

APRIMORAMENTO DA FISCALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA APA MORRO DO MACHADO

Francisca Tailane da Silva Morais ¹
Patricia Barbosa Pereira ²

RESUMO

Este artigo visa analisar as estratégias de monitoramento e preservação ambiental na Área de Proteção Ambiental (APA) Morro do Machado, localizada em Coroatá, Maranhão. Tem como objetivo analisar as medidas de aprimoramento a fiscalização e as práticas de conservação ambiental implementadas na APA Morro do Machado, com foco nos desafios e nas oportunidades para melhorar a proteção do ecossistema local. A pesquisa justifica-se pela urgência de aprimorar as políticas públicas voltadas à conservação e supervisão nas áreas protegidas, além da importância de debater novas abordagens para a educação ambiental. Através de uma abordagem qualitativa e pesquisa de campo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e observações diretas para identificar os principais obstáculos e progressos na administração da área. Os achados indicam a utilização de tecnologias, como drones e GPS, mas também revelam problemas persistentes, como a presença de resíduos sólidos e queimadas. Além de relatar as ações já adotadas, o texto sugere iniciativas voltadas à conscientização ambiental e à melhoria da gestão do ecossistema local, visando à conservação da biodiversidade e à mitigação dos impactos ambientais. Conclui-se que, embora a APA Morro do Machado tenha registrado avanços em sua gestão, como o uso de tecnologias modernas e ações educativas, ainda enfrenta desafios significativos, especialmente relacionados ao descarte inadequado de resíduos e à preservação da biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: APA; Conservação ambiental; Educação ambiental.

IMPROVING ENVIRONMENTAL INSPECTION AND CONSERVATION: CASE STUDY OF APA MORRO DO MACHADO

ABSTRACT

This article aims to analyze environmental monitoring and preservation strategies in the Morro do Machado Environmental Protection Area (APA), located in Coroatá, Maranhão. It aims to analyze measures to improve inspection and environmental conservation practices implemented at APA Morro do Machado, focusing on the challenges and opportunities to improve the protection of the local ecosystem. The research is justified by the urgency of improving public policies aimed at conservation and supervision in protected areas, in addition to the importance of debating new approaches to environmental education. Through a qualitative approach and field research, semi-structured interviews and direct observations were carried out to identify the main obstacles and progress in the administration of the area. The findings indicate the use of technologies, such as drones and GPS, but also reveal persistent problems, such as the presence of solid waste and fires. In addition to reporting the actions already adopted, the text suggests initiatives aimed at raising environmental awareness and improving the management of the local ecosystem, aiming to conserve biodiversity and mitigate environmental impacts. It is concluded that, although APA Morro do Machado has registered advances in its management, such as the use of modern technologies and educational actions, it still faces significant challenges, especially related to inadequate waste disposal and the preservation of biodiversity.

¹ Graduada em Gestão Ambiental (UEMA), Mestranda em Geografia (UFPI), thaylanemorais12@gmail.com

² Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPI), Docente do curso de Geografia (UESPI), patriiciabarbosaap@gmail.com

KEYWORDS: APA; Environmental conservation; Environmental education.

MEJORA DE LA INSPECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL: ESTUDIO DE CASO DE APA MORRO DO MACHADO

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar las estrategias de monitoreo y preservación ambiental en el Área de Protección Ambiental (APA) Morro do Machado, ubicada en Coroatá, Maranhão. Su objetivo es analizar medidas para mejorar las prácticas de inspección y conservación ambiental implementadas en la APA Morro do Machado, centrándose en los desafíos y oportunidades para mejorar la protección del ecosistema local. La investigación se justifica por la urgencia de mejorar las políticas públicas orientadas a la conservación y supervisión en áreas protegidas, además de la importancia de debatir nuevos enfoques de educación ambiental. A través de un enfoque cualitativo e investigación de campo, se realizaron entrevistas semiestructuradas y observaciones directas para identificar los principales obstáculos y avances en la gestión del área. Los hallazgos indican el uso de tecnologías, como drones y GPS, pero también revelan problemas persistentes, como la presencia de desechos sólidos e incendios. Además de informar sobre las acciones ya adoptadas, el texto sugiere iniciativas destinadas a aumentar la conciencia ambiental y mejorar la gestión del ecosistema local, con el objetivo de conservar la biodiversidad y mitigar los impactos ambientales. Se concluye que, aunque la APA Morro do Machado haya registrado avances en su gestión, como el uso de modernas tecnologías y acciones educativas, aún enfrenta importantes desafíos, especialmente relacionados con la eliminación inadecuada de residuos y la preservación de la biodiversidad.

PALABRAS CLAVE: APA; Conservación del medio ambiente; Educación ambiental

INTRODUÇÃO

As Áreas de Proteção Ambiental (APA) consistem em uma zona, geralmente extensa, onde ocorrem diversas atividades humanas e que abriga elementos naturais, como características físicas, biológicas, estéticas ou culturais, fundamentais para assegurar a qualidade de vida e o bem-estar da população (BRASIL, 2000). A crescente deterioração dos ambientes naturais tem evidenciado a relevância das áreas protegidas para a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade.

No Brasil, as APAs foram estabelecidas como uma das principais estratégias de proteção ambiental, conforme regulamentado pela Lei nº 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Brasil, 2000). Ao contrário de outras categorias de unidades de conservação, as APAs permitem a exploração sustentável dos recursos naturais, o que gera desafios significativos na gestão dessas áreas, uma vez que é necessário harmonizar as práticas humanas com a proteção do meio ambiente.

A eficácia dessas regiões está intimamente ligada às atividades de fiscalização, conservação e à sensibilização ambiental dos moradores locais e visitantes. As áreas protegidas são criadas por decreto do Poder Executivo e podem ser constituídas por terras públicas ou privadas. As atividades e usos desenvolvidos nas APAs estão sujeitos a regras específicas, que são estabelecidas em um plano de manejo (Brasil, 1981).

A APA do morro do machado está situada na cidade de Coroatá no interior do maranhão, apresenta características ecológicas importantes, para a conservação dos recursos naturais, mas enfrenta desafios constantes para a sua proteção. A área abriga uma biodiversidade significativa, composta por flora nativa e fauna que necessitam urgentemente da conservação ambiental para que os ecossistemas locais mantenham seu equilíbrio.

Essa região é primordial para a preservação da qualidade ambiental, garantindo o espaço para a manutenção da diversidade ecológica assegurando a sustentabilidade *in situ*. Além disso, sua vegetação desempenha papel fundamental na estabilização do solo evitando riscos geológicos e na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, contribuindo para o equilíbrio dos ecossistemas.

Todavia, como em muitas áreas de proteção brasileira, a escassez de recursos, pressões antrópicas e à gestão inadequada, tem dificultado a implementação de medidas eficazes para fiscalização e conservação. Essas problemáticas como acúmulo de resíduos sólidos, supressão da vegetação e as queimadas implicam na integridade da área e a sua capacidade de cumprir seus objetivos de conservação.

Nesse viés, esse estudo tem como objetivo analisar as medidas de aprimoramento a fiscalização e as práticas de conservação ambiental implementadas na APA Morro do Machado, com foco nos desafios e nas oportunidades para melhorar a proteção do ecossistema local. A pesquisa justifica-se pela necessidade de aprimorar as políticas públicas voltadas à conservação e supervisão nas áreas protegidas, além da importância de debater novas abordagens para a educação ambiental.

Assim, o artigo tem como objetivo não apenas expor as ações já implementadas, mas também propor alternativas que possam aumentar a eficácia das práticas de conservação na APA Morro do Machado, assegurando a proteção de seus recursos naturais e a continuação da biodiversidade. Para alcançar o objetivo proposto, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa como procedimento metodológico. Como instrumento de coleta de dados, utilizou-

se a entrevista semiestruturada com perguntas abertas, e como técnica de investigação, realizou-se pesquisa de campo.

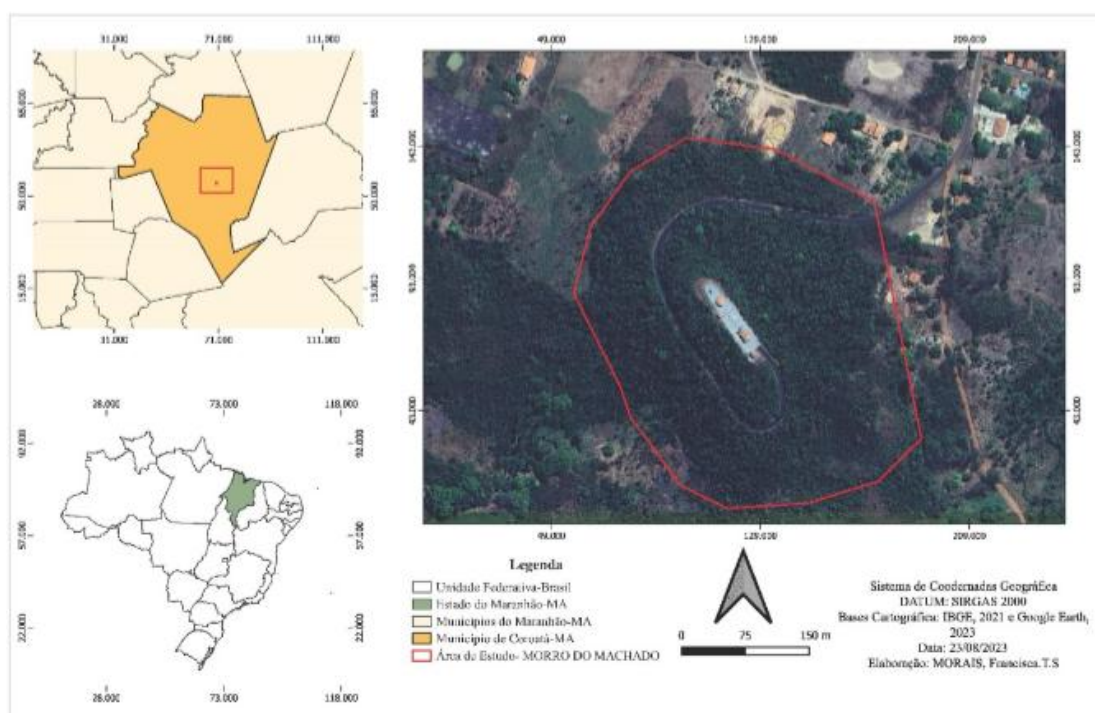
A pesquisa encontra-se dividida em 4 partes: a primeira é a introdução, onde contextualiza a temática e uma breve revisão de literatura; a segunda traz a metodologia descrevendo a área de estudo e também as abordagens metodológicas utilizadas para a coleta dos dados; a terceira os resultados e discursões dos achados da pesquisa e a quarta tece as considerações finais que enfatiza a importância das APAs para a biodiversidade.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de estudo está localizada na cidade de Coroatá no estado do Maranhão, o Morro do Machado assim denominado é um significativo ponto turístico da cidade sendo um dos cartões postais mais conhecido na região e está situado na zona urbana, sob as coordenadas geográficas 4°08'38" S e 44°06'48" W.

Figura 1 - Mapa de localização da Área de proteção Ambiental (Morro do Machado)



Elaboração: Moraes (2023)

Abordagem metodológica

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza descritiva, desenvolvida por meio de pesquisa de campo. Esse trabalho foi realizado na Área de Proteção Ambiental do morro do machado, localizada no município de Coroatá, com foco específico na análise das questões relacionadas à fiscalização no ambiental, queimadas e descarte irregular de resíduos.

Segundo Soares (2019), a pesquisa qualitativa se caracteriza pelo aprimoramento de conceitos baseado em fatos, ideias ou opiniões, além da compreensão indutiva e interpretativa que se atribui aos dados encontrados, os quais estão relacionados ao problema de pesquisa. A pesquisa de campo segundo Piana (2009), serve para coletar informações diretamente no local pesquisado.

Antes de ir a campo, houve a revisão da literatura sendo essa constituída uma etapa fundamental da pesquisa, pois permitiu a construção da base teórica, que fundamentou a análise dos dados empíricos. Essa etapa foi importante para contextualizar a relevância ecológica e social dessas áreas protegidas, compreender os principais desafios relacionados à gestão ambiental do município e assim subsidiar a elaboração do roteiro da entrevista. Foram utilizados como referências autores Silva e Granziera (2008), Barros e Leuzinger (2019), Cavalcanti *et al.*, (2023), Gabardo; Sarzedas e Silva (2021) e Cerqueira (2020), sendo esses importantes trabalhos que versa sobre a conservação ambiental, políticas públicas ambientais e fiscalização em áreas de conservação, além de outras produções científicas sobre os impactos decorrentes de queimadas e disposição de resíduos.

A coleta de dados que ocorreu entre os dias 16 e 18 de outubro de 2023, envolveu por meio da visita *in loco* ao morro do machado, onde foram feitas as observações diretas da área, com registro fotográfico das condições ambientais observadas. Para entender o que o órgão estava fazendo para proteger a região foi realizada uma entrevista semiestruturada com a responsável pela fiscalização ambiental do município que fica a cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMMARH). A entrevista foi presencialmente com a gestora ambiental, por meio de autorização formal da instituição e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O roteiro da entrevista era composto por perguntas abertas relacionadas as ações de fiscalização, principais ocorrências registradas na área, desafios enfrentados pelo poder público

e as medidas adotadas para proteger dos impactos das ações antrópicas. A entrevista foi registrada por meio de anotações para posterior sistematização das informações.

Após a coleta desses dados por meio da observação e da entrevista foram organizados e analisados segundo a abordagem qualitativa mediante a organização e categorização das informações, buscando identificar temas e padrões recorrentes e aspectos relevantes relacionados a gestão do campo estudado, bem como a interpretação dos resultados. A partir dessas informações, foram sugeridas estratégias e recomendações para melhorar a fiscalização e promover a conservação ambiental na região.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os resultados da pesquisa, com ênfase nas medidas de aprimoramento da fiscalização ambiental na Área de Proteção Ambiental do Morro do Machado, localizada no município de Coroatá. A fiscalização dessa área é fundamental para garantir sua preservação, no entanto, ainda enfrenta desafios e impactos que colocam em risco a biodiversidade local, evidenciando a necessidade de estratégias mais eficazes de controle e monitoramento ambiental. No processo da pesquisa foi possível observar as limitações que o órgão fiscalizador tem encontrado para proteger o local das ações criminosas. A entrevista com a Gestora teve como finalidade coletar informações sobre as estratégias de aprimoramento da conservação da APA. Nesse viés, a primeira pergunta se “ocorre monitoramento ambiental na área de preservação ambiental?” Em sua resposta respondeu que “sim”, essa afirmação aponta que a SEMMARH tem efetuado suas atribuições de fiscalizar a APA, de acordo com a legislação ambiental. É positivo que essas áreas tenham o monitoramento contínuo, considerando a sua relevância e os riscos que podem ameaçar seus ecossistemas por meio das pressões antrópicas (Ibama, 2023 e Moraes; Pereira, 2024).

Em relação aos meios de vigilância a gestora foi indagada sobre “quais ferramentas ou geotecnologias estão sendo utilizadas para auxiliar o trabalho de fiscalização e detecção de impactos ambientais na área de proteção ambiental do morro do machado”. A gestora enfatizou a utilização de GPS e drones, juntamente com captações em vídeo, como as tecnologias mais relevantes para apoio às atividades. A utilização de tecnologias para o monitoramento segundo Resende (2018), tem um papel crucial ao simplificar a coleta de informações e assegurar a

exatidão dos dados relacionados ao meio ambiente. Para Barros e Leuzinger (2019) os drones podem ser empregados para diversas finalidades, incluindo a proteção do meio ambiente e, em particular, da diversidade biológica.

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) auxilia no mapeamento e georreferenciamento de áreas críticas. Essas ferramentas tecnológicas têm possibilitado monitoramento mais eficaz, facilitando a supervisão de regiões de difícil acesso e criando dados visuais que podem embasar ações administrativas e judiciais, quando necessário.

Quando questionada sobre “denúncias de atividades ilegais nessa Área de Preservação Ambiental (Morro do Machado)”, a gestora confirmou que existem várias denúncias, o que gera preocupação, pois indica que a área está sujeita a diversas ameaças ambientais. Diante disso, é essencial que as autoridades competentes aumentem suas ações de fiscalização, implementando medidas preventivas e realizando inspeções periódicas para preservar a integridade da APA e reduzir os impactos das atividades irregulares (Ibama, 2023).

Completando com o questionamento acima “Em relação às denúncias de atividades ilegais na APA, a gestora esclareceu que essas informações são recebidas e avaliadas. Após essa avaliação, uma equipe é designada para realizar inspeções no local. Caso sejam encontradas irregularidades e os responsáveis identificados, as punições legais são impostas. Isso ressalta a relevância da colaboração da comunidade através de denúncias, evidenciando que a participação dos cidadãos é fundamental para a efetividade da fiscalização e proteção da APA. Todo ato que exceder os limites previstos pela lei pode resultar em penalidades. O responsável por essas ações pode ser obrigado a pagar multas e, em situações mais graves, até enfrentar uma pena de prisão (Paz e Leite, 2018).

Além dos dados coletados nas entrevistas, as observações de campo mostraram claramente os impactos ambientais na APA do Morro do Machado, confirmando as preocupações mencionadas. Essas considerações enfatizaram a importância de realizar uma análise minuciosa dos principais desafios enfrentados, incluindo o acúmulo de resíduos e queimadas. Esses reveses podem ser verificados como mostra a figura 2 a seguir.

Figura 2 - Presença de resíduos sólidos e orgânico

Fonte: Acervo pessoal (2024)

A Figura 2 apresenta o acúmulo de resíduos sólidos e orgânicos que representa um dos grandes desafios da região. Isso evidencia a urgência de reforçar as ações de fiscalização e de promover a sensibilização ambiental entre os habitantes locais. Esses detritos não apenas comprometem a estética do ambiente, mas também agravam a degradação do solo e da biodiversidade. Esses acúmulos de resíduos acarretam sérios problemas para o meio ambiente, quando fabricados em grandes quantidades e despejados desordenadamente na natureza de forma indiscriminada sucedem em contaminações tóxicas (Marchi; Pimentel e Nascimento, 2022).

Essas áreas são caracterizadas por ecossistemas delicados, devido a APA está situada em uma região de transição, com vegetação mista que reúne características do Cerrado e das matas de cocais típicas da região. Trata-se de uma biodiversidade singular, que abriga áreas naturais e características únicas, abrigando espécies raras e endêmicas. E por ser um ecossistema frágil, torna fundamental a preservação ambiental desse ambiente, garantindo a manutenção de seus recursos naturais e de seu equilíbrio ecológico. Contudo, a gestão inadequada e desordenada desses resíduos constitui uma ameaça direta, prejudicando a qualidade da água, do solo e do ar, além de impactar a fauna e a flora da região (Lima, *et al.*, 2023).

Como observado os resíduos descartados de forma inadequado na área são em grande parte os resíduos orgânicos, ocasionando impactos severos para o meio ambiente, devido a decomposição da matéria orgânica que sucede na formação de um líquido denominado, chorume, que em contato com o solo pode contaminar as águas subterrâneas, superficiais e lenções freáticos (Cavalcanti, *et al*, 2023). Um dos grandes desafios mundiais é o descarte incorreto desses resíduos, ocasionando quanto ao prejuízo e poluição do meio ambiente.

Quando essas práticas de depositar os resíduos se torna frequente culmina em condições favoráveis a agentes causadores de doenças, o que pode representar riscos à saúde dos visitantes e ao equilíbrio ambiental da área de proteção. Essa situação evidencia a necessidade de ações preventivas, como campanhas de conscientização e a ampliação de infraestrutura para o descarte correto desses resíduos.

Outro impacto significativo constatados na APA do Morro do Machado são as queimadas como observa na figura 3, que conduz a consequências graves para a biodiversidade. Conforme Silva e Granziera (2008) as queimadas nas APAs geram uma série de efeitos negativos, incluindo a devastação da flora nativa, a extinção de habitats, a morte de fauna silvestre, a liberação de gases de efeito estufa, a diminuição da fertilidade do solo e a erosão. Essas áreas requerem controle rigoroso contra essas queimadas, sejam ela por acidente ou até mesmo criminoso, o que evidencia a necessidade de estratégias e medidas rigorosas.

Figura 3 - Queimadas no Morro do Machado



Fonte: Acervo pessoal (2024)

As queimadas é um dos principais fatores que contribuem para a emissão dos gases de efeito estufa intensificando as mudanças climáticas. É necessário controle rígido nessas áreas de proteção ambiental, pois as queimadas causam a degradação de diversas espécies de plantas e animais, bem como a destruição de microrganismos vitais para o desenvolvimento da vegetação, o que leva ao empobrecimento do solo (Gabardo, Sarzedas, Silva, 2021). Esses indícios de queimada demanda atenção do poder público, é necessário estratégias preventivas e rondas regulares como fiscalização rigorosa para minimizar esse problema para que não venham se tornar incêndios de grande escala.

Outro revés identificado na área são os indícios de desmatamento como mostra na figura 4. Para Soares, et al, (2019) a derrubada das florestas gera uma perda considerável da biodiversidade na região e interfere diretamente no ciclo da água, alterando a forma como a vegetação transmite umidade. Essas modificações podem diminuir a frequência das chuvas, impactando não só as áreas adjacentes, mas também locais distantes.

A retirada da vegetação nativa é um grande problema ambiental, pois os impactos ocasionados estão a perda da fauna, flora e a erosão do solo. É necessário e urgente que haja ações e efetivas de prevenção, educação ambiental para reverter esse quadro e punir os infratores por desmatamento ilegais.

Figura 4 - Indícios de desmatamento na APA



Fonte: Acervo pessoal (2024)

Mesmo sendo em pequena escala, gera impactos significativos para a natureza. Esse desmatamento no local implica a remoção de árvores o que pode gerar a degradação dos ecossistemas naturais, ocasionado inúmeras consequências negativas para essa região.

Os indícios evidentes mostram que, mesmo na presença de fiscalização, o Morro do Machado continua a lidar com desafios ambientais. Questões como o descarte inadequado de resíduos são com frequência notadas por moradores e visitantes da área. Em síntese, áreas protegidas frequentemente enfrentam pressões e impactos ambientais que em certas situações, podem perdurar por muitos anos. Para abordar essas questões, é fundamental a implementação de estratégias mais amplas e integradas, que vão além da mera fiscalização.

Ações desenvolvidas para preservação em Área de Preservação Ambiental são importantes. E por isso que, ao abordar essas questões, busca-se que sejam relatadas as medidas adotadas pelo órgão fiscalizador SEMMARH na APA do Morro do Machado no sentido de mitigar impactos ambientais como poluição por resíduos, queimadas, desmatamento, de forma a preservar a biodiversidade local e a qualidade ambiental. Essas informações são relevantes para a sociedade civil acompanhar a efetividade das ações de proteção desenvolvidas na área.

Deste modo, foi questionado “como o órgão fiscalizador responsável pela APA está adotando medidas para mitigar os impactos ambientais, como a contaminação por resíduos sólidos, queimadas e desmatamento, a fim de preservar e restaurar a biodiversidade e a qualidade ambiental nesse ecossistema?” a gestora ambiental respondeu que “no Morro não tem queimada, não tem desmatamento, tem supressão de algumas palhas, e a questão dos resíduos não tem muito”.

A afirmação de que não há queimadas e desmatamento significativo na área é positiva, no entanto, a supressão de vegetação, mesmo que em pequena escala, ainda merece atenção para evitar degradação como evidenciou a figura 3 e 4. Além disso, é preocupante a colocação de que "a questão dos resíduos não tem muito", pois mesmo em pequena quantidade já podem prejudicar o local como observado na figura 2.

O questionário ainda buscou saber, “quais estratégias e políticas o órgão fiscalizador está implementando para promover a conscientização e a educação ambiental com as comunidades e visitantes, para minimizar os impactos negativos nesse local?” A gestora explicou que são realizadas palestras nas escolas e distribuição de panfletos informativos são

feitos com frequência, logo, é positivo que a gestora tenha mencionado ações como palestras em escolas e distribuição de panfletos informativos.

De acordo com Souza (2012), a escola, sendo uma componente essencial da sociedade e compartilhando a responsabilidade pela sua transformação, precisa se comprometer com a educação ambiental. Isso implica em promover a conscientização e o treinamento dos estudantes. Essas iniciativas têm como objetivo não somente despertar a consciência, mas também implementar ações concretas que favoreçam a interação com a comunidade e fomentem uma compreensão crítica da realidade.

Dessa forma, iniciativas como eventos e distribuição de folhetos têm uma importância crucial, pois convertem o saber acumulado em práticas concretas, em sintonia com a meta de capacitar as pessoas para um futuro mais sustentável. Sensibilizar as novas gerações desde cedo ajuda a formar cidadãos comprometidos com a causa ambiental. Da mesma forma, conscientizar os frequentadores sobre regras e boas práticas quando visitarem a área é essencial para minimizar impactos (Quirino, 2018).

Contudo, seria interessante complementar essas iniciativas com outras estratégias, como oficinas temáticas, sinalizações informativas nos trilhos, placas sobre a fauna e flora locais, para enriquecer o processo de educação continuada afirma Quirino (2018). Também, valeria detalhar quais são os temas abordados nessas palestras e panfletos, para garantir que comunicam conteúdos adequados sobre a importância de se preservar a biodiversidade daquela área protegida. De toda forma, é positivo que o órgão fiscalizador esteja empreendendo ações nesse sentido, visando orientar a população para a proteção ambiental de forma participativa.

Um dos pontos importantes é a urgência em expandir a utilização de tecnologias, como drones e sistemas de georreferenciamento, que possibilitam um monitoramento dos impactos de maneira mais precisa e eficaz. É fundamental incentivar a participação da comunidade local, por meio de ações como a formação de conselhos participativos e colaborações com instituições tanto públicas quanto privadas, visando garantir uma gestão mais integrada e eficiente (Cerqueira, 2020).

As atividades voltadas para a educação ambiental já incluem palestras e a entrega de panfletos, porém, há espaço para expandir essas ações. Recomenda-se o desenvolvimento de workshops temáticos destinados a escolas e à comunidade local, com foco em tópicos como o

correto descarte de resíduos e a relevância da biodiversidade. A implantação de lixeiras no decorrer da APA é outro ponto que precisa ser revisto, visto que não foi observado no local, assunto que deve ser discutido entre o órgão e a governo municipal.

Ademais, a instalação de placas informativas ao longo das trilhas e sinalizações que destacam a fauna e a flora podem proporcionar uma experiência mais enriquecedora para os visitantes, incentivando uma conscientização ambiental constante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo reafirma a relevância das Áreas de Proteção Ambiental na conservação do meio ambiente, ressaltando a importância do Morro do Machado em Coroatá. Os resultados indicam que apesar dos avanços promissores como a utilização de drones e sistemas de GPS, ainda existem desafios consideráveis, como o descarte inadequado de resíduos sólidos e a necessidade de uma maior sensibilização ambiental.

Mesmo com todos esses mecanismos faltam estratégias para minimizar as questões dos resíduos, a implantação de lixeiras no decorrer da APA é um ponto que merece atenção. As propostas apresentadas têm como objetivo oferecer alternativas que fortaleçam a gestão da APA, podendo servir de modelo para outras unidades de conservação.

Embora a fiscalização ambiental em unidades de conservação sofra com limitações logísticas e orçamentárias, a integração entre geotecnologias e mobilização social oferece um caminho para qualificar essas ações. Portanto, a combinação das tecnologias modernas, educação ambiental, mobilização da comunidade e punições é fundamental para assegurar a sustentabilidade e a preservação a longo prazo.

REFERENCIAS

BRASIL. Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981. **Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Preservação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6902.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 16 out. 2024.

CARVALHO, B. L. S.; DIEGUEZ, L. M. O uso de drones como instrumento para a conservação da biodiversidade no Brasil. **Revista de Direito Internacional**, v. 16, n. 2, 2019.

CAVALCANTI, M. L. C.; CRUZ, A. D.; MOURA, I. A. A.; CAVALCANTI, I. L. R.; FIGUEIRÊDO, N. A. C.; MOURA, T. N. A.; SANTOS, P. R.; DANTAS, J. Degradação ambiental por resíduos sólidos em área de preservação permanente. *Revista Foco*, v. 16, n. 8, e2937, 2023.

CERQUEIRA, H. G. Caminhos para os municípios no século XXI na gestão ambiental urbana. *Migalhas*, 2024. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/417142/caminhos-para-os-municipios-no-seculo-xxi-na-gestao-ambiental-urbana>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SOARES, S. J. Pesquisa científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. *Revista Ciranda*, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2019.

IBAMA. **Fiscalização ambiental — Ibama.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/fiscalizacao-ambiental>. Acesso em: 18 fev. 2024.

GABARDO, G.; SARZEDAS, C. G.; SILVA, H. L. Queimadas na Amazônia brasileira: Brasil em chamas. **A educação ambiental em uma perspectiva interdisciplinar.** Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.org/articles/200800872.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2024 v. 4, 2021.

LIMA, E. S.; SANTOS, T. M.; LEOCADIO, A. L.; SOUSA, P. H. G. O. Gestão de resíduos sólidos em área de proteção: caminhos para o futuro da pesquisa. In: **ENGEMA 2023.** Anais [...]. São Paulo: ENGEMA, 2023. Disponível em: https://engemausp.submissao.com.br/25/anais/download.php?cod_trabalho=358. Acesso em: 19 nov. 2024.

PAZ, K. R.; LEITE, T. F. P. **Crimes ambientais no Brasil.** Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/697>. Acesso em: 16 nov. 2024.

PIANA, M.C. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional [online].** São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/vwc8g/pdf/piana-9788579830%20389-06>. pdf. Acesso em: 05 nov. 2023.

QUIRINO, C. (Org.). **BOAS PRÁTICAS:** conheça as iniciativas que buscam soluções para gestão de unidades de conservação no Brasil. Instituto Chico Mendes, edição 03 anos, 2018. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/parnaabrolhos/images/stories/destaques/boas_praticas_na_gestao_de_ucs_edicao_3_2018.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

SILVA, J. A.; GRANZIERA, M. L. M. **Áreas de Preservação Ambiental:** aspectos jurídicos e institucionais. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.

SOARES, T. O.; ALMEIDA, A. A.; MORAES, A. E. F.; SOUSA, M.C.B.C; LEITE, T. S. A. Impactos ambientais causados pelo desmatamento: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, v. 9, n. 2, 2019. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/7675>. Acesso em 18 nov. 2024.

SOUZA, R. A. M. Educação ambiental e cidadania. In: **HAMMES, Valéria; RACHWAL, Ana** (Orgs.). Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável. 7. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2012, p. 43-53.