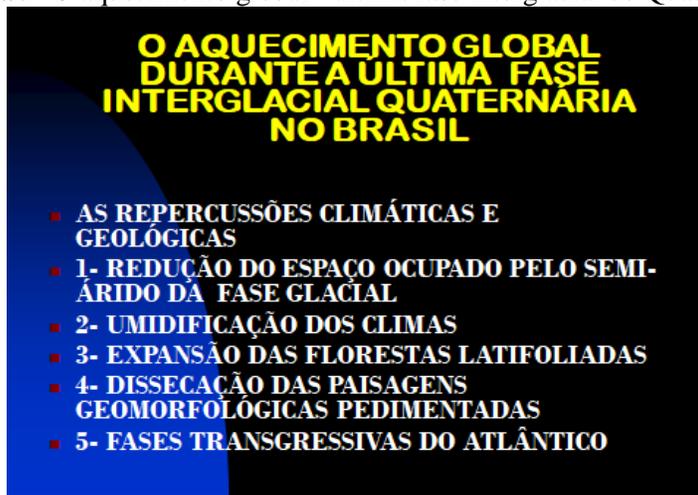
Os vales fluviais foram generalizadamente assoreados em decorrência da aceleração dos processos erosivos facilitada pela vegetação mais aberta que substituiu a vegetação florestal latifoliada.

Durante a última fase de aquecimento global do Quaternário (Figura 9), em decorrências de processos eminentemente naturais, verificaram-se expressivas mudanças climáticas e geológicas.

Tal conjuntura tem início há cerca de 10.000 anos Antes do Presente (AP), aproximadamente, quando começa um notável movimento eustático positivo, denominado de Transgressão Flandriana.

No que se refere às transformações geomorfológicas impulsionadas pelas mudanças e flutuações climáticas, ressaltava-se que ocorreu uma dissecação generalizada, fruto da erosão linear dos cursos d'água, das paisagens aplanadas (pedimentos) que se originaram em decorrência da degradação lateral das vertentes (Figura 10), sob o predomínio anterior da situação prolongada de semiaridez severa.

Figura 9. O aquecimento global - última fase interglacial do Quaternário



Fonte: aula de Lucivânio Jatobá, UFPE, 2009

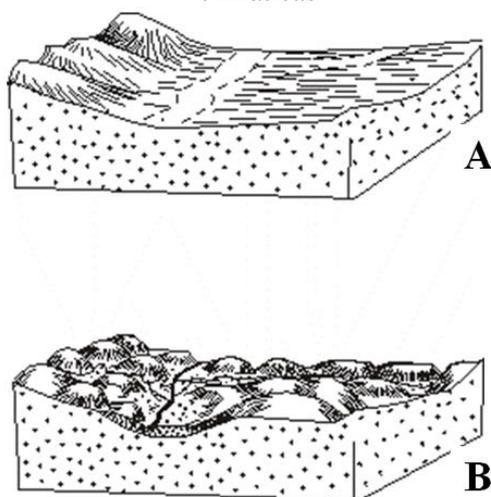
Figura 10. Vertentes pedimentadas que evoluíram ao longo de fases paleoclimáticas secas do Quaternário. Boqueirão do Ipanema, município de Pesqueira, PE, Brasil.



Foto: Alineaura Florentino Silva.

Notava-se durante a exposição oral desses dois temas (degradação lateral e dissecação de paisagens) certa dificuldade de compreensão dos mesmos, por parte de discentes para entender tal dinâmica. Então, apresentavam-se duas ilustrações (dimensão procedimental) que eram construídas no quadro branco ou noutras ocasiões projetadas mediante emprego do retroprojetor, ao longo da aula (Figura 11).

Figura 11. Representação esquemática de fases de degradação lateral e de dissecação linear de paisagens, por ocasião fases de mudanças climáticas



Fonte: Jatobà, 1993.

Após uma abordagem geral desse vasto assunto, outros temas correlatos eram incluídos nas aulas de Climatologia e Paleoclimatologia que encerravam o módulo, sendo o principal deles, para um exercício de reflexão e aplicação dos conhecimentos adquiridos, as lições do passado geológico para a compreensão das mudanças climáticas atuais.

Uma pergunta era colocada como uma “provocação” intelectual à turma: **E Se Houver O Aquecimento Global, Na Escala Preconizada, Como Ficará O Nordeste Brasileiro?**

De início, poucos estudantes se arriscavam a respondê-las. Depois, sentindo-se mais encorajados pelo professor, muitos começavam a apresentar respostas, varias das quais demonstravam que o processo ensino-aprendizagem estava atingindo os objetivos propostos. Eis algumas das respostas: *1- ATSM positivas mais intensas no Atlântico Sul; 2- mais evaporação e convecção sobre o Atlântico Sul; 3- chuvas mais fortes (eventos extremos) na Zona da Mata (AL, PE, PB e RN); 4- chuvas mais abundantes no semiárido!!! (a zona de convergência intertropical migrará mais fortemente para o sul???)*

Deixava-se sempre, ainda, outra indagação para reflexão a posteriori: Em que sentido pode-se dizer que o passado geológico, particularmente o Quaternário, fornece lições para se entender o Presente e até se prever o amanhã quanto à Climatologia?

Considerações Finais

A experiência docente do autor deste trabalho forneceu dados que se mostraram úteis para o fortalecimento do processo ensino-aprendizagem de Climatologia e Geomorfologia. Isso foi possível graças ao aprimoramento constante, a cada semestre letivo, do planejamento de ensino e do estabelecimento das dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais para um conjunto de temas complexos da ciência dos climas terrestres.

Estudantes de Geografia, Ciências Ambientais e Biologia, ao cursarem a disciplina Climatologia, necessitam inicialmente conhecer verticalmente a escala geográfica dos climas, segundo propôs Max Sorre, que engloba desde os climas zonais até os microclimas e só assim poderão melhor compreender as mudanças climáticas pretéritas e hodiernas.

É de fundamental importância a abordagem das mudanças e flutuações climáticas que ocorreram ao longo do Quaternário, especialmente porque estas desencadearam profundas alterações nas paisagens brasileiras, sobretudo no recobrimento vegetal, nos recursos hídricos e no relevo.

As lições de Paleoclimatologia do Quaternário podem ser relevantes para que se entenda o que poderá acontecer, no século atual, caso seja replicada uma fase que se assemelhe a um período interglacial. A partir desse entendimento, talvez fiquem mais efetivas ações que objetivem minimizar os graves efeitos, sobretudo sobre a pluviometria, de um novo aquecimento global, agora de natureza antrópica (?).

Bibliografia

AB'SÁBER, A. N., Conhecimentos sôbre as flutuações climáticas no Brasil. - **Bol. da Sociedade Brasileira de Geologia** n.0 6, pp. 41-48. São Paulo. 1957

AB'SABER, AN (1977) Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas PP-São** Paulo, nº 3, 1-19.

ÂNGULO, R.J. 1994. Indicadores morfológicos e sedimentológicos de paleoníveis marinhos quaternários na costa paranaense. **Boletim Paranaense de Geociências**, 42:185–202

BIGARELLA, J. J. BECKER, R. D. Santos, G. F. dos; PASSOS, e SUGUIO, K. Inselbergs, In: **Estrutura e origem das paisagens Tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, vol. 3, 1994.

BIGARELLA, J. J. e ANDRADE, G. O. (1964). **Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco** (Grupo Barreiras). UR – ICT. Arquivos, 2. Recife

BIGARELLA, J. J., e MOUSINHO, M. R. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. **Bol. Paranaense Geografia**, n. 16/17, Curitiba, 1965

BIGARELLA, J. J.; ANDRADE, G. O. Contribution to the Study of The Brazilian Quaternary. **Geological Society Special Publication**, v. 84, p. 433-451, 1965

BIGARELLA, J. J.; ANDRADE-LIMA, D. & RIEHS, P. J. 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 47 (Supl.):411-464.

BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. Processes and Environments of The Brazilian Quaternary. **The Periglacial Environment**, v. 01, p. 411-487, 1969.

DESNOYERS, J. Observations sur un ensemble de dépôts Marins plus recentes que les terrains tertiaires du bassin de la Seine et constituant une formation géologique distincte précédées d'une sperçu de la simultanéite des bassins tertiaires. **Annales Sciences Naturelles**, v.10. p. 117-214, 1829.

JATOBÁ, L. **As mudanças climáticas do Quaternário e suas repercussões no Mundo Tropical**. Coleção Mossoroense, Mossoró, v. 1238, n.--, p. 5-39, 1993

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. **Introdução à Geomorfologia**. 5^a. ed. Recife: Edições Bagaço, 2008. 244p.

JATOBÁ, L.; SILVA, A. F. A excursão linear como instrumento do processo ensino-aprendizagem em geografia física. **Ciência Geográfica**, v. 24, n. 1, p. 171-190, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214373/1/A-excursao-linear-como-instrumento-do-processo-ensino-aprendizagem-em-geografia-fisica-2020.pdf>

MAACK, R. Notas preliminares sobre o clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. Vol. III, art. 12. Curitiba: UFPR, pp. 99 a 200. 1948

SORRE, Max. Objeto e método da climatologia. Tradução José Bueno Conti. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 18, p. 89-94, 2006.

SUGUIO, Kenitiro. **Geologia sedimentar do Quaternário e mudanças ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010

Agradecimentos

O autor agradece aos seus ex-alunos das disciplinas Análise Climática, Análise Geomorfológica e Geomorfologia da Universidade Federal de Pernambuco e a Dra. Alineaurea Florentino Silva pela substancial colaboração durante a redação do presente texto.

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE A ATUAL CRISE CLIMÁTICA GLOBAL A PARTIR DA PERSPECTIVA DOS ALUNOS DO CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL JOÃO FAUSTINO FERREIRA NETO, MUNICÍPIO DE NATAL-RN

Anderson Vinicius de Oliveira¹
Daniel Assunção de Azevedo²
Luiz Eduardo Lima de Melo³

1 - Técnico em Meio Ambiente pelo Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP); Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental, no Instituto Federal do Rio Grande do Norte/ Campus Natal-Central. E-mail: anderson.vinicius@escolar.ifrn.edu.br

2 - Técnico em Meio Ambiente pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)/ Campus Ipangaçu; Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental, no Instituto Federal do Rio Grande do Norte/ Campus Natal-Central. E-mail: d.azevedo@escolar.ifrn.edu.br

3 - Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Doutor em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)/ Campus Natal-Central. E-mail: luiz.melo@ifrn.edu.br.

RESUMO

A presente pesquisa buscou analisar a percepção ambiental sobre a atual crise climática global a partir da perspectiva dos estudantes do ensino médio integrado, dos cursos técnicos em Meio Ambiente e em Nutrição e Dietética, do Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) Campus Natal, e de que maneira essa temática é percebida no cotidiano dos alunos. O estudo foi realizado durante os meses de junho e julho de 2023, sendo a coleta de dados primários realizada através da aplicação de um questionário

eletrônico com perguntas fechadas, disponibilizado no grupo de líderes do CEEP e posteriormente distribuído no grupo das turmas, através da plataforma “WhatsApp”, onde os estudantes eram convidados a participar. Foram entrevistados 57 estudantes, que ingressaram, no período de 2021 a 2023 no CEEP, que fica localizado no Município de Natal-RN, no bairro do Pitimbu. Constatou-se que os estudantes apresentaram grande interesse pela temática ambiental abordada. Entretanto, relataram que a problemática não tem sido apresentada, de forma adequada, nas instituições de ensino, ou que sequer sabiam o que significa “crise climática”, o que, efetivamente, dificulta a realização de discussões importantes para disseminação de conhecimentos ambientais e o desenvolvimento de ações de conscientização. Os resultados obtidos mostram que a maior parte dos alunos entrevistados têm conhecimento e percebem a crise climática que vem ocorrendo a nível global e local, possuindo consciência das consequências negativas que as mudanças climáticas podem ter no planeta e na qualidade de vida das pessoas. Além disso, consideram, também, que a educação ambiental pode ser uma das principais medidas de enfrentamento dos atuais problemas ambientais.

Palavras-chave: Percepção ambiental; Crises climáticas; Educação ambiental; Ensino médio integrado.

Introdução

Segundo Vieira (2022), a antropização dos mais diversos ambientes é tida como uma consequência do crescimento desenfreado da população, sendo essas consequências advindas principalmente das atividades agrícolas e pecuárias. Diante disso, pode-se concluir também como resultado, a ocorrência do aumento desenfreado de gases de efeito estufa devido às mais diversas atividades geradoras. Essa situação traz consequências negativas para o planeta em que vivemos, com o aumento de secas, tempestades severas, riscos à saúde e, acima de tudo, a interferência na qualidade de vida da sociedade.

A expressão "crise climática" tem sido, cada vez mais, utilizada para evidenciar a grave situação ambiental em que se

encontra o nosso planeta, no que diz respeito às mudanças que, gradativamente, vêm ocorrendo no clima a nível mundial. Estas mudanças consistem em variações na temperatura, na precipitação pluviométrica e na nebulosidade em escala global. Isso ocorre, principalmente, devido à geração excessiva de Gases de Efeito Estufa (GEE), que são, inadequadamente, liberados pela queima de combustíveis fósseis, por incêndios florestais e por grandes rebanhos de ruminantes (Coelho, [s.d.]).

De acordo com o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) uma das principais fontes de emissões de gases estufas no Brasil se dá devido ao desmatamento realizado pela expansão das fronteiras agrícolas, sendo de maneira mais acentuada, na região amazônica. (PBMC, 2014, p.12).

Segundo Bezerra e Gonçalves (2007), o termo “meio ambiente”, constantemente utilizado em meios de comunicação, nos discursos políticos, livros didáticos, músicas e outras fontes, demonstram uma grande diversidade conceitual, possibilitando diferentes interpretações, muitas vezes, influenciadas pela vivência pessoal, profissional e pelas informações veiculadas na mídia.

Diante desse contexto, Fernandes *et al.* (2003, p.2), destacam que “a educação e percepção ambiental despontam como armas na defesa do meio natural, ajudando a aproximar novamente o homem da natureza, garantindo um futuro com mais qualidade de vida para todos, já que despertam uma maior responsabilidade e respeito dos indivíduos em relação ao ambiente em que vivem”.

Nessa perspectiva, surge a importância de se tentar fazer uma análise da percepção da atual crise climática em instituições de ensino, o que pode contribuir significativamente, para um melhor entendimento da relação entre o homem e a natureza, a partir de uma maior compreensão do ambiente em que se está inserido, possibilitando o desenvolvimento de ações mitigadoras.

Objetivos

Considerando que a percepção do meio em que vivemos tem se mostrado uma importante ferramenta para a construção de

uma consciência ambiental na sociedade, a presente pesquisa teve como objetivo analisar, no ano de 2023, a percepção ambiental sobre a atual crise climática global, a partir da perspectiva dos alunos do Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) João Faustino Ferreira Neto, localizado no bairro do Pitimbu, no município de Natal-RN. Fornecendo, dessa forma, insights valiosos para a promoção da educação ambiental e o fortalecimento da conscientização sobre a importância da ação coletiva para enfrentar esse desafio global premente.

Metodologia

Nesta pesquisa, foram entrevistados 57 alunos do ensino médio integrado, dos cursos técnicos em Meio Ambiente e em Nutrição e Dietética, do turno integral do Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) Professor João Faustino Ferreira Neto, Campus Natal, ingressos no período de 2021 a 2023.

A razão pela qual optou-se por desenvolver este trabalho em uma escola com turmas de ensino médio, se deu pelo argumento e metodologia utilizada por Costa (2012), que afirma que os estudantes já se encontram em um certo nível de maturidade no ensino médio, sendo capazes de distinguir, com mais precisão, os problemas ambientais que podem afetar, tanto os centros educacionais, quanto a sua família, buscando, dessa forma, uma correlação maior entre os problemas.

A presente pesquisa, se caracterizou como sendo do tipo aplicada, exploratória e descritiva, buscando, através de pesquisas bibliográficas e documental, fazer uma abordagem qualitativa da problemática estudada.

O estudo foi realizado durante os meses de junho e julho de 2023. Para coleta de dados primários, foi utilizado um questionário eletrônico elaborado no “Google Forms”, sendo composto por 09 perguntas objetivas, onde os alunos poderiam, não apenas, responder, mas também refletir sobre suas ações cotidianas acerca da problemática analisada. A sua aplicação ocorreu de forma virtual, onde o *link* de acesso foi disponibilizado no grupo de líderes do Centro de Educação e, posteriormente, distribuído no grupo das turmas convidadas, através da plataforma “WhatsApp”.

Foi realizada, também, uma breve apresentação, nas salas de aula, sobre o objetivo da pesquisa, que foi disponibilizada, no “WhatsApp”, em forma de texto, juntamente com o *link*, ressaltando a importância da realização dos estudos de percepção para a conscientização sobre problemáticas ambientais, e para um melhor entendimento do ambiente no qual estão inseridos, evidenciando, futuramente, o surgimento de possíveis estratégias e medidas a serem adotadas pela comunidade escolar.

Os dados coletados através do questionário “on-line” geraram um banco de dados no Excel, através do qual, foram analisados e produzidos gráficos, a fim de representar, estatisticamente, os fatores analisados.

Resultados e Discussão

Observou-se nas respostas dadas à primeira pergunta do questionário que, dos entrevistados, 84,2% possuem um conhecimento sobre o que vem a ser uma “crise climática” global ou local. Entretanto, apenas 15,8% deles demonstraram não ter um entendimento sobre a problemática abordada.

Com base nisso, pode-se concluir que obteve-se um resultado positivo quanto à indagação desta pergunta, visto que a maior parte dos entrevistados possuem consciência do que vem a ser uma crise climática global. No entanto, vale ressaltar que, para uma pequena parcela dos estudantes que demonstraram não saber o que é uma crise climática, é de extrema importância uma melhor abordagem, podendo ocorrer de maneira multidisciplinar, acerca de temáticas ambientais na escola, visto que se trata de uma problemática mundial, que envolve a todos, independente da área de estudo ou atuação.

Na segunda pergunta do questionário, onde foi interrogado se os estudantes achavam que as questões relacionadas às mudanças climáticas vinham sendo abordadas nas instituições de ensino de forma adequada, 84,2% dos entrevistados responderam que não, e 15,8% afirmaram que a problemática estava sendo bem inserida no meio educacional.

De acordo com os dados obtidos, percebe-se que a maior parte dos estudantes entrevistados compreendem as questões relacionadas às mudanças climáticas e afirmam que têm sido abordadas de forma adequada. No entanto, ainda há alunos que discordam, influenciando na reflexão de que, segundo Palma (2005), cada vez mais, é necessário investir na educação, para que o quadro de degradação do planeta Terra possa, um dia, ser revertido.

Portanto, levando em consideração os fatos mencionados anteriormente, é evidente a necessidade de discussões no meio acadêmico acerca de problemas ambientais, como o clima, e ações que os estudantes realizam cotidianamente, que podem contribuir ou desfavorecer o fator em questão.

Esta abordagem deve acontecer de maneira igualitária, através de palestras, minicursos e rodas de conversa, tanto para alunos do curso em Nutrição e Dietética, quanto para os alunos do curso em Meio Ambiente, já que se trata de um tema ambiental global. Além disso, é de extrema importância que abordagens como estas estejam presentes no meio acadêmico pois, segundo Palma (2005), quando se menciona que a percepção ambiental deve estar presente em cada momento da nossa vida, estamos dizendo: “pare, olhe, sinta, escute...”, e que não podemos mais viver sem que a harmonia entre seres humanos e meio ambiente não esteja presente.

A terceira pergunta, questiona sobre a intensidade de ocorrência de efeitos negativos sobre a economia e saúde no município de Natal, decorrentes das mudanças climáticas. Os resultados indicam que o grupo entrevistado possui visões diferentes sobre a intensidade desses impactos, embora 75,4% dos respondentes reconheçam que possam ocorrer efeitos negativos de “alta” e “muito alta” intensidade sobre a economia e saúde locais, contribuindo, assim, para o aumento na taxa de desemprego e o agravamento de doenças na população.

Esse resultado pode representar uma preocupação quanto ao aprofundamento das noções dos impactos ambientais causados em decorrência das mudanças climáticas, e as consequências desses impactos na economia, principalmente, no que se refere à agricultura e à saúde, onde a qualidade de vida é afetada de forma direta.

A partir do momento em que se decide realizar uma atividade de educação ambiental em uma escola, é importante que os entrevistadores possam visualizar e compreender também as diferentes concepções vistas através dos entrevistados, pois segundo Higuchi e Azevedo (2004), é importante verificar como as pessoas, ao se tratar de educação ambiental, aprendem, sentem e interagem no meio em que vivem, na tentativa de conhecer a percepção de mundo das pessoas.

Na quarta pergunta, onde os alunos foram questionados sobre qual fator ou atividade humana eles consideram como principal responsável pelos danos climáticos e pela geração de gases poluentes, foi possível ter uma noção da percepção individual acerca dos principais responsáveis pelos danos climáticos.

De acordo com os resultados obtidos, 28,80% dos entrevistados apontam o setor industrial como o principal responsável pelas mudanças climáticas. O segundo fator mais apontado foram os veículos e a queima de combustíveis fósseis, com 33,30% das respostas. O terceiro fator mais apontado foi o desmatamento de bosques e florestas, com 17,50% das respostas dadas pelos entrevistados. As causas menos apontadas como principais responsáveis pelas mudanças climáticas foram as queimadas, obtendo 15,80%, junto com as atividades de agricultura e pecuária, com 3,50%.

A partir dos resultados mencionados anteriormente, pode-se concluir que, apesar de ser evidente que todos os fatores abordados contribuem com o agravamento das mudanças climáticas, cada estudante percebe os principais responsáveis pelos danos climáticos de maneira distinta.

Segundo Palma (2005), o estilo de vida que levamos hoje, como sociedade, tem nos distanciando da natureza, de forma que o olhar humano tem sofrido dificuldade para perceber o meio ambiente e os impactos gerados por si. Essa ausência de percepção ambiental leva o homem a não se enxergar como parte integrante do ambiente, isso é, o ser humano gera impactos ambientais pois não é capaz de perceber os dados que causa a si mesmo, como parte da natureza. Ainda segundo a autora, a sociedade está chegando em

um ponto onde será necessário escolher entre continuar com estilo de vida e produção que vivemos atualmente ou mudar o estilo de vida humano, para se adaptar melhor às necessidades do planeta e extinguir os impactos ambientais.

Ressaltando a importância do ser humano se enxergar como parte integrante do meio ambiente, a pergunta 05 diz respeito à opinião dos entrevistados sobre a possibilidade de haver desenvolvimento econômico e social sem que ocorra uma emissão excessiva de gases de efeito estufa. A maioria das respostas aponta sobre o entendimento que é possível que haja esse desenvolvimento sustentável, onde 87,70% dos entrevistados responderam positivamente, enquanto 12,30% responderam que não seria possível.

Sobre a percepção dos efeitos das mudanças climáticas no município de Natal (pergunta 06) entre os entrevistados, 77,20% responderam que sentem esses efeitos, sejam eles mudanças na temperatura local, nos ventos, na frequência de chuva e outras mudanças notadas pelo grupo entrevistado. Em contrapartida, apenas 22,80% afirmaram não sentir efeitos das mudanças climáticas, ou sentirem pouco, sendo a maior parte (17,50%) deles que sentem que há mudanças climáticas, porém, com pouco efeito.

No que se refere à percepção dos entrevistados sobre haver ou não tempo de se reverter os impactos causados ao clima (pergunta 07), 86% deles acreditam que ainda há tempo para se reverter e evitar as mudanças climáticas extremas, enquanto 14% acreditam que não haja mais tempo para isso.

As respostas obtidas na pergunta 07 podem ser o reflexo de um certo clima de otimismo em relação às mudanças ambientais, demonstrando que a maior parte do grupo entrevistado mantém a expectativa de que as mudanças climáticas ainda podem ser contornadas.

As respostas adquiridas na oitava pergunta se apresentaram de forma variada, onde 47,40% dos entrevistados marcaram a alternativa “A”, 31,60% marcaram “B”, 12,30% marcaram “C”, e 8,80% responderam “D”. Com os dados coletados, é possível fazer uma associação das respostas adquiridas com o contato que os alunos têm com a temática da preservação ambiental, sendo a opção “A” mais selecionada pelo grupo entrevistado, pois é desde a

opção que gera maior familiaridade quando se fala em campanhas de preservação ao meio ambiente, enquanto outros temas de igual importância são abordados de forma menos amplas, criando menos familiaridade com a população.

Ao questionarmos se a educação ambiental pode ser uma das principais medidas de enfrentamento às mudanças climáticas (pergunta 09), cerca de 97,7% dos entrevistados afirmaram que sim, que é uma ferramenta fundamental no combate à problemática abordada.

No entanto, também foram obtidos resultados negativos quanto ao entendimento a respeito da importância da educação ambiental, em que cerca de 5,3% dos entrevistados afirmaram que a educação ambiental é uma medida irrelevante. Dessa forma, surge a necessidade de um reforço na importância desse método de ensino e não limitando o curso para tal abordagem, isto é, capacitar com informações também os estudantes do curso técnico em Nutrição e Dietética, abordando de maneira indireta ou multidisciplinar, visto que estes, mostraram pleno interesse quanto à temática quando foram convidados a responder a pesquisa.

Duarte (1991) destaca que à medida que se tem como intuito o desenvolvimento de uma consciência estética, a educação torna-se de extremo valor para a formação de cidadãos, compreendendo, dessa forma, uma atitude de maneira mais equilibrada e harmônica em meio à sociedade na qual estamos inseridos.

Dessa forma, o desenvolvimento de pesquisas como esta deve ocorrer de forma mais frequente no meio acadêmico, visto que cumprem, de maneira efetiva, o objetivo proposto, que é obter informações acerca de temáticas ambientais. Oferecendo, em um segundo momento, informações à escola, de como os problemas ambientais vêm sendo abordados pelo corpo docente, de forma a instigar os profissionais da área para a realização de projetos de pesquisa e extensão, buscando uma melhor compreensão do objeto de estudo.

Considerações Finais

Foi evidenciado na presente pesquisa, que os estudantes dos cursos técnicos integrados em Meio Ambiente e em Nutrição e Dietética do Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) Campus Natal, apresentaram grande interesse pela temática ambiental abordada, além da educação ambiental através de estudos de percepção e solução de problemas ambientais que os cercam. Ademais, foi perceptível, através do uso de alternativas nas perguntas disponibilizadas no questionário, que os alunos manifestaram interesse na participação de ações mitigadoras em suas comunidades, para contribuir no sentido de reverter a atual crise climática.

Constatou-se também, a partir da percepção dos estudantes, a necessidade de os profissionais da educação receberem incentivos, na forma de capacitações periódicas, para que se tornem capazes de promover uma melhor abordagem das temáticas relacionadas às mudanças climáticas nas instituições de ensino, principalmente, de maneira interdisciplinar, buscando, também, propagar esses conhecimentos para além dos muros da escola, de forma que a comunidade externa também seja incluída nas discussões.

Espera-se que os resultados obtidos neste estudo possam colaborar para a discussão e reflexão de práticas cotidianas, visando modificar a atual situação climática a níveis local e global, além de possibilitar a ocorrência desses debates em instituições de ensino, como uma forma de contribuir precocemente para o estímulo de ações mitigadoras, envolvendo alterações negativas no meio ambiente.

Bibliografia

BEZERRA, T.M.O., GONÇALVES, A.A.C. 2007. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica.

COSTA, M. S. F. Percepção de estudantes de ensino médio sobre meio ambiente e a crise socioambiental, 2012. Disponível em: <http://dSPACE.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/41>

14/1/PDF%20-%20Maria%20Sarajane%20Farias%20da%20Costa.pdf. Acesso em: 22 ago. 2023. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/crise-climatica/>. Acesso em 18 mai. 2023.

DUARTE, F. Rastro de um rio – cidade comunicada, cidade percebida. **Ambiente e Sociedade**, v. 9, n. 2. Jul/Dez 1991. 105-122p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/5xTFFpKdkFFC5LrwNYbmyjC/?lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2023.

Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Biotemas**, 20(3): 115-125. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20679>. Acesso em: 04 jul. 2023.

FERNANDES, R. S; *et al.* **Uso da Percepção Ambiental como Instrumento de Gestão em Aplicações Ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental**, 2003. Disponível em: http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf. Acesso em: 18 mai. 2023.

HIGUCHI, M.I.G; AZEVEDO, G.C. **Educação como processo na construção da cidadania ambiental**. Revista Brasileira de Educação Ambiental. Brasília, v.01, 2004. Disponível em: https://www.academia.edu/9675257/Educacao_como_processo_na_construcao_da_cidadania_ambiental. Acesso em: 22 ago. 2023.

PALMA, I. R. **Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental**, 2005. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/7708>. Acesso em: 23 ago. 2023.

PBMC- Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Mitigação das mudanças climáticas**. Contribuição do Grupo de Trabalho 3 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Bustamante, M. M. C., Rovere E.L.L, (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, p. 12. 2014

VIEIRA, Brenda; *et al.* **Percepção Ambiental dos Alunos dos Cursos de Pós-graduação do Instituto Federal de Mato Grosso Campus Confresa, 2022.** Disponível em:
<https://www.meioambientepocos.com.br/sobreocongresso.html>.
Acesso em: 30 mai. 2023.