



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

CLÉVERTON DE REZENDE SANTOS

**TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL: ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – SERGIPE**

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2021

CLÉVERTON DE REZENDE SANTOS

**TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL: ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – SERGIPE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ambiente e Sociedade

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marcia Eliane Silva Carvalho

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Ferreira da Silva

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

S237t Santos, Cléverton de Rezende.
Trilha interpretativa virtual: estratégia de educação ambiental no Parque Nacional Serra de Itabaiana - Sergipe / Cléverton de Rezende Santos; orientadora Márcia Eliane Silva Carvalho. – São Cristóvão, SE, 2021.
215 f.; il.

Dissertação (mestrado Profissional em Rede nacional para Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Sergipe, 2021.

1. Educação ambiental. 2. Geodiversidade. 3. Proteção ambiental.
4. . I. Carvalho, Márcia Eliane Silva, orient. II. Parque Nacional Serra de Itabaiana/SE. III. Título.

CDU 502.1:37

CLÉVERTON DE REZENDE SANTOS

**TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL: ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – SERGIPE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, à seguinte comissão julgadora:

Dissertação apresentada e aprovada em 22 de junho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho
Universidade Federal de Sergipe

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Ferreira da Silva
Universidade Federal de Sergipe

Prof.^a Dr.^a Maria Augusta Mundim Vargas
Membro Interno
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Luiz Fernando de Carli Lautert
Membro Externo
Universidade Federal do Paraná

AGRADECIMENTOS

A vida, a oportunidade mesmo diante de inúmeros obstáculos e transformações de poder galgar novos horizontes, encarar novos desafios e conquistar novos espaços. A Deus pela vida e pelas oportunidades, os novos caminhos frente as barreiras diárias. A todos aqueles que de alguma forma colaboraram para que esta pesquisa se concretizasse.

Agradeço à minha família e amigos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão de mais uma fase acadêmica de minha vida. Como sempre destaco aos meus alunos “Aprender para a vida”, o conhecimento é uma dádiva que não pode falecer.

Nessa jornada, pude contar com a orientação, paciência e incentivo da Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho, e da Prof.^a Maria do Socorro Ferreira Silva, as quais deixo meu muito obrigado. Também agradeço ao amigo Diego Silva pelos conselhos, dicas, ajuda em todos os momentos que precisei. A todos que fazem a turma do PROFCIAMB 2019, futuros mestres e a todos os professores, cada discussão em sala, conversas no grupo, entre outros, foram importantes para conclusão da fase.

Meus sinceros agradecimentos também vão para toda equipe diretiva, professores e alunos do Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima, em especial aos amigos e professores desta unidade de ensino, Ícaro e Mônica, muito obrigado por acreditarem em meu trabalho, muito obrigado por em tempos difíceis para educação incentivar os alunos dos 1º e 2º anos do ensino médio a participarem da pesquisa, a todos eles, muita gratidão.

Aos responsáveis pela gestão do PARNA Serra de Itabaiana, grato por me receber e contribuir com o estudo, a valorização e conservação do patrimônio natural do PARNA Serra Itabaiana-SE é nosso objetivo comum.

Ao meu amigo e ex-aluno Mikael Araújo que não mediu esforços para produção do produto técnico - didático, sua paciência, seus conhecimentos e dedicação foram essenciais, muito obrigado.

Por fim, deixo meus agradecimentos a todos aqueles que me acompanharam e acompanham (trilheiros) nas visitas de campo.

A todos, muito obrigado pela confiança e carinho.

Ensinar e aprender para a vida!

RESUMO

O Brasil é dono de um exótico patrimônio natural com elevada diversidade de bens naturais bióticos e abióticos. Nesse contexto, a criação de Unidades de Conservação, a exemplo, do Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE, é fundamental enquanto política de valorização e proteção ambiental. Desse modo, o desenvolvimento de práticas em Educação Ambiental busca a sensibilização dos discentes, neste estudo, do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima, frente a crise ambiental. Assim, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver estratégias de Educação Ambiental voltadas para valorização e conservação da geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana-SE. Para tal, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema. Também foram realizadas atividades de campo para reconhecimento dos impactos socioambientais e entrevista semiestruturada com o responsável pela gestão do PARNA. No ambiente escolar, em modo remoto, foram aplicados questionários e realizadas oficinas sobre a importância da UCs, com ênfase no PARNA e a Educação Ambiental como alternativa a crise ambiental, e, conseqüentemente, a degradação dos elementos abióticos - geodiversidade. Os resultados alcançados demonstraram a necessidade do desenvolvimento de práticas em Educação Ambiental em espaços protegidos para uma conexão da sociedade com a natureza, a exemplo, da interpretação ambiental por meio de ferramentas virtuais. O PARNA é uma categoria de Unidade de Conservação do grupo proteção integral, consolidado como o único Parque Nacional do estado. Frente as ameaças ao patrimônio natural, destacam-se a expansão urbana e agropecuária, desmatamento, trilhas clandestinas, disposição inadequada de resíduos sólidos, queimadas, caça ilegal, exploração dos minerais e o turismo desordenado. Nesse contexto, surge emergencialmente a necessidade do reconhecimento e valorização da geodiversidade do PARNA, enquanto suporte para a conservação da biodiversidade. Assim, percebe-se a necessidade do desenvolvimento de estratégias em Educação Ambiental, como a Trilha Interpretativa Virtual composta por um aplicativo "PARNASI" e um "Guia Informativo – Instrucional". Essas ferramentas somaram-se as oficinas e discussões realizadas, resultando em reflexões voltadas a sensibilização e mobilização social no ensino formal por meio da Educação Ambiental, possibilitando o reconhecimento, valorização e proteção da sociobiodiversidade da Unidade de Conservação PARNA Serra de Itabaiana-SE.

Palavras – chaves: Educação Ambiental; Geodiversidade; Unidades de Conservação; Metodologia Interpretativa.

ABSTRACT

Brazil owns an exotic natural heritage with a high diversity of biotic and abiotic natural assets. In this context, the creation of Conservation Units, such as the Serra de Itabaiana-SE National Park, is essential as a policy of environmental valuation and protection. Thus, the development of practices in Environmental Education seeks to raise the awareness of students, in this study, at Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima, facing the environmental crisis. Thus, this work has as general objective to develop Environmental Education strategies aimed at valuing and conserving the geodiversity of the PARNA Serra de Itabaiana-SE. To this end, a bibliographic survey on the subject was carried out. Field activities were also carried out to recognize the social and environmental impacts and a semi-structured interview with the person responsible for managing PARNA. In the school environment, remotely, questionnaires were applied and workshops were held on the importance of CUs, with an emphasis on PARNA and Environmental Education as an alternative to the environmental crisis, and, consequently, the degradation of abiotic elements - geodiversity. The results achieved demonstrated the need to develop practices in Environmental Education in protected spaces for a connection between society and nature, for example, the environmental interpretation through virtual tools. PARNA is a Conservation Unit category of the strict protection group, consolidated as the only National Park in the state. Faced with threats to the natural heritage, urban and agricultural expansion, deforestation, clandestine trails, inadequate disposal of solid waste, fires, illegal hunting, mineral exploration and disordered tourism stand out. In this context, there is an urgent need to recognize and value the geodiversity of PARNA, as a support for the conservation of biodiversity. Thus, there is a need to develop strategies in Environmental Education, such as the Virtual Interpretative Trail consisting of an application "PARNASI" and an "Informative – Instructional Guide". These tools were added to the workshops and discussions held, resulting in reflections aimed at raising awareness and social mobilization in formal education through Environmental Education, enabling the recognition, appreciation and protection of the socio-biodiversity of the PARNA Serra de Itabaiana Conservation Unit, SE.

Keywords: Environmental education; Geodiversity; Conservation units; Interpretive Methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Esquema do método hipotético-dedutivo	65
Figura 02: PARNA Serra de Itabaiana-SE.....	66
Figura 03: Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima	67
Figura 04: Fluxograma interação proporcionada pela Interpretação Ambiental	84
Figura 05: Principais pontos de visitação do PARNA Serra de Itabaiana-SE	89
Figura 06: Ameaças ao patrimônio natural do PARNA Serra de Itabaiana-SE	91
Figura 07: Mapa Geológico do PARNA Serra de Itabaiana-SE.....	92
Figura 08: Mapa Hipsometria do PARNA Serra de Itabaiana-SE.....	93
Figura 09: Mapa Hidrografia do PARNA Serra de Itabaiana-SE	94
Figura 10: Faixa etária dos alunos participantes da pesquisa	104
Figura 11: Procedência dos participantes da pesquisa	105
Figura 12: Objetivos de uma Unidade de Conserva�o	106
Figura 13: Elementos da paisagem que atraem os visitantes	108
Figura 14: Nuvem de palavras - Impactos socioambientais no PARNA Serra de Itabaiana-SE	109
Figura 15: Participa�o de atividades em Educa�o Ambiental em Unidades de Conserva�o	111
Figura 16: Vídeo do YouTube - Trilha Interpretativa Virtual no PARNA Serra de Itabaiana-SE	112
Figura 17: Capa do Guia Informativo - Instrucional - PARNASI	113
Figura 18: Algumas telas do aplicativo PARNASI	114
Figura 19: Importância das Unidades de Conserva�o e de estratégias educativas na valoriza�o e conserva�o patrimônio natural	115
Figura 20: Nuvem de palavras - Importância do PARNA para prote�o dos bens naturais	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Síntese das Macrotendências Político – Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira, propostas por Layragues e Lima (2014)	34
Quadro 02: Tipos de Unidades de Conservação por grupo e categoria, segundo o cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)	42
Quadro 03: Objetivos das categorias de UC que compreendem o SNUC	42
Quadro 04: Unidades de Conservação em Sergipe	47
Quadro 05: Síntese – levantamento bibliográfico	70
Quadro 06 Síntese das atividades pedagógicas	74
Quadro 07: Síntese de pesquisa a partir dos objetivos	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA: Área de Proteção Ambiental

APP: Área de Proteção Permanente

App: Aplicativo

CNUC: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DRE: Diretoria Regional de Educação

EA: Educação Ambiental

EE: Estação Ecológica

FLONA: Floresta Nacional

IA: Interpretação Ambiental

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INCRA: Instituto nacional de Colonização e Reforma Agrária

MMA: Ministério do Meio Ambiente

OMS: Organização Mundial da Saúde

ONU: Organização das Nações Unidas

PARNA: Parque Nacional

PARNASI: Parque Nacional Serra de Itabaiana

PIEA: Programa Internacional de Educação Ambiental

PNEA: Política Nacional de Educação Ambiental

PNI: Parque Nacional do Itatiaia

PNUMA: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RBMA: Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural

SEED: Secretaria de Estado de Educação

SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UC: Unidade de Conservação

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

URSS: União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE QUADROS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	X
INTRODUÇÃO	13
1: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – REFLEXÕES E AÇÕES FRENTE A CRISE AMBIENTAL	20
1.1 As Ciências Ambientais e a Crise Ambiental	20
1.2 As Macrotendências da Educação Ambiental: Concepções Teóricas	28
1.3 Princípios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e as Unidades de Conservação de Sergipe	41
1.4 O Quadrinômio da Conservação: Geodiversidade, Geopatrimônio, Geoconservação e Geoturismo no enlace com a EA	48
2: METODOLOGIA DA PESQUISA	64
2.1 Recorte da Pesquisa: O PARNA Serra de Itabaiana/SE e a sala de aula....	65
2.2 Procedimentos Metodológicos	68
3: ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS E OS DESAFIOS DA GESTÃO NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	82
3.1 Interpretação Ambiental (AI)	82
3.2 PARNA Serra de Itabaiana-SE: Potencialidades e Ameaças	86
3.3 Os Desafios para Gestão do PARNA Serra de Itabaiana-SE	95
4: A UC VAI À ESCOLA - A INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA DE VALORIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PARNA SERRA DE ITABAIANA-SE	102
4.1 Práticas e Ações Educativas – Diagnóstico e Reconhecimento do PARNA Serra de Itabaiana-SE enquanto UC	103
4.2 Diálogos Virtuais – Reflexões e Ações em Ambiente Virtual para o Conhecimento da UC PARNASI	111
4.3 A Trilha Interpretativa Virtual enquanto Estratégia de Educação Ambiental no PARNASI	114

CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
REFERÊNCIAS	122
APÊNDECE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Menores de idade	129
APÊNDECE B: Questionário Diagnóstico Aplicado Aos Alunos.....	131
APÊNDECE C: Questionário de Validação dos Produtos	132
APÊNDECE C: Roteiro de Entrevista Semiestruturada.....	133
APÊNCICE E: convite - Oficina Virtual	134
APÊNDICE F: Produto Técnico - Didático	135
APÊNDE G: Guia Informativo - Instrucional.....	153
ANEXO A: Autorização SISBIO	213

INTRODUÇÃO

O patrimônio natural dos municípios brasileiros tornou-se importante fonte de riqueza para a sociedade ao longo do tempo, mas também fonte de preocupação para as presentes e futuras gerações. A valorização e conservação dos bens naturais, reconhecidos nos últimos anos pela sociedade, sobretudo, como recursos, torna-se o maior o desafio da contemporaneidade.

Nesse contexto, os impactos socioambientais vêm crescendo, devido principalmente ao aumento da população e do consumo que ampliou a pressão do ser humano sobre a natureza num processo histórico de apropriação/violação. Nesse contexto, Santos (2007), destaca a necessidade de se romper com um pensamento abissal dos povos dominados, do ser humano enquanto um ser vivo externo a natureza, e dela busca retirar, de forma desenfreada os “recursos” utilizados no seu dia a dia.

Assim, é importante relembrar que a 1ª Revolução Industrial, iniciada na segunda metade do século XVIII marca o aprimoramento de técnicas e uso de máquinas na transformação da matéria-prima, ou seja, produção de mercadorias para satisfação das necessidades da sociedade contemporânea. Tal momento histórico reflete uma sociedade, com padrões socioculturais divergentes da relação harmoniosa entre ser humano/natureza estabelecida outrora.

Desse modo, sobre as transformações socioambientais, Enrique Leff (2006), destaca que:

A questão ambiental aparece como uma problemática social e ecológica generalizada de alcance planetário, que mexe com todos os âmbitos da organização social, do aparato do Estado e todos os grupos e classes sociais. Isso induz um amplo e complexo processo de transformações epistêmicas no campo do conhecimento e do saber, das ideologias teóricas e práticas, dos paradigmas científicos e os programas de pesquisa (LEFF, 2006, p. 282).

Nesse sentido, diante da constante degradação da natureza, intensificada ao longo dos séculos, sobretudo, como consequência, principalmente, da intensa industrialização e do crescimento populacional, o surgimento de termos como “desenvolvimento sustentável” e as discussões sobre Educação Ambiental foram se difundido em conferências ambientais, a exemplo, Conferência Mundial do Meio Ambiente, no ano de 1972, em Estocolmo, alcançando maior destaque na

Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO-92, organizada pela ONU e sediada no Rio de Janeiro, em 1992, onde o termo foi utilizado em vários documentos, entre eles a Agenda 21.

Assim, a necessidade de olhar a natureza pela relação interdependente dos elementos bióticos e abióticos fez emergir conceitos como o de geodiversidade frente às questões ambientais que permeiam as discussões e preocupação global. A geodiversidade consiste nos elementos abióticos de um determinado lugar. Segundo Brilha (2005), sua conservação envolve a proteção, valorização e uso científico-econômico da geodiversidade no geopatrimônio, na prática do geoturismo.

Nesse contexto, torna-se evidente que as potencialidades naturais emergem como mercadoria e junto a elas o desafio de sua valorização e conservação, tendo em vista o alto grau de exploração estabelecido dentro do sistema econômico atual.

Para Gray (2004), a geodiversidade é “a variedade (ou diversidade) natural das feições ou elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas de relevo ou processos ativos) e de solo, incluindo suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas”.

Contudo, é preciso uma reflexão sobre a emergência das questões ambientais e a aplicação dos novos conceitos pelas ciências, sobretudo pelas Ciências Ambientais. Considerando a histórica fragmentação do saber e simultaneidade da emergência ambiental e domínio de uma Educação Ambiental conservadora, aliada ao mercado.

Considerando as múltiplas transformações da sociedade pós-industrial e a emergência da crise ambiental, Jacobi (2009), destaca que

Atualmente, o avanço rumo a uma sociedade assentada em valores de sustentabilidade é permeado de conflitos e as causas básicas que provocam atividades ecologicamente predatórias podem ser atribuídas às instituições sociais, aos sistemas de informação e de comunicação e aos valores individualistas, competitivos e consumistas adotados pela sociedade contemporânea (JACOBI *et al*, 2009).

No Brasil, essas reflexões permeiam sua rica geodiversidade e biodiversidade e seus diferentes valores nos espaços protegidos, a exemplo das UCs - Unidades de Conservação. Nesse sentido, torna-se fundamental o desenvolvimento de ações educativas voltadas para a proteção, valorização e divulgação das riquezas naturais dos espaços protegidos.

As UCs são áreas protegidas pelo poder público municipal, estadual e federal por possuírem características naturais relevantes e são criadas com a finalidade de valorização e conservação da biodiversidade, uso sustentável no planejamento e desenvolvimento de atividades econômicas, a depender do grupo de proteção.

Assim, o desenvolvimento de atividades educativas no âmbito da Educação Ambiental nos espaços formais e não formais configuram-se como uma necessidade para valorização e proteção dos bens naturais dos espaços protegidos. Essas atividades proporcionam reflexões e ações nos discentes e sociedade no geral, sensibilizando-os e conectando-os com a natureza.

Silva e Souza (2009) destacam que

Mesmo após a criação de espaços territoriais protegidos, como as UCs, percebe-se a contínua depleção desses ambientes. Nessa ótica, pode-se dizer que o desenvolvimento humano da sociedade capitalista sem destruir a base biológica é sem dúvidas um grande desafio que será enfrentado no decorrer do século XXI (SILVA; SOUZA, 2009, p. 242).

Diante do exposto, Meira *et al.* (2016, p.10) em seus estudos sobre a geodiversidade, entendem que

O ser humano, enquanto ser social, encontra na natureza a base para a evolução das técnicas e o subsídio para o seu desenvolvimento como grupo. Porém, as formas de enxergar e de interagir do ser humano com a natureza foram múltiplas no decorrer da história (MEIRA *et al.* 2016, p. 10).

Dessa forma, as bases conceituais têm como ponto de partida a discussão a respeito da geodiversidade, sobretudo dos espaços protegidos, suas potencialidades, vulnerabilidades e desafios para geoconservação (conservação dos elementos abióticos) no âmbito de uma Educação Ambiental voltada para o entendimento da crise ambiental.

A Educação Ambiental nesse contexto pode ser utilizada como uma estratégia voltada para sensibilização no que se refere a valorização e conservação dos bens naturais dos espaços protegidos. É fato que a degradação dos bens naturais que reflete na atual crise ambiental é reflexo da falta de informação e/ou deficiência no processo de educação da sociedade, seja essa educação em espaços formais e não formais de ensino.

No cerne do papel da EA nos dias atuais, Jacobi (2003) aponta que

Nos dias atuais a EA assume definitivamente a sua posição transformadora, passando a ser um meio de alertar a comunidade acerca da sua influência nos problemas ambientais presentes e como ela deve se posicionar com

relação às mudanças necessária, para um desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2003).

Nessa perspectiva, o município de Itabaiana, localizado no agreste central do Estado de Sergipe, no Nordeste brasileiro é referência em geodiversidade por agrupar um importante patrimônio natural, com destaque para as feições geomorfológicas de valores intrínsecos e acompanhado de uma rica biodiversidade - Parque Nacional (PARNA) Serra de Itabaiana-SE. O PARNA compreende os municípios de Areia Branca, Itabaiana, Campo do Brito, Laranjeiras, Itaporanga D`Ajuda e Malhador.

É uma das 468 Unidades de Conservação no Brasil da categoria Parque, administrados pelas esferas federais, estaduais e municipais. Esta categoria faz parte do grupo de Proteção Integral prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei nº. 9985/2000. No contexto nacional, existem 74 parques nacionais geridos pelo ICMBio (BRASIL/ICMBIO, 2020).

O PARNA Serra de Itabaiana é a única UC federal no estado de Sergipe, criado com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais existentes, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental e de turismo ecológico (BRASIL/ICMBIO, 2016).

No que se refere à categoria Parque Nacional, Moreira (2011, p. 43) entende que

No caso dos parques (tanto nacionais, quanto estaduais ou municipais), são áreas sujeitas a um uso ou ocupação especial, normalmente protegendo ecossistemas e recursos ambientais de valor paisagístico. Destinam-se à preservação integral de áreas naturais com características de grande relevância sob os aspectos ecológico, cênico, científico, cultural, educativo e recreativo, vedadas as modificações ambientais e a interferência humana direta (MOREIRA, 2011, p.43).

Entende-se, portanto, que a Educação Ambiental é condição necessária para modificar o quadro de crescente degradação socioambiental, seja ela nos espaços protegidos ou não.

Problema de Pesquisa

Pensar a natureza de forma fragmentada materializa o grau de exploração e degradação dos seus elementos, sejam eles vivos ou não. A fragmentação sociedade e natureza e a fragmentação do saber, alimenta a degradação do patrimônio natural do planeta numa ótica em que o ser humano precisa se reaproximar e conviver harmoniosamente com seu exterior. Ao mesmo tempo, a

sociedade deve analisar e desenvolver ações/estratégias educativas envolvendo as diversas ciências, sobretudo as ambientais, a fim de propor respostas e soluções aos danos ambientais ampliados compulsoriamente à natureza nas últimas décadas.

O PARNA Serra de Itabaiana, localizado no agreste central de Sergipe, é composto por serras residuais e vegetação de transição entre o litoral e o sertão (Mata do Agreste), variando dos pontos mais baixos para os pontos mais elevados, sendo este último 659m. As riquezas naturais, feições geológicas - formações geomorfológicas atreladas às cachoeiras e mata fechada, formam mosaicos paisagísticos cênicos de potencial ecológico, turístico, científico e educativo, que se destacam em meio aos elementos da geodiversidade e atraem diversos visitantes a UC.

Entretanto, embora tenha sido decretada como UC em 2005, vários são os conflitos/ameaças que comprometem a conservação desse patrimônio natural. Algumas das ações negativas que geram alterações na paisagem são: as queimadas, a caça, a retirada de argila e areia, presença de torres e linhas de transmissão de energia, retirada de lenha e madeira, depósito de resíduos sólidos, práticas agrícolas, trilhas e acampamentos irregulares (BRASIL, 2016).

Nesse sentido, a geodiversidade não tem sido devidamente reconhecida, valorizada, protegida e divulgada. São vários os desafios para identificação, valorização, proteção e uso consciente desse espaço, sobretudo da geodiversidade. Assim, o desenvolvimento de atividades no âmbito da Educação Ambiental emerge como uma necessidade posta a uma reaproximação consciente entre sociedade (visitantes) e natureza (PARNA Serra de Itabaiana-SE).

Justificativa

A exploração da geodiversidade e da biodiversidade, por meio de atividades primárias e do turismo desordenado tem colocado em risco a diversidade natural do PARNA Serra de Itabaiana, mesmo após a sua criação em 2005 como uma UC de Proteção Integral. Nesse contexto, percebe-se que a recente implementação do plano de manejo e as estratégias da gestão no que se refere à EA têm sido dificultadas, tanto pelo número insuficiente de efetivo pessoal para o desenvolvimento das atividades, a falta de valorização e conscientização sobre a conservação do patrimônio natural, quanto pela insegurança.

A falta de efetivo tem contribuído para o surgimento de trilhas clandestinas e uso inadequado dos espaços. A insegurança tem afastado os visitantes, sobretudo as atividades de campo das escolas, e direcionado muitos visitantes a buscar trilhas alternativas. Assim, as potencialidades do patrimônio natural do PARNA Serra de Itabaiana confrontam-se diante de uma geodiversidade vulnerável às ações antrópicas que requerem ações imediatas da sociedade e poder público, o Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, responsáveis pela UC.

Nesse contexto, entendendo a importância da realização e avaliação de estratégias sugeridas, a fim de atingir os objetivos propostos, foi escolhido o espaço escolar enquanto recorte da pesquisa. Os alunos contribuíram com a avaliação do material produzido. De tal modo, foi desenvolvido enquanto produto técnico-didático uma Trilha Interpretativa Virtual, composta por um Guia Informativo - Instrucional e um aplicativo para celular "PARNASI", com olhar direcionado a valorização e conservação da geodiversidade.

Dessa forma, a mobilização desses sujeitos para o reconhecimento, a valorização, a conservação e a divulgação de suas potencialidades inserem-se no desenvolvimento de atividades no âmbito da Educação Ambiental. Assim, a EA deve ser incentivada nos espaços formais e não formais de ensino enquanto ferramenta para mudanças no modo de pensar e agir frente a necessidade de reconhecer os valores do patrimônio natural para além da biodiversidade, configurando-se como os desafios e anseios que potencializam o desenvolvimento desta pesquisa.

Nesse sentido, esse estudo tem como questões norteadoras que direcionaram o desenvolvimento da pesquisa:

- 1- Quais as ameaças a geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana-SE?
- 2- A valorização da geodiversidade contribui para proteção da biodiversidade?
- 3- A Educação Ambiental enquanto reflexão e ação interdisciplinar corrobora com a sustentabilidade dos espaços protegidos?
- 4- A Interpretação Ambiental por meio de uma Trilha Interpretativa Virtual possibilita a sensibilização dos discentes e sociedade no reconhecimento, valorização e conservação dos bens naturais do PARNA Serra de Itabaiana-SE?

Desse modo, parte-se da seguinte hipótese: o uso de estratégias educativas em ambientes virtuais corrobora com a valorização e conservação dos bens naturais

dos espaços protegidos de ampla visitação, como o PARNA Serra de Itabaiana-SE, minimizando as ameaças ao patrimônio natural.

Objetivos

Geral

Analisar o desenvolvimento de estratégias em Educação Ambiental voltadas para valorização e conservação da geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana/SE.

Específicos

- Discutir os impactos socioambientais que comprometem a geodiversidade do Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE;
- Compreender o conhecimento dos alunos sobre a importância da geodiversidade nas UCs;
- Construir uma Trilha Interpretativa Virtual didático – pedagógica sobre a geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana-SE;
- Propor o uso de metodologia interpretativa virtual como estratégia de Educação Ambiental.

1 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – REFLEXÕES E AÇÕES FRENTE A CRISE AMBIENTAL

Esta seção apresenta uma revisão teórica fundamentada em importantes autores que versam sobre a crise ambiental e seus reflexos no cenário científico e socioambiental, despertando olhares interdisciplinares como o das Ciências Ambientais e evidenciando a Educação Ambiental nos espaços formais e não formais de ensino enquanto estratégia educativa voltada para conservação e valorização do patrimônio natural.

A Educação Ambiental oferece diversas possibilidades para repensar práticas socioambientais. Entre elas, destacam-se a garantia do papel dos educadores como mediadores e condutores do processo de ensino e aprendizagem e de um conhecimento necessário para formação do cidadão ecológico. Este, por sua vez, deve compreender o meio ambiente do local ao global, da interdependência dos problemas as soluções e da importância da responsabilidade de cada indivíduo na construção de uma relação sociedade e natureza mais equitativa e ambientalmente sustentável.

Nessa perspectiva, as reflexões a seguir dialogam com a necessidade de se pensar ações voltadas para a sensibilização da sociedade para proteção dos bens naturais. As Ciências Ambientais e a Educação Ambiental emergem nesse contexto de crise ambiental como soma de um conjunto de saberes que podem dar respostas e propor soluções às questões relacionadas à natureza.

1.1 As Ciências Ambientais e a Crise Ambiental

As Ciências Ambientais constituem uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar que visa o estudo integrado das ciências naturais e das ciências sociais para aprender como a Terra funciona e como lidar com os problemas ambientais. Entre seus objetivos estão: a remediação de áreas contaminadas, a conservação e sustentabilidade ambiental, de tal forma que as áreas do conhecimento possam dialogar e disseminar reflexões e ações para o uso consciente dos elementos da natureza.

Assim, discutir sobre às Ciências Ambientais não se trata da combinação de outras ciências, como sociais ou da terra, mas sim de uma área de caráter interdisciplinar, envolvendo os diferentes campos do conhecimento em busca de

alternativas para minimizar os impactos ambientais e uma sensibilização sobre o uso dos recursos naturais.

Quando se discute o papel da Educação Ambiental, enquanto campo de popularização das ciências da terra, Russ e Nolasco (2012), apontam que:

É neste contexto que a educação ambiental, como linha de pesquisa e atuação para a conscientização da comunidade sobre questões ambientais, precisa se posicionar para auxiliar no processo de divulgação das ciências da terra, ainda tímida quando comparada às ciências biológicas. Dessa forma, poderá contribuir para a promoção de programas e projetos voltados à integração dos conhecimentos relativos ao meio ambiente e conseqüentemente para o desenvolvimento sustentável (RUSS; NOLASCO, 2012, p. 274).

Os problemas ambientais decorrentes, sobretudo, das transformações socioeconômicas e culturais, impostas pela 1ª Revolução Industrial, desde meados do século passado se intensificaram e resultaram na atual crise ambiental. Para Leff (2002) “a crise ambiental é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo”.

Nesse sentido, às Ciências Ambientais têm como objetivo convergir de forma interdisciplinar os distintos conhecimentos, possibilitando o diálogo e reflexão por diferentes ângulos sobre a conservação tanto da biodiversidade, como da geodiversidade. Também no entendimento da sociedade de que o ser humano faz parte da natureza, sua transformação exacerbada encadeou a atual crise socioambiental.

Ainda sobre a crise ambiental, Guimarães (2009), entende que:

As emergentes “questões ambientais” não podem ser mais vistas e, portanto, observadas, compreendidas e enfrentadas como simples questões de desequilíbrios da relação “Ser Humano-Natureza”, ou seja, como se fossem constituídas por uma dimensão essencialmente técnica, cuja abordagem priorizasse, por exemplo, novos procedimentos e normas, novas tecnologias gerando eficiência energética, economia de recursos ou, ainda, destinação adequada de resíduos (GUIMARÃES, 2009, p. 216).

A crise socioambiental é caracterizada por uma nova relação do homem com o meio natural dentro do funcionamento de uma lógica capitalista, onde a transformação da natureza é submetida às necessidades de acúmulo do capital. E essas relações conflituosas aparecem sob a forma de catástrofes e impactos ambientais exacerbados, as chamadas externalidades do sistema econômico.

Desse modo, Leff (2009), aponta que:

A problemática ambiental surge nas últimas décadas do século XX como o sinal mais eloquente da crise de racionalidade econômica que conduziu o

processo de modernização. Diante da impossibilidade de assimilar as propostas de mudanças que surgem de uma nova racionalidade (ambiental) para reconstruir essas bases éticas e produtivas de um desenvolvimento alternativo, as políticas desenvolvimento sustentável vai desativando, diluindo e deturpando o conceito de ambiente (LEFF, 2009, p. 22).

A sociedade vem desenvolvendo iniciativas para minimizar e/ou resolver os problemas socioambientais. No Brasil, estudos que envolvem as questões ambientais foram produzidos em todo o país, especialmente após a conferência da Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro – Brasil, em 1992. As Ciências Ambientais passaram a concorrer espaço com as outras áreas de conhecimento, mesmo ainda com escassez das experiências com equipes multidisciplinares de ensino e de pesquisa na área ambiental.

Nessa perspectiva, Loureiro e Layrargues (2013), apontam que:

[...] não é possível conceber os problemas ambientais dissociados dos conflitos sociais; afinal, a crise ambiental não expressa problemas da natureza, mas problemas que se manifestavam na natureza. A causa constituinte da questão ambiental tem origem nas relações sociais, nos modelos de sociedade e de desenvolvimento prevaletentes (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013, p. 68).

No Brasil, no que se refere às discussões sobre a conservação dos bens naturais pautadas em políticas públicas, ou seja, na legislação federal, surgem a partir de 1930, coincidindo com o início da industrialização. A rápida urbanização do país, incrementada pelo êxodo rural, transformou desordenadamente os espaços, tanto rurais, por meio da mecanização do campo e concentração de terras, quanto urbanos pela concentração populacional em espaços desordenados.

Dentre os principais decretos e leis nacionais, voltados para o patrimônio natural, pode-se mencionar: Lei nº 25 de 30 de novembro de 1937, destaca as áreas de tombamento dos monumentos naturais que envolva proteção e conservação; Lei nº 4.146 de 4 de março de 1942, determina a proteção dos depósitos fossilíferos; Lei nº 4.771 de 15 de novembro de 1965, revogada pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Destaca-se ainda, a Lei nº 9.985 de 18 julho de 2000, que instituiu o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, que estabelece critérios e normas para a criação, implementação e gestão das Unidades de Conservação.

Diante desse breve contexto histórico, pode-se destacar enquanto um marco histórico para a proteção do patrimônio natural brasileiro, a criação do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), em 14 de junho de 1937, pelo decreto nº 1.173. O PNI foi o primeiro Parque Nacional do Brasil, inserido no bioma da Mata Atlântica e situado na Serra da Mantiqueira entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Progressivamente, as discussões sobre meio ambiente ganham força e se espalham pelo mundo. Segundo Silva e Francischett (2012), iniciou-se as discussões sobre “um modelo de desenvolvimento que harmonizasse as relações econômicas com o bem-estar das sociedades”. Essas discussões foram fundamentadas e materializadas no Brasil, sobretudo, nos anos 2000 com a criação do SNUC, cunhado com o objetivo de instituir a criação, implementação e gestão das UCs no país, dividindo-as em dois grandes grupos, a saber, Proteção Integral e de Uso Sustentável.

Desse modo, faz-se necessário destacar que a defesa pela interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais se dá em resposta as transformações rápidas pela qual passa nosso planeta. Como também, ocorre pela necessidade de respostas, reflexões e ações sobre a garantia da biodiversidade e geodiversidade para gerações futuras.

Nesse contexto, Leff (2002), entende que:

Para poder abordar a questão da interdisciplinaridade e orientar tanto estratégias de investigação e de formação como políticas ambientais e de desenvolvimento sustentável, deve-se reconhecer os efeitos das políticas econômicas atuais sobre a dinâmica dos ecossistemas e sobre as condições de vida das comunidades. É necessário avaliar as condições econômicas, políticas, institucionais e tecnológicas que determinam a conservação e recuperação dos recursos de uma região, os estilos de ocupação do território, as formas de apropriação e usufruto dos recursos naturais e da partilha de suas riquezas, assim como o grau e as formas de participação comunitária na gestão social de seus recursos e de suas atividades produtivas (LEFF, 2002, p. 29-30).

Assim, faz-se necessário a valorização do local, bem como do reconhecimento dos conhecimentos tradicionais das diferentes comunidades, somando os aspectos socioculturais às questões socioambientais pelo viés da

interdisciplinaridade. A EA tem nesse aspecto importante intervenção, visto seu caráter multidisciplinar e voltado para espaços formais e não formais de ensino.

Soma-se a essa discussão Mignolo (2010), pontuando que a dominação do processo colonial vai além do contexto econômico. Há também uma apropriação cultural, social e natural. Diante de uma monocultura do pensamento e inferiorização das diferenças que distanciam ser humano e natureza.

Assim, as Ciências Ambientais, ao longo do século XX e nesses primeiros anos do século XXI, têm se debruçado sobre as questões ambientais e buscado o rompimento desse pensamento excludente, frente aos dilemas sociais e naturais que o planeta vem enfrentando.

Jupiassu (2006), no início de seu discurso em “o espírito interdisciplinar”, evidencia que:

O grande desafio lançado à educação neste início de século é a contradição entre, de um lado, os problemas cada vez mais globais, interdependentes e planetários, e do outro, a persistência de um modo de conhecimento que privilegia os saberes fragmentados, parcelados e compartimentados. Por isso, há urgência de uma reforma da educação, de valorizarmos os conhecimentos interdisciplinares ou, pelo menos, promovermos o desenvolvimento no ensino e na pesquisa de um espírito ou mentalidade propriamente transdisciplinar (JUPIASSU, 2006, p.1).

Assim, torna-se evidente a necessidade de se desenvolver um sistema educacional voltado para as necessidades da sociedade moderna, amparado em reflexões e ações sobre os problemas gerados pela fragmentação do homem da natureza. A educação vai além do ensino dos tradicionais espaços escolares, ela é um processo vital que acompanha cada indivíduo ao longo de sua formação – existência (MÉSZÁROS, 2005).

Nesse sentido, precisa-se aprender para a vida, a educação precisa ser libertadora e transformadora, ou seja, precisa ser para além dos interesses do capital, para além do uso irracional dos elementos naturais.

O valor e a aplicabilidade da interdisciplinaridade, portanto, podem ser verificados na formação geral, profissional, de pesquisadores, como meio de superar a dicotomia ensino e pesquisa e como forma de permitir uma educação permanente. Tonet (2013), destaca que “[...] O trabalho interdisciplinar é um procedimento que tem resultados imediatos positivos”, e faz-se necessário diante da crise ambiental.

No cerne da atual crise ambiental é preciso reconhecer as Ciências Ambientais como alternativa científica-educacional que, por meio dos múltiplos

saberes contextualiza e aplica os conhecimentos do local para o global. Sua amplitude é reflexo do atual grau de degradação do patrimônio natural biótico e/ou abiótico, estejam eles em espaços protegidos ou não.

Nesse ínterim, Leff (2002), destaca que o ensino das Ciências Ambientais vai muito além da Educação Ambiental, das questões ambientais e do saber ambiental. Sua magnitude está no debate interdisciplinar, fundamentado na compreensão de que ensinar as Ciências Ambientais é ensinar e compreender o ambiente na complexidade de suas relações (MORIN, 2011).

Ciência, educação e interdisciplinaridade são os três pilares que norteiam essa discussão. É evidente que esse tripé é à base do conhecimento da fragmentação e da crítica para interdisciplinaridade. Nesse contexto, analisar a degradação do patrimônio natural de uma determinada área requer um diálogo interdisciplinar entre os saberes, entre as ciências.

Desse modo, reflexões sobre as questões socioambientais e a sustentabilidade de forma enriquecedora são pensar e desenvolver ações de sensibilização das diferentes esferas e escalas. As ações interdisciplinares irão contrapor os que se limitam ao papel de abordar disciplinas isoladas ou ainda, entender o homem enquanto um ser vivo externo a natureza.

A metamorfose da modernidade torna-se um fator preponderante para o questionamento sobre o papel da educação, o avanço das ciências e as práticas interdisciplinares. É nesse contexto que as Ciências Ambientais buscam dialogar para a construção de uma nova racionalidade ambiental.

Carvalho e Mendonça (2018), sobre o objetivo das Ciências Ambientais, destacam que:

(...) um dos grandes desafios para as Ciências Ambientais: buscar compreender de forma multidisciplinar a complexidade dos problemas ambientais, propondo reflexões e ações que visam romper com a histórica relação de insustentabilidade entre sociedade e natureza e, por conseguinte, alterar o cenário de degradação socioambiental posto na atualidade (CARVALHO; MENDONÇA, 2018, p. 51).

Desta forma, os problemas socioambientais globais exigem ações imediatas e multidisciplinares para uma crise ambiental que ameaça a sustentabilidade da natureza. Assim, ler o mundo e oferecer soluções cabíveis para a degradação do patrimônio natural requer a quebra das práticas metodológicas tradicionais e a

complementaridade dos saberes das diferentes ciências nos espaços formais e não formais de ensino.

A escola não pode ser o simples e único lugar de transmissão de saberes. O professor não deve ser portador de saberes fragmentados. Ele deve estar sujeito a uma construção coletiva e crítica de novos saberes a todo momento de forma a acompanhar as transformações socioambientais que norteiam os dias atuais.

Assim, pensar na degradação do patrimônio natural, é refletir sobre os danos que o ser humano está causando no seu corpo, na saúde humana. Leituras como a de Acosta (2016) ajuda a refletir sobre a forma como nos relacionamos com a natureza. Portanto, sensibilizar é possibilitar ações que possam convergir com a convivência harmoniosa entre sociedade e natureza.

Sendo assim, as discussões sobre a geodiversidade perpassam pelos valores que são atribuídos a mesma e serão aprofundados posteriormente, são eles: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e didático (GRAY, 2004). Diante da atual crise ambiental é perceptível que as ameaças à biodiversidade e a geodiversidade são resultantes da degradação da sociedade para fins econômicos.

Moura-Fé (2016), propõe, no atual contexto das questões ambientais e diante da emergência de conceitos como geodiversidade e geoconservação, uma Educação Ambiental transformadora. Dentre as atividades geoconservacionistas, Moura Fé (2016) destaca duas, o geoturismo e a geoeducação.

A princípio é importante entendermos que o geoturismo, é compreendido por Moura Fé (2016) como:

É a atividade turística com conotação geocientífica que propõe a visita organizada e orientada a locais que testemunham uma fase do passado ou da história de origem e evolução do planeta, que se notabilizam como uma herança coletiva e que devem ser preservados para gerações futuras (MOURA-FÉ, 2016, p. 30).

Assim, é importante refletirmos sobre o papel desempenhado pelas UCs, sobretudo, no que cerne a valorização, proteção do patrimônio natural e desenvolvimento de um turismo orientado, que reconheça as potencialidades desses espaços. Para alcançar melhor desempenho em seus objetivos, as UCs fomentam atividades de Interpretação Ambiental como estratégia de Educação Ambiental. Essas ações de curto a longo prazo, contribuem para valorização e conservação da geodiversidade, principalmente, nos espaços protegidos.

Nesse contexto, Moura-Fé (2016, p. 31), destaca o conceito de geoeducação, sendo entendido como a “um ramo específico da Educação Ambiental a ser aplicado na geoconservação do patrimônio natural, e que seja tratado, fomentado e desenvolvido nos âmbitos formais e/ou não formais do ensino”.

Corroborando com esse pensamento, Meira *et al.* (2019), afirma que:

A Geoeducação configura o conjunto de práticas educativas orientadas à geoconservação, ela deve ser incentivada junto ao ensino formal, enquanto conteúdo das componentes curriculares nas escolas, mas também em ambientes não-formais de ensino. Os ambientes não-formais apresentam potencialidades extras para a Geoeducação, uma vez que a maioria das atividades são realizadas em locais abertos ou em museus e exposições, espaços que permitem o contato direto com os elementos abordados, aprimorando o entendimento da geodiversidade (MEIRA *et al.*, 2019, p. 391).

Diante dessa discussão, percebe-se a necessidade de desenvolver práticas educativas voltadas para sensibilização da sociedade no tocante a conservação do patrimônio natural do planeta. A emergência da geoeducação, nesse sentido, volta-se para a conservação, sobretudo, dos elementos abióticos, o que condiciona a proteção da base ambiental para a sustentabilidade da biodiversidade das gerações futuras.

Nesse contexto, a Educação Ambiental está voltada para o âmbito interdisciplinar, com a produção e utilização de atividades didáticas, a exemplo de materiais impressos como folders, cartilhas, painéis e jogos em aulas – oficinas, em ambientes formais e não formais de ensino.

Esses recursos educativos possibilitam o desenvolvimento de uma Educação Ambiental que aproxime ser humano e natureza e ciência-sociedade, contribuindo para o processo de sensibilização e mobilização de alunos, comunidades e turistas. As atividades educativas fazem parte das estratégias de geoconservação na busca pelo reconhecimento dos valores da geodiversidade. Também, pode-se destacar tais atividades como parte da gestão, planejamento e ordenamento das UCs e no desenvolvimento do geoturismo.

Pereira Jr. *et al.* (2019), compreende a geoeducação como uma estratégia de valorização e conservação do patrimônio geológico local, bem como de aproximação dos conteúdos de geociências de sua manifestação concreta, no local de vivência do estudante.

Nesse sentido, as práticas educativas possibilitam o desenvolvimento de um processo pelo qual o indivíduo e coletividade absorvem valores sociais,

conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para conservação da natureza, ou seja, possibilitam o desenvolvimento de uma Educação Ambiental em diferentes espaços de ensino (MOURA-Fé *et al.*, 2016).

A integração da sociedade no desenvolvimento de práticas educacionais, sobretudo, por meio da educação básica, voltadas para conservação dos bens naturais em ambientes formais e não formais é um dos maiores desafios diante das atuais questões ambientais. Nesse sentido, as Ciências Ambientais têm como objetivo convergir de forma interdisciplinar os distintos conhecimentos possibilitando o diálogo e reflexão por diferentes ângulos sobre a conservação da natureza.

Para Leff (2009):

A questão ambiental é uma crise da razão, do pensamento, do conhecimento. A educação ambiental emerge e se afunda em um novo saber que ultrapassa o conhecimento objetivo das ciências. A racionalidade da modernidade pretende por à prova a realidade, colocando-a fora do mundo que percebemos com os sentidos e de um saber gerado na forja do mundo da vida (LEFF, 2009, p.18).

É no campo do saber que a interdisciplinaridade atua, sendo capaz de enriquecer o significado de ensinar por meio da integração de diversas áreas do saber. Sendo assim, ela é capaz de romper a divisão das disciplinas, contribuindo na formação do cidadão crítico e reflexivo diante dos problemas ambientais vigentes.

Logo, para entender melhor o avanço das políticas de valorização e proteção ambiental e os diferentes olhares sobre a conservação e uso sustentável dos bens naturais, faz-se necessário refletir sobre as concepções teóricas que norteiam a Educação Ambiental, apresentadas a seguir.

1.2 As Macrotendências da Educação Ambiental: Concepções Teóricas

A Educação Ambiental (EA) compreende uma forma adequada, em suas mais diversas formas, de inserção social na preservação e conservação da natureza. Vale ressaltar, que a conservação corresponde ao uso consciente dos bens naturais de um determinado local, numa visão conservacionista. Já por preservação, entende-se que são áreas onde a natureza será protegida, preservada sem contato e intervenção humana.

A EA deve permitir a compreensão da natureza e interpretar a interdependência entre os diversos elementos ligados ao meio ambiente, com vistas

a utilizar racionalmente os recursos do meio na satisfação material e espiritual da sociedade no presente e no futuro (DIAS, 1998).

Nesse contexto, é preciso entender como este processo de educação se consolidou no mundo e no Brasil, associando sua transformação e materialização com a crise ambiental vigente, o fortalecimento das Ciências Ambientais e o olhar conservacionista direcionado, agora também, para a geodiversidade.

A Revolução Industrial da segunda metade do século XVIII e a crise ambiental estourada no século XX estão diretamente ligadas com o surgimento e avanço da Educação Ambiental no mundo e no Brasil. Ela nasceu em um contexto de preocupação com o esgotamento dos recursos naturais, mostrando sua forte tendência ecológica.

Alguns anos após sua constituição, diversas entidades sociais começaram a perceber a necessidade de trabalhá-la sob diferentes perspectivas, incorporando aspectos sociais, políticos, culturais, históricos, entre outros. Essa consolidação de uma Educação Ambiental voltada para as transformações socioambientais, incluindo assim o homem na relação ser humano-natureza, demorou um pouco mais para ganhar espaço no Brasil.

No contexto global, na Conferência de Estocolmo (1972) ou Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, organizada pela ONU, ficou evidente a necessidade de uma Educação Ambiental voltada para análise socioambiental da paisagem. Nessa perspectiva, muitos encontros e conferências tiveram em sua pauta os princípios, diretrizes e objetivos da EA, discutindo sua inserção no ensino formal e não formal e destacando seu caráter interdisciplinar.

No Brasil, mesmo diante dos avanços e recomendações sobre a EA no âmbito internacional por diversas entidades, seguiu sentido contrário. Em 1976, o MEC – Ministério da Educação, publicou um documento ‘Ecologia – uma proposta para o ensino de 1º e 2º graus’, documento organizado por órgãos ambientais que disseminava a visão ecológica das questões ambientais, sem qualquer preocupação com a questão social, cultural ou política (SANTOS; TOSCHI, 2015, p. 243).

Nesse contexto, a Lei 9.795/1999, em seu Artigo 10, § 1º ressalta que "a educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino", mas sim de forma interdisciplinar, permeando todos os currículos, níveis e modalidades de ensino, como uma prática educativa integrada, contínua e

permanente. Já em seu Artigo 3º, § 2º frisa que cabe às instituições educativas "promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem" (BRASIL, 1999).

Nesse sentido, Guimarães (2013, p. 28), entende que:

A educação ambiental vem sendo definida como eminentemente interdisciplinar, orientada para a resolução de problemas locais. É participativa, comunitária, criativa e valoriza a ação. É uma educação crítica da realidade vivenciada, formadora da cidadania. É transformadora de valores e atitudes por meio da construção de novos hábitos e conhecimentos, criadora de uma nova ética, sensibilizadora e conscientizadora para as relações integradas entre ser humano/sociedade/natureza objetivando o equilíbrio local e global, como forma de obtenção da melhoria da qualidade de todos os níveis de vida (GUIMARÃES, 2013, p. 28).

Diante desse conciso histórico, também é importante destacar que o período da ditadura militar (1964 – 1985), afastou qualquer possibilidade do rompimento com a EA conservacionista, disseminada nas escolas no momento. Além do que, as questões ambientais eram vistas como um obstáculo ao desenvolvimento econômico e o crescimento industrial (LIMA, 2009, p. 146).

O contexto político e econômico do Brasil influenciou na compreensão de uma EA voltada aos aspectos ecológicos. Só com a redemocratização e devido às pressões internacionais é que o país ao enfrentar uma série de mudanças sociais e políticas também passa a refletir a forma como a EA vem sendo abordada e seu papel na transformação social (LIMA, 2009, p. 147).

Já Layrargues e Lima (2014, p. 25-26), apontam que:

Não é possível delimitar rigorosamente o momento fundacional a partir do qual surgiu a percepção das distintas correntes político-pedagógicas na Educação Ambiental. Mas, o debate sobre o tema revela que no início dos anos 1990 essa constatação começa a se explicitar nos discursos manifestos nesse campo (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 25-26)

Considerando a crise ambiental e a preocupação com os limitados recursos naturais, numa perspectiva econômica, a Educação Ambiental é apontada por Layrargues e Lima (2014), como um universo pedagógico multidimensional que gira em torno das relações estabelecidas entre o indivíduo, a sociedade, a educação e a natureza.

Assim, diante do exposto até agora é necessário entender as macrotendências da Educação Ambiental propostas por Layrargues e Lima (2014),

mesmo com a multiplicidade de vertentes, eles as sintetizam em três, são elas: conservadora, pragmática e crítica.

Na Educação Ambiental conservadora ou conservacionista o meio ambiente é entendido por uma visão ecológica, formada pelos seres bióticos e os elementos abióticos, não incorporando a dimensão social. É uma prática ambiental que busca despertar a sensibilidade humana na lógica do “conhecer para amar, amar para preservar” (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Além disso, o espaço conquistado pela vertente conservacionista, sobretudo no final do século XX está ligado à crise ambiental, visto que nesse momento as Ciências Ambientais não compreendiam questões sociais em seus pressupostos, ou seja, ocorreu uma institucionalização, principalmente, de sistemas ambientais em detrimento dos educacionais (SANTOS e TOSCHI, 2015, p. 243).

Essa macrotendência camufla a alienação desenvolvida pelo sistema econômico vigente. Segundo Sauvé (2005, p. 19-20),

Esta corrente agrupa as proposições centradas na “conservação” dos recursos, tanto no que concerne à sua qualidade como à sua quantidade: a água, o solo, a energia, as plantas (principalmente as plantas comestíveis e medicinais) e os animais (pelos recursos que podem ser obtidos deles), o patrimônio genético, o patrimônio construído, etc. Quando se fala de “conservação da natureza”, como da biodiversidade, trata-se sobretudo de uma natureza-recurso. Encontramos aqui uma preocupação com a “administração do meio ambiente”, ou melhor dizendo, de gestão ambiental (SAUVÉ, 2005, p. 19-20).

Nesse contexto, os pressupostos conservacionistas estão vinculados a chamada “pauta verde”, voltados para sensibilidade do homem para com a natureza. Assim, destacam-se nessa perspectiva trilhas interpretativas e o ecoturismo comumente aplicados em UCs. O homem nesse contexto é tratado somente como o destruidor da natureza, sem qualquer conotação social (SANTOS e TOSCHI, 2015, p. 245).

Este modelo de educação não questiona a estrutura social vigente, volta-se ao viés ecológico da questão ambiental, deixando lacunas para além do social, mas também no campo político e cultural, indissociáveis de sua gênese e dinâmica. A Educação Ambiental, em outras palavras, estava voltada para gestão e conservação dos recursos naturais essenciais para a manutenção da vida e desenvolvimento da sociedade.

É importante lembrar que a terceira Revolução Industrial diminui as distâncias entre os povos e nações. A espacialização de empresas, o aumento da produção, o aumento do consumo, como também a ampliação da discussão a respeito da crise ambiental marca o final do século XX e início do século XXI, como também o surgimento de uma EA classificada como pragmática.

A macrotendência pragmática busca em seu contexto hegemônico uma solução para crise socioambiental nos próprios causadores da crise – o ser humano. Entre suas principais características pode-se apontar: o ambiente que é visto como um recurso, o homem enquanto um individual com papel de transformar sua relação com natureza por meio de um desenvolvimento e consumo sustentável, política de compensação diante de uma adaptação ao contexto neoliberal (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31).

Layrargues e Lima (2014, p. 31), destacam que

Essa perspectiva percebe o meio ambiente destituído de componentes humanos, como uma mera coleção de recursos naturais em processo de esgotamento, aludindo-se então ao combate, ao desperdício e à revisão do paradigma do lixo que passa a ser concebido como resíduo, ou seja, que pode ser reinserido no metabolismo industrial. Deixa à margem a questão da distribuição desigual dos custos e benefícios dos processos de desenvolvimento, e resulta na promoção de reformas setoriais na sociedade sem questionar seus fundamentos, inclusive aqueles responsáveis pela própria crise ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31).

Nesse sentido, os diálogos e reflexões sobre resíduos sólidos, 5 Rs, consumo sustentável e mudanças climáticas dominam os noticiários, são frutos dos pressupostos dessa macrotendência, que buscam assim fazer com que cada indivíduo faça a sua parte, ou seja, desenvolvam comportamentos ecologicamente corretos.

Mesmo com alguns avanços, se a considerar como derivada da corrente conservacionista, a EA pragmática, assim como a conservacionista não insere a dimensão social e política em seus pressupostos, o que a diferencia da crítica. O discurso de “um planeta limpo para as próximas gerações” não incorpora análises sociais, econômicas, culturais e políticas, muito menos rompe com a histórica fragmentação do saber e transmissão do conhecimento.

Diante do exposto, e levando em consideração a necessidade de inserir no contexto ambiental a dimensão social, as transformações pelas quais passam a natureza e, entendendo o ser humano como parte dela, surge a macrotendência da Educação Ambiental crítica.

Nas análises de Layrargues e Lima (2014), a EA crítica, também denominada de transformadora, popular ou emancipatória, é marcada pelo entendimento do ambiente enquanto concepção socioambiental, relacionando ser humano e natureza. Busca a transformação social frente a debates políticos sobre as injustiças e disparidades socioambientais. Perante essa perspectiva, Santos e Toschi (2015), afirmam que:

É fato que os problemas ambientais são apenas um reflexo dos vários problemas que assolam a sociedade atual e, para resolvê-los, não se devem restringir os trabalhos de EA aos problemas ambientais, mas sim em suas causas e isso só será possível através de um enfoque na educação crítica (SANTOS; TOSCHI, 2015, p. 249).

Ao contrário das demais vertentes, a macrotendência crítica alimenta-se de referências da educação crítica, como Paulo Freire, ou ainda, pelos modelos marxistas e neomarxistas que defendem a importância da inclusão nos debates das ideias político-ideológicas do sistema de reprodução social e a inter-relação sociocultural do ser humano com a natureza (LAYRARGUES; LIMA, 2011, p. 33).

Nesse viés, pensar a EA crítica no cenário socioeconômico, político, cultural e ambiental é refletir sobre mudanças de paradigmas. É ir além do papel do indivíduo, inserido no mundo de forma ativa, de forma que a educação ocorra nesta interação. Dias (2015), aponta que:

As práticas pedagógicas em Educação Ambiental segundo essas novas abordagens visavam a formação do sujeito humano para o exercício pleno da cidadania, o qual deve ser capaz de questionar e transformar a sociedade atual por meio da superação da dicotomia ser humano-natureza e da inserção histórica do indivíduo na sociedade (DIAS, 2015, p. 66).

Assim, quando se analisa sua emergência não caracterizamos como uma derivação da EA pragmática, pois como apresentado acima ela oferece um referencial teórico distinto. Outrossim, seus objetivos vão além da formação de um sujeito ecológico, a crítica envolve a mudança de valores e atitudes que atingem a raiz do problema e reorienta modos de vida individuais e coletivos.

Ainda, segundo Layrargues e Lima (2014), as dimensões política e social da educação e da vida humana são fundamentais para sua compreensão, mas elas não existem separadas da existência dos indivíduos, de seus valores, crenças e subjetividades. A crise ambiental está intrinsecamente associada aos problemas sociais, não há como separá-los.

O Quadro 01 traz uma síntese comparativa mais dinâmica sobre as macrotendências em EA destacadas no texto, com suas principais características.

Quadro 1: Síntese das Macrotendências Político – Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira, propostas por Layragues e Lima (2014)

Macrotendências da Educação Ambiental	Principais aspectos
Conservadora	<ul style="list-style-type: none"> • O meio ambiente é entendido como natureza: fauna, flora e elementos físicos; • Não incorpora o homem enquanto natureza; • Camufla a alienação ao sistema vigente, minimizando a crise ambiental.
Pragmática	<ul style="list-style-type: none"> • Voltada para o desenvolvimento e consumo sustentável; • Dissocia o homem da natureza e tem o ambiente enquanto um recurso esgotável; • Adaptação ao contexto neoliberal e desenvolvimento de uma política de compensação.
Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Aglutina as correntes em EA popular, emancipatória e transformadora; • Busca o enfrentamento político das desigualdades e injustiças socioambientais; • Busca uma transformação socioambiental, entendendo o homem enquanto parte da natureza.

Fonte: LAYRAGUES e LIMA (2014). Organização: SANTOS, C. R. 2020.

Diante do exposto, no contexto atual a EA crítica domina os espaços de discussões acadêmicas, por meio de diálogos, reflexões e análises políticas e sociais, sobretudo de pós-graduação. O oposto ocorre com as vertentes conservadora e pragmática, presentes, sobretudo na educação básica nos diálogos e discussões.

Assim, faz-se necessário destacar que a EA crítica ou emancipatória é comprometida com a cidadania e seguem pressupostos como: um meio ambiente equilibrado é direito de todos, um bem comum; preservar o equilíbrio desse meio é dever do poder público e da coletividade para garanti-lo para as presentes e futuras gerações; a gestão ambiental é responsável pela mediação dos interesses e conflitos entre os atores sociais e o meio físico-natural.

Nesse contexto, a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, destacando que

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, art. 1º).

A lei reconhece a EA como componente multidisciplinar essencial e permanente em todos os processos produtivos. A importância da estratégia de divulgação e sensibilização junto ao público estudantil se dá pelo fato desse segmento da sociedade ser mais aberto a esse tipo de iniciativa e ter uma capacidade de interiorização de mensagens de caráter ambiental mais acentuada (MOURA-FÉ, 2015).

Por ser um tema transversal, de uso necessário a todos os campos dos saberes, Leff (2004), no âmbito da interdisciplinaridade, entende que a EA é “uma prática intersubjetiva que produz uma série de efeitos sobre a aplicação dos conhecimentos das ciências e sobre a integração de um conjunto de saberes não científicos” (LEFF, 2004, p. 185).

Nas análises de Loureiro e Cunha (2008, p. 36):

A educação ambiental não é um campo homogêneo e que reflete a diversidade das concepções teóricas que fundamentam os também diversos educadores e educadoras ambientais, esclarecemos que nos referimos à educação ambiental em uma abordagem crítica (LOUREIRO; CUNHA, 2008, p.36).

A EA se estabelece como um instrumento mediador de mudanças socioambientais que, ao lado de outras iniciativas políticas, legais, sociais, econômicas e tecnocientíficas, busca responder aos desafios colocados pela crise socioambiental que afligem a sociedade e ameaçam os bens naturais, até mesmo aqueles legalmente protegidos.

É importante pensar a EA para além de um processo de formação e/ou condicionante da gestão do ambiente. É necessário entendê-la como “uma esfera de interações que está na base do desenvolvimento pessoal e social: a da relação com o meio em que vivemos, com essa “casa de vida” compartilhada” (SAUVÉ, 2005).

Nesse sentido, torna-se necessário refletir sobre as duas vertentes da EA, como aponta Guimarães (2004), a conservadora e a crítica. Com relação à primeira, observa-se uma fragmentação com a realidade, sobrepondo teoria à prática, desvinculando o conhecimento da realidade, o local do global, o indivíduo da coletividade a disciplinaridade frente à interdisciplinaridade.

Com relação à segunda, Guimarães (2004), frisa que é perceptível uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada, associando as questões ambientais aos fatores sociais, culturais, econômicos.

Portanto, pensar a atual crise ambiental é refletir sobre o papel da EA em suas várias vertentes, como também dos educadores e educandos no processo de sensibilização e mobilização da sociedade para intervenção dos problemas socioambientais que fazem parte da realidade, do dia a dia de diversos povos nos diferentes locais do globo. Guimarães (2004), compreende que:

Desta forma, a Educação Ambiental Crítica se propõe a desvelar a realidade, para, inserindo o processo educativo nela, contribuir na transformação da sociedade atual, assumindo de forma inalienável a sua dimensão política. Portanto, na educação formal, certamente esse processo educativo não se basta dentro dos muros de uma escola, o que explicita a interface entre esta Educação Ambiental e a Educação Popular (GUIMARÃES, 2004, p. 32).

Percebe-se a importância da EA em espaços não formais de ensino, a exemplo, das UC enquanto estratégia de valorização desses espaços. No tocante as práticas da EA nos conselhos de criação e gestão das UCs, Quintas (2000), entende-a como:

Um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído (...) define e redefine, continuamente, o modo como os diferentes atores sociais, através de suas práticas, alteram a qualidade do meio ambiente e também como se distribuem os custos e os benefícios decorrentes da ação destes agentes (QUINTAS, 2000, p. 17).

De tal modo, a EA no contexto da crise ambiental e na interface das Ciências Ambientais atua no envolvimento de cada indivíduo com sua realidade, porém de forma coletiva como aponta Guimarães (2004). Esse envolvimento busca despertar o sentimento de pertencimento do homem a natureza e seu papel ativo na solução dos problemas socioambientais.

Diante dessa perspectiva, considerando o surgimento e evolução da EA e, ponderando ainda a atual situação de crise sanitária global frente a pandemia da Covid-19, o isolamento social orientado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e a utilização de ferramentas digitais nos estudos remotos, esse estudo centra-se em uma EA pragmática.

Ao logo do estudo será perceptível as razões pelas quais não foram possíveis o maior envolvimento dos sujeitos na pesquisa, realizações de trabalhos de campo envolvendo-os e construção coletiva do conhecimento acerca da EA em UCs.

Como destacado anteriormente, a EA pragmática faz frente a metamorfose socioambiental e econômica a qual o planeta e seus habitantes perpassam,

sobretudo desde meados do século XX, buscando a sustentabilidade. Nesse contexto, percebe-se a importância das UCs no desenvolvimento de atividades voltadas para sensibilização e mobilização individual e coletiva em busca de soluções para degradação ambiental.

Desse modo, nos espaços formais de ensino, educadores e educandos da educação básica, podem e devem refletir e estabelecer discussões prévias frente a EA, contextualizada e articulada com as demais disciplinas. Assim, pode-se destacar, como exemplo, a realização de atividades de campo em UCs, com o intuito de vivenciar a abordagem teórica exposta na sala. Tais atividades promovem o contato direto com o ambiente natural, cultural e histórico.

Nesse sentido, Tristão (2005, p. 261) entende que:

A Educação Ambiental pode resgatar as sensações valorativas para que as subjetividades individual e coletiva criem um sentimento de pertencimento à natureza, de um contato íntimo com a natureza para perceber a vida em movimento de equilíbrio/desequilíbrio, organização/desorganização, vida/morte, o belo e o bom nela contidos. Essas sensações foram abafadas pelo predomínio de uma racionalidade cognitivo-instrumental do paradigma dominante (TRISTÃO, 2005, p. 261).

Ao retornar ao espaço formal, como estratégia pedagógica, os professores podem desenvolver atividades de pesquisa, seminários e exposições para finalizar a construção do conhecimento e sensibilização sobre a importância de uma UC para uma efetiva prática da sustentabilidade, a depender da classificação da UC.

O desenvolvimento de práticas educativas voltadas para o meio ambiente em espaços não formais vem ganhando lugar nos últimos anos. Lima (2014), usa Andrade e Massabni (2011) para destacar que as atividades práticas devem estar situadas em um contexto de ensino e aprendizagem em que se desenvolvem tarefas de compreensão, interpretação e reflexão ambiental.

É importante destacar que Lima (2014) entende a EA como forte aparato para minimizar os problemas ambientais. Sendo assim, defende ações com efetiva participação popular a fim de despertar a importância da natureza e a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente, devendo assim, preservá-lo.

É notável que ainda no Brasil e em diversos países a EA desenvolvida nos espaços escolares ocorre de forma isolada em um sentido conservacionista. Mas, o intuito aqui é discutir sobre o desenvolvimento da Educação Ambiental em áreas protegidas mediante a participação social.

Sendo assim, Lima (2014), baseado nas reflexões de Paulo Freire, aponta que ações práticas fora da escola possibilitam o processo de construção do aprendizado através da reflexão e da tomada de consciência, gerando o desenvolvimento crítico. No entanto, o ensino não formal jamais deve assumir o papel do ensino formal, as práticas desenvolvidas nos espaços extraclasse devem servir com auxílio no processo de formação do conhecimento valorizando as experiências dos envolvidos no processo.

Sobre a Educação Ambiental em espaços não formais de ensino, Gohn (2006, p. 29) destaca que

A educação não formal capacita os indivíduos a se formarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo. A construção de relações sociais baseadas em princípios de igualdade e justiça social, fortalecendo o exercício de cidadania (GOHN, 2006, p. 29).

É fato a dificuldade no que se refere ao desenvolvimento de atividades fora dos muros da escola. Podemos destacar como percalço a falta de experiência de muitos professores que ao longo de sua vivência e formação estavam inseridos em uma proposta de EA estritamente conservacionista e voltada para o isolamento físico e disciplinar do espaço escolar.

Além disso, outro fator que dificulta o desenvolvimento da EA nos espaços extraclasse, sobretudo nas UCs é o gerenciamento de um quantitativo elevado de alunos para um quantitativo bastante inferior de professores.

Nesse sentido, Lima (2014) defende que

Vale ressaltar que a falta de percepção em relação à prática educativa nos diversos espaços, principalmente, fora dos muros escolares, pode resultar na formação do ser tecnicista, pois a prática educativa, resultante da educação não formal, tem objetivos antagônicos, como por exemplo, ser também uma prática política, além de associar a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal e gerar uma educação para a vida, no sentido de garantir a qualidade de vida para o coletivo (LIMA, 2014, p. 58-59).

No âmbito legal, o ICMBio – criado em 2007, é responsável pelas práticas de Educação Ambiental em Unidades de Conservação. Em 2011 o respectivo órgão criou a Coordenação de Educação Ambiental e Capacitação Externa, responsável por promover a aproximação da sociedade com a biodiversidade e geodiversidade dos espaços protegidos. A gestão das UCs no contexto da EA envolve o diálogo entre os saberes e fazeres, o reconhecimento de diferentes territorialidades e

identidades, a valorização da cultura e da organização social dos grupos sociais que são sujeitos das ações educativas (BRASIL, 2016).

Percebe-se que a consolidação de uma EA envolve um trabalho interdisciplinar e a envoltura dos sujeitos sociais no desenvolvimento de reflexões e ações voltadas aos espaços protegidos. É preciso considerar sua importância também na gestão desses espaços.

É importante destacar que as UCs são grandes laboratórios pedagógicos. Os mais diversos autores apontam os espaços das áreas protegidas como propícios para o desenvolvimento de atividades práticas no âmbito da EA que favorecem a participação dos alunos, reflexões e ações voltadas à minimização dos problemas ambientais (QUINTAS, 2000); (LOUREIRO; CUNHA, 2008); (DIAS, 2015).

Outra questão importante apontada por Lima (2014) é a formação dos professores, as práticas desenvolvidas pelos mesmos podem gerar sentimentos de pertencimento e de orgulho contribuindo para valorização e conservação da natureza, seja ela viva ou não.

Já Dias (2015) discute a importância do SNUC, pós surgimento em 2000, como aparato legal para institucionalização das áreas protegidas, como já mencionado no tópico anterior. Assim, a autora chama a atenção para importância do plano de manejo enquanto documento norteador das práticas de EA em áreas protegidas.

Nessa perspectiva, Dias (2015) em seu estudo sobre as práticas em EA em áreas de conservação destaca que se observa em termos teóricos um afastamento de um referencial essencialmente conservacionista. Porém, ao estudar as práticas propostas, percebe-se uma aproximação entre as atividades de EA e as de Interpretação Ambiental (IA), o que pode resultar na ausência de discussões importantes relativas à EA (DIAS, 2015, p. 69).

A necessidade de olhar os elementos não vivos da paisagem com a mesma importância dos vivos tem proporcionado reflexões sobre práticas educacionais voltadas para a valorização e reconhecimento da geodiversidade. A EA, nesse contexto, é considerada como grande alternativa capaz de contribuir para minimizar os impactos ambientais provocados pela ação antrópica ao relevo, a estrutura geológica, aos solos, a água, ao ar, dentre outros.

Borba (2010), ressalva a necessidade do reconhecimento e valorização dos elementos abióticos, bem como evidencia sua vulnerabilidade e potenciais ameaças.

Para o autor:

Diante de todos os valores da geodiversidade e do patrimônio geológico, e de um conjunto importante de ameaças, impõe-se a necessidade de estratégias de geoconservação, para que os diferentes capítulos da evolução da Terra possam também ser conhecidos e admirados pelas gerações futuras. Geoconservação, entendida como a proteção e valorização do patrimônio geológico, envolve conhecimento científico, divulgação à sociedade, (geo)turismo sustentável, (geo)educação de crianças e jovens, legislação adequada e iniciativas inteligentes por parte de técnicos e gestores públicos e privados, entidades governamentais e organizações do terceiro setor (BORBA, 2010).

Ao discutir a EA nos espaços não formais, Freitas e Bernardes (2013) apontam que:

São nestes locais que a educação não formal socializa os indivíduos, atitudes fazendo com que os mesmos desenvolvam hábitos, comportamentos, modos de pensar e de se expressar, segundo valores constituídos nestes espaços. Neste sentido, podemos afirmar que a educação não formal atua no campo das emoções e sentimentos, atua sobre aspectos subjetivos do grupo e forma a cultura política de um grupo (FREITAS; BERNARDES, 2013, p. 30085).

Dessa forma, não podemos desvincular o desenvolvimento de atividades educativas dos espaços não formais dos espaços formais. De modo geral, ambos se complementam e são necessários para transformação da reflexão-ação dos sujeitos sociais no processo de sensibilização e tomada de consciência frente a crise ambiental e a necessidade de proteção conservação tanto da biodiversidade quanto da geodiversidade.

Jacobucci (2008, p. 55) explica que

O termo espaço não formal tem sido utilizado atualmente por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica para descrever lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas (JACOBUCCI, 2008, p. 55).

É importante destacar aqui a classificação proposta por Jacobucci (2008), sobre os espaços não formais de ensino. Para ele, estes espaços podem ser agrupados em duas categorias: os espaços institucionais, que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável para desenvolver as atividades propostas. Dentre eles, pode-se citar os museus, centros de ciências e de pesquisas, parques ecológicos, zoológicos, jardins botânicos, planetários, aquários, dentre outros.

Já os espaços de educação não formais não institucionais são constituídos por teatros, shoppings centers, parques, casas, ruas, praças, terrenos, cinemas, praias, cavernas, rios, lagoas dentre outros (FREITAS; BERNARDES, 2013).

Os espaços de educação não formal oferecem, geralmente para o público escolar, visitas monitoradas com grande diversidade de assuntos, abordagens e estratégias educativas, a saber: trilhas interpretativas, oficinas, exposição de vídeos, proporcionando uma experiência significativa para crianças, adolescentes e visitantes no geral.

O desenvolvimento de estratégias de EA em UCs, a exemplo do PARNA Serra de Itabaiana, envolve ações e práticas educativas voltadas para a sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais do local, estimulando cada cidadão a desenvolver um papel efetivo em defesa da qualidade do meio ao qual ele faz parte.

1.3 Princípios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e as Unidades de Conservação de Sergipe

No Brasil, as primeiras áreas protegidas foram criadas em 1861, as Florestas da Tijuca e das Paineiras. Os espaços territoriais demarcados têm a função de proteção dos recursos naturais e/ou culturais (SILVA E SOUZA, 2009).

Um marco importante na política ambiental nacional que se pode destacar é a criação do Código Florestal. Medeiros (2005), destaca que:

É neste cenário que os principais dispositivos legais de proteção da natureza, que levaram à criação e consolidação das primeiras áreas protegidas, são criados contemporaneamente no Brasil: o Código Florestal (Decreto 23793/1934), o Código de Águas (Decreto 24643/1934), o Código de Caça e Pesca (Decreto 23672/1934) e o decreto de proteção aos animais (Decreto 24645/1934) (MEDEIROS, 2005, p. 50).

Esse Código Florestal institui regras gerais sobre como e de que forma a vegetação nativa do território brasileiro pode ser explorada, determinando áreas a serem preservadas e as autorizadas a receberem a agropecuária. Para atingir seus objetivos no tocante a preservação, o código estabelece dois tipos de áreas: a Reserva Legal e a Área de Preservação Permanente (APP).

A Reserva Legal corresponde a uma parcela da propriedade rural onde o bioma deve ser preservado nos limites estabelecidos por lei. Já a APP tem a função de proteger ecossistemas frágeis, como, margens dos rios, topo de morros e

encostas. São áreas intocáveis com limites rígidos, onde não é permitido construir, cultivar ou explorar economicamente (BRASIL, 2012).

A criação de áreas protegidas é historicamente recente no Brasil. Outro marco importante na política ambiental brasileira foi a criação de um Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), LEI 9.985/2000.

Sobre o SNUC, em que nossa análise está centralizada, é um grande marco regulamentador das UCs no Brasil. Ele é composto por dois grupos que contemplam 12 categorias de UCs (Quadro 02), cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo (BRASIL, 2000).

Quadro 02: Tipos de Unidades de Conservação por grupo e categoria, segundo o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC).

Grupo	Categoria	Objetivo do Grupo
Proteção Integral	Estação Ecológica Monumento Natural Parque nacional Refúgio de Vida Silvestre Reserva Biológica	Preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei.
Uso Sustentável	Floresta Nacional Reserva Extrativista Reserva de Desenvolvimento Sustentável Reserva de Fauna Área de Proteção Ambiental Área de Relevante Interesse Ecológico Reserva Particular do Patrimônio Natural	Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Fonte: SNUC (BRASIL, 2000). Organização: SANTOS, C. R. 2020.

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL, 2019), o SNUC tem inúmeros objetivos, dentro os quais pode-se destacar, proteção das espécies ameaçadas de extinção, restauração e preservação de ecossistemas, recuperação de ecossistemas degradados, proteção de paisagens cênicas formadas pela geodiversidade, promoção do desenvolvimento sustentável e EA. Cada categoria de UC apresenta objetivos específicos, como demonstra o Quadro 03.

Quadro 03: Objetivos das categorias de UC que compreendem o SNUC

Grupo de UC	Categoria de UC do SNUC	Objetivo da categoria
Proteção Integral	Estação Ecológica	Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.
	Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

	Parque nacional	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
	Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.
	Reserva Biológica	Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural.
Uso Sustentável	Floresta Nacional	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
	Reserva Extrativista	Proteger os meios de vida e a cultura dessas populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações.
	Reserva de Fauna	Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
	Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais
	Área de Relevante Interesse Ecológico	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Conservar a diversidade biológica.

Fonte: SNUC (BRASIL, 2000). Organização: SANTOS, C. R. 2020.

Compõem o SNUC o CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo, o ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, órgãos executores, responsáveis pela implementação, criação e administração das UCs nas esferas federais, estaduais ou municipais. Todos atrelados ao MMA, órgão central coordenador do SNUC (BRASIL, 2000).

O Parque Nacional é a área destinada à preservação dos ecossistemas naturais e sítios de beleza cênica, segundo a Lei 9.985/2000 do SNUC, a categoria que possibilita uma maior interação entre o visitante e a natureza, pois permite o desenvolvimento de atividades recreativas, educativas e de interpretação ambiental, além de permitir a realização de pesquisas científicas (BRASIL, 2000).

A criação de uma UCs ocorre pela demanda socioambiental de proteção de áreas com importante patrimônio natural, de beleza cênica e/ou para assegurar o uso sustentável dos povos tradicionais sobre os recursos naturais desses espaços. A gestão participativa desses espaços contribui para o desenvolvimento da Educação Ambiental, alinhando conservação e desenvolvimento social. Nesse contexto, Silva e Souza (2009), entendem que:

Entre os fatores que justificam e motivam a criação e implementação de UCs estão a perda da biodiversidade biológica; a vulnerabilidade para extinção de espécies; a degradação e fragmentação de habitats; argumentos éticos relacionados à manutenção das espécies; e o valor econômico direto ou indiretamente relacionado à manutenção da biodiversidade (SILVA; SOUZA, 2009, p. 243).

Mesmo cientes da importância da gestão compartilhada entre Estado e sociedade, os gestores das UCs no Brasil enfrentam inúmeros desafios, como apontam Moreira e Ferreira (2015):

Mesmo assim, a política de conservação, por meio da criação e gestão das UCs no Brasil, enfrenta diversos desafios. Dentre estes merecem destaque os conflitos em torno do uso dos recursos naturais e das sobreposições territoriais; os problemas fundiários; a resistência de populações locais, de setores econômicos e políticos à presença e à expansão de áreas protegidas; deficiências na articulação institucional para que estas sejam implementadas e geridas de forma eficaz; insuficiência numérica e de formação de servidores; ausência de plano de manejo, entre outros. Somase a estes desafios, a significativa incompreensão sobre a relação entre conservação da sociobiodiversidade e qualidade ambiental e de vida das populações rurais e urbanas, a conservação das águas, do clima e das condições favoráveis à segurança alimentar (MOREIRA; FERREIRA, 2015).

Nesse contexto, é importante o conhecimento da sociedade sobre sua participação e seriedade na implementação, criação e gestão de uma UC. Os atores sociais muitas das vezes invisíveis desconhecem seu papel e os instrumentos necessários para proteção dos bens naturais, tais como: acordo de gestão, termo de compromisso e monitoramento participativo (QUINTAS, 2000).

Já Silva e Souza (2012) apontam que:

Apesar dos avanços na legislação ambiental no contexto nacional, na prática as disputas acirradas pela apropriação e uso de territórios detentores de recursos naturais refletem a falta de criação e implementação de mecanismos de gestão ambiental para ordenar o território, o que tem

contribuído para fixação de empreendimentos nessas áreas, resultando na perda da biosociodiversidade, antes mesmo das UCs serem implementadas (SILVA; SOUZA, 2012, p.1).

Nessa perspectiva, precisa-se destacar a criação de UCs, em suas diversas categorias como uma estratégia de gestão dos bens naturais. Silva e Souza (2009), destacam que:

A criação de UCs, na perspectiva de proteção dos recursos naturais, é utilizada, pelos países detentores de tecnologia e capital, como estratégia de controle de espaços territoriais dotados de potencial de biodiversidade. No cerne dessa questão, esses países continuarão no controle do mercado mundial de produtos agrícolas e farmacêuticos além dos recursos naturais que estão sendo resguardados, geralmente em áreas protegidas, na desculpa que atenderão as necessidades das futuras gerações em suprir suas próprias necessidades (SILVA; SOUZA, 2009, p. 248).

A gestão é a integração entre o planejamento, o gerenciamento e a política ambiental. O planejamento ambiental inspira o estudo adequado para o uso, controle e proteção dos bens ambientais. A não integração desses elementos consiste na degradação ambiental, que é fruto de uma exploração antrópica inadequada dos bens naturais, dificultando sua autorregeneração e, conseqüentemente, gerando sua escassez (QUINTAS, 2000).

Assim, grande parte das UCs foram criada “de cima para baixo”, dificultando o sentimento de pertencimento dos povos originais e sua gestão socioambiental. A gestão participativa das UCs é de interesse coletivo, deve acontecer com a inserção dos atores invisíveis, ou seja, com o diálogo e participação dos diversos segmentos sociais envolvendo interna e externamente as unidades (QUINTAS, 2000).

A gestão ambiental é um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre o meio físico-natural e construído. Assim, a EA deve em suas estratégias, desenvolver habilidades que proporcionem a inserção dos atores sociais afetados com os problemas socioambientais. Sobre o entendimento de Gestão Ambiental, Shigunov Neto *et al.* (2009) afirmam que:

A Gestão Ambiental é o conjunto de atividades da função gerencial que determinam a política ambiental, os objetivos, as responsabilidades e os colocam em prática por intermédio do sistema ambiental, do planejamento ambiental, do controle ambiental e da melhoria do gerenciamento ambiental. Dessa forma, a gestão ambiental é o gerenciamento eficaz do relacionamento entre organização e o meio ambiente (SHIGUNOV NETO *et al.*, 2009).

No contexto da EA, com o auxílio da comunicação, a gestão ambiental busca aplicar todos os instrumentos fundamentais para criação, implementação e gestão

das UCs. A gestão participativa assenta-se no pressuposto de que é necessário que a sociedade se sinta como parte da gestão da UC, percebendo-a como território construído, síntese de interesses muitas vezes em disputa pelo uso e apropriação de recursos ambientais (BRASIL, 2015).

O planejamento e a gestão participativa são os pilares da materialização das ações de sensibilização mediante a Educação Ambiental a serem desenvolvidos nas UCs. A implementação da UC implica na elaboração do plano de manejo que, por sua vez, é um instrumento essencial no ordenamento e gerenciamento da mesma, assegurando a necessária segurança jurídica e respeito aos diversos valores protegidos por nossa Constituição (BRASIL, 2015).

O plano de manejo, é um documento técnico que fundamenta os objetivos técnicos das UC. Em seu artigo 27, o SNUC destaca que toda UC deve apresentar seu plano de manejo em até cinco anos, após a criação da unidade. Sendo que no caso dos Parques Nacionais, dentre outras categorias de UCs, a elaboração do mesmo é de responsabilidade do órgão gestor e deve ter ampla participação da população residente.

Desse modo, um dos maiores desafios no desenvolvimento das práticas educativas de valorização e proteção do patrimônio natural das UCs está, justamente, no envolvimento da comunidade na gestão desses espaços, ou seja, a gestão participativa.

Assim, a proposta é que tais meios e espaços sejam criados e/ou fortalecidos em todas as etapas pertinentes à existência de uma UC: criação, implementação e gestão. E, sobretudo, que consolidem mecanismos criados para a proteção da sociobiodiversidade¹, como os Corredores Ecológicos e Mosaicos de UC, em seus entornos e zonas de amortecimento.

Nesse sentido, pode-se entender o SNUC, diante das atuais questões ambientais, como um instrumento legal que reuni e dá sentido para as 12 categorias de UCs que estavam dispersas em leis e decretos. Além de estabelecer troca de informações e gestão integradas das UCs do país (BRASIL, 2015).

Sergipe apresenta, segundo Santos *et al.* (2021), 24 UCs (Quadro 04), sendo quatro federais, dez estaduais, três municipais e sete particulares.

¹ Biosociodiversidade envolve o conhecimento cultural da biodiversidade, sendo importante a conservação da biodiversidade aliada à sociodiversidade (SILVA; SOUZA, 2013).

Quadro 04: Unidades de Conservação em Sergipe

UC/Categoria	Bioma (s)	Município (s)
Grupo de Uso Sustentável		
APA Morro do Urubu	Mata Atlântica	Aracaju
APA Litoral Norte	Mata Atlântica	Pirambu, Japoatã, Pacatuba, Ilha das Flores e Brejo Grande
APA Litoral Sul	Mata Atlântica	Indiaroba, Santa Luzia do Itanhy, Estância e Itaporanga D'Ajuda
APA da Foz do Rio Vaza-Barris – Ilha do Paraíso	Mata Atlântica	Aracaju, Itaporanga d`Ajuda
APA do Rio Sergipe	Mata Atlântica	Barra dos Coqueiros, Aracaju
Área de Relevante Interesse Ecológico Mata do Cipó	Mata Atlântica	Siriri, Capela
Floresta Nacional do Ibura	Mata Atlântica	Nossa Senhora do Socorro, Laranjeiras
Reserva Particular de Patrimônio Natural Fonte da Bica	Mata Atlântica	Areia Branca
Reserva Particular de Patrimônio Natural do Caju	Mata Atlântica	Itaporanga D'Ajuda
Reserva Particular de Patrimônio Natural Bom Jardim e Tapera	Mata Atlântica	Santa Luzia do Itanhy
Reserva Particular de Patrimônio Natural Marinheiro e Pedra da Urça	Mata Atlântica	Santa Luzia do Itanhy
Reserva Particular do Patrimônio Natural Campos Novos	Caatinga	Carira
Reserva Particular do patrimônio Natural Lagoa do Encantado do Morro da Lucrecia	Mata Atlântica	Pirambu
Reserva Particular do patrimônio Natural Pirangy	Mata Atlântica	Itabaianinha
Reserva Particular do patrimônio Natural Dona Benta e seu Caboclo	Mata Atlântica	Pirambu
Grupo de Proteção Integral		
Parque Nacional Serra de Itabaiana	Mata Atlântica e Caatinga	Itabaiana, Areia Branca, Itaporanga d'Ajuda, Laranjeiras, Campo do Brito e Malhador
Reserva Biológica Santa Isabel	Mata Atlântica	Pirambu e Pacatuba
Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco	Mata Atlântica	Capela
Monumento Natural Grotta do Angico	Caatinga	Canindé de São Francisco e Poço Redondo
Monumento Natural do Rio São Francisco	Caatinga	Delmiro Gouveia, Olho d`Água do Casado e Piranhas – Alagoas; Paulo Afonso – Bahia e Canindé de São Francisco – Sergipe
Parque Municipal da Lagoa do Frio	Caatinga	Canindé de São Francisco
Parque Natural Municipal do Poxim	Mata Atlântica	Aracaju

Parque Ecológico do Tramanday	Mata Atlântica	Aracaju
Parque Estadual Marituba	Mata Atlântica	Barra dos Coqueiros e Santo Amaro das Brotas

Fonte: SANTOS et al. (2021). Organização: SANTOS, C. R. 2021.

As UCs do Estado foram criadas com a finalidade de proteger e/ou usar de forma sustentável os recursos naturais. Todavia, a ocupação territorial desordenada do litoral para o sertão, o avanço populacional e a diversificação de atividades econômicas, denotam a Sergipe uma degradação das feições naturais biotas – Vegetação Litorânea, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, como também sua geodiversidade – elementos abióticos.

Mesmo com o crescimento de áreas protegidas no estado, nas análises de Silva e Souza (2009):

Esses espaços territoriais apresentam os mais variados problemas que vem dificultando a gestão e o gerenciamento desses “espaços legalmente protegidos”, tais como: a falta de política florestal estadual; a inexistência de plano de manejo em todas as unidades; a falta de regularização fundiária; a falta de infraestrutura administrativa e operacional; a falta de profissionais qualificados via concurso público; os mais variados tipos de impacto ambiental provocados pelas populações de áreas circunvizinhas e por grandes empreendedores; as ocupações desordenadas em áreas de risco ambiental; a especulação imobiliária; e a falta de realização de programas de educação ambiental (SILVA; SOUZA, 2009, p. 4).

Apesar de estarem legalmente amparadas, as UCs do estado enfrentam os problemas destacados que comprometem a conservação da biodiversidade e da geodiversidade. Assim, os bens naturais que restaram diante do intenso processo de ocupação do estado, mesmo pertencentes a uma das categorias de UC são ameaçados constantemente pela ação antrópica.

1.4 O Quadrinômio da Conservação: Geodiversidade, Geopatrimônio, Geoconservação e Geoturismo no enlace com a EA

A construção de um pensamento ambiental, ou seja, de um pensamento moderno no âmbito das Ciências Ambientais como uma forma interdisciplinar de enfrentar as questões ambientais atuais, frente os pressupostos da EA, faz-se necessário e se materializa no olhar dos vários saberes para minimizar as transformações da ação antrópica sobre a natureza.

O pensamento moderno ocidental é um pensamento abissal, ou seja, um pensamento excludente que suprime o próprio ser humano e a natureza a qual ele pertence. Guattari (1990), sobre as questões ambientais, destaca:

No futuro a questão não será apenas a da defesa da natureza, mas a de uma ofensiva para reparar o pulmão amazônico, para fazer reflorescer o Saara. A criação de novas espécies vivas, vegetais e animais, está inelutavelmente em nosso horizonte e torna urgente não apenas a adoção de uma ética ecosófica adaptada a essa situação, ao mesmo tempo terrificante e fascinante, mas também de uma política focalizada no destino da humanidade (GUATTARI, 1990).

As iniciativas governamentais e a implementação das UCs, historicamente valorizaram e protegeram a biodiversidade – fauna e flora. A conservação das feições geológicas e geomorfológicas ocorre de forma indireta, em alguns locais essas feições ganham maior importância no âmbito da conservação por apresentarem beleza cênica que atraem visitantes de diversos locais.

Assim, percebe-se que ao longo das últimas décadas, diversos autores e estudos ampliaram os esforços para reconhecer que a natureza biótica e abiótica é inseparável e interdependente. Logo, ambas precisam igualmente ser protegidas. Assim, novos conceitos, reflexões e ações buscam a reaproximação do ser humano com o meio em que ele vive, diante do levantamento das potencialidades e vulnerabilidades apresentadas (BRILHA, 2005); (MOURA-FÉ, 2016); (MEIRA et al. 2018).

As feições geológicas e geomorfológicas, grosso modo, formam a chamada geodiversidade. Este conceito surgiu a partir de 1940 em textos do geógrafo argentino Frederico Alberto Daus, porém sua conotação estava atrelada a diversidade geográfica de uma paisagem, o que incluía elementos socioambientais (MEDEIROS; OLIVEIRA, 2011).

A princípio, o prefixo geo era interpretado amplamente no contexto geográfico. No contexto atual, este prefixo está atrelado à geologia, e, assim conceituando a geodiversidade como as características abióticas de uma determinada área (BRILHA, 2005).

Claramente, a paisagem natural é fruto da relação indissociável dos elementos vivos e não vivos, sendo que em alguns momentos um se sobressai visualmente em relação ao outro. Porém, ambos devem igualmente ser identificados, valorizados e protegidos.

Portanto, o termo geodiversidade passou a ser utilizado em todo o mundo após as discussões sobre desenvolvimento sustentável ocorridas na Rio – 92, mesmo que em um viés conservacionista, a geodiversidade – porção abiótica da natureza, evidencia a importância da conservação e valorização dessa porção que é

o aporte principal para a sustentabilidade da biodiversidade de qualquer lugar do nosso planeta (SILVA; SOUZA, 2012).

As discussões na Eco – 92, buscaram agregar os componentes ambientais, sociais e econômicos, defender que o progresso ocorra em harmonia com a natureza, reconhecendo o conceito de desenvolvimento sustentável e moldando ações que permeiem na proteção do meio ambiente (SILVA; SOUZA, 2012).

Para Medeiros e Oliveira (2011, p. 60), pode-se observar que:

É com o intuito de proteção desta geodiversidade que várias ações têm sido implementadas em nível global, especialmente, a partir da década de 90 do século passado, quando as comunidades geocientíficas do mundo inteiro passaram a se preocupar com o desaparecimento dos elementos patrimoniais da geodiversidade, pelo seu caráter irrecuperável após a sua deterioração (MEDEIROS; OLIVEIRA, 2011, p. 60).

Algumas abordagens destacam a valorização econômica da geodiversidade como recursos minerais e energéticos. Porém, para além dessa visão mercadológica, a geodiversidade apresenta valores intrínsecos, culturais, científicos, educativos, estéticos, entre outros, como aponta Gray (2004). É diante de sua importância e valorização que precisamos entender a evolução dos estudos da geodiversidade frente a atual crise ambiental.

Então, ao longo do século XX o termo emerge e passa a ganhar espaço nas conferências sobre meio ambiente realizadas em diversos países. No início deste século, as discussões são ampliadas aos olhares das geociências.

Para Silva *et al.* (2001), a geodiversidade compreende os fatores bióticos, abióticos e até mesmo culturais de um lugar, contexto diferente da abordagem mais atual de outros autores, apresentadas a seguir. Sharples (2002), reconhece a importância dos seres não vivos de um lugar tão qual os seres vivos e que ambos realizam processos que os tornam interdependentes.

Por geodiversidade, Gray (2004), entende que é uma abreviação de “diversidade geológica e geomorfológica”. A geodiversidade também é dinâmica, apresenta transformações resultantes de ações internas e externas que atuam na construção e modelação de paisagens e influenciam na diversidade biológica. Em um contexto mais abrangente, a geodiversidade engloba toda a variedade de feições dos domínios geológicos e geomorfológicos de um território.

Outra contribuição importante sobre as concepções de geodiversidade parte de Brilha (2005), que entende que a geodiversidade compreende apenas os

aspectos não vivos do nosso planeta. E não apenas os testemunhos provenientes de um passado geológico (minerais, rochas e fósseis), mas também os processos naturais que atualmente decorrem dando origem a novos testemunhos.

Brilha (2005), destaca ainda que “a maior parte das ameaças a geodiversidade advém, direta ou indiretamente, da atividade humana”. Como mencionado anteriormente, as feições geológicas e geomorfológicas, historicamente foram conservados de forma indireta, visto a importância dada apenas ao meio biótico.

Lima (2006, p.28) define geodiversidade:

[...] como o número e variedade de estruturas e formas (tectônicas, petrológicas, sedimentares recentes, geomorfológicas, hidrogeológicas), e de materiais geológicos (rochas, minerais solos e conteúdos fósseis) que constituem o substrato físico e natural de uma região, suporte da atividade orgânica incluindo a antrópica, imprescindíveis para conhecer a história geológica dessa região (LIMA, 2006, p. 28).

Ademais, é de conhecimento que tanto no passado, quanto no presente o progresso social está baseado na utilização e transformação dos recursos da geodiversidade. Tais discussões elucidam o diálogo do desenvolvimento sustentável, que se busca estabelecer um equilíbrio entre o consumo e a proteção destes recursos.

Para Azevedo (2007, p. 12), “a geodiversidade refere-se à variação litológica das rochas, à disposição destas em afloramentos representando a sucessão de paleoambientes, à diversidade dos solos e a todos os processos geológicos que modelam a crosta terrestre”. Os elementos que compõem a geodiversidade estão diretamente ligados a geoconservação, levando em consideração a importância dos aspectos físicos na formação das variadas paisagens.

Alguns autores, em outras discussões, destacam o emergente termo “geodiversidade” e evidenciam a importância do meio abiótico para o desenvolvimento e variedade da vida no planeta, bem como das atividades humanas. Moreira (2008) cita que

Outro conceito atrelado ao da geoconservação é o da geodiversidade. Stanley (2001 apud NIETO, 2004) a define como sendo a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão lugar a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem a estrutura para a vida na Terra. Concorde-se com este autor, que afirma que a geodiversidade deve ser o ponto de união entre os homens, a paisagem e a sua cultura (MOREIRA, 2008, p. 68).

Pereira (2010) destaca diversos trabalhos que abordam a geodiversidade e seus princípios para geoconservação, entre eles, destaca Sharples (2002), Gray (2004) e Brilha (2005). É importante aqui salientar que Pereira (2010), cita ainda o conceito de geodiversidade pelo olhar do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, definindo-a como:

Natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, solos, águas, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico (PEREIRA, 2010, p. 15).

Mansur (2010, p. 15) também utiliza Brilha (2005) e outros trabalhos como referência para compreensão e evidência da geodiversidade. Ele percebe que “a geodiversidade pode ser entendida como a variedade de elementos geológicos que suportam a vida e funcionam como substrato para o desenvolvimento humano”.

Nesse íterim, ainda é importante destacar que Mansur (2010, p. 15) “vem suplementar a noção corrente de biodiversidade, como mais um elemento do meio natural a ser avaliado na caracterização de um dado território, seja para protegê-lo ou para ordenar sua ocupação ou uso”.

Até o momento, nas últimas duas décadas, percebe-se a evolução do uso do termo e valorização da geodiversidade nos campos científico, político, econômico e ambiental. Bem como, começam a surgir trabalhos acadêmicos e ganham uma política de reconhecimento.

Assim, Manosso (2012, p. 32) reconhece a geodiversidade como “a variação ou diversidade dos elementos abióticos contidos na estrutura da paisagem”. O autor destaca ainda que tanto a biodiversidade quanto a geodiversidade possuem o mesmo nível de importância, valorização científica e patrimonial.

Nesse contexto, é importante a contribuição de Bento (2014) informando que “o grande desafio da atualidade é difundir na sociedade os diversos valores atribuídos aos recursos naturais, no caso em especial a geodiversidade, não ficando restrito apenas ao seu valor econômico, na tentativa de disseminar novas formas de uso”.

As abordagens mais recentes relacionam o maior uso e valorização da geodiversidade com a expansão das discussões sobre a crise ambiental nas geociências, e, mais recentemente, em especial, nas Ciências Ambientais.

Meira e Morais (2016, p.4) destacam:

As Ciências Ambientais alcançaram crescimento extraordinário a partir da segunda metade do século XX. O desenvolvimento e o avanço de metodologias em prol da proteção da natureza fizeram com que conceitos de cunho ambiental ultrapassassem os muros da academia e chegasse ao grande público. Porém, os esforços foram destinados, prioritariamente, a vertente biótica da paisagem. As medidas referentes a componente abiótica da natureza passaram a ser tomadas com maior afinco somente a partir da década de 1990, sendo que no Brasil os estudos são ainda mais recentes, a partir do ano de 2005 (MEIRA; MORAIS, 2016, p.4).

No mesmo ano, em outro trabalho, Meira e Nascimento (2016, p. 173), frisaram que:

Muito se conhece sobre os valores e a necessidade de proteção da biodiversidade, porém o mesmo não ocorre com a geodiversidade, tornando estudos que abordam essa temática de suma importância para a popularização do conceito e de uma consciência ambiental completa, que aborde todas as componentes da natureza (MEIRA; NASCIMENTO, 2016, p.173).

Meira e Morais (2017), como percebe-se anteriormente, utiliza-se das abordagens de autores já mencionados para discutir no âmbito atual, a geodiversidade, sobretudo, o conceito mencionado por Brilha (2005). É fato a necessidade de identificação e valorização dos elementos da geodiversidade, visto que o valor econômico é com facilidade idealizado no cotidiano da sociedade.

A evolução das discussões sobre o conceito e valorização da geodiversidade chega às primeiras décadas do século XXI pautadas na ampliação da crise ambiental e do avanço das Ciências Ambientais. Os diversos valores do solo, das rochas, do relevo, da água, entre outros, ganham espaço em todo o planeta. Meira *et al.* (2018), sintetizam o conceito de geodiversidade, concebida enquanto a variedade de elementos abióticos da paisagem, os quais são a base para o desenvolvimento da vida.

Em um contexto ainda mais atual, Silva *et al.* (2018) destacam mais uma vez a importância e valorização da geodiversidade. Vale destacar aqui seu entendimento de que a geodiversidade “disponibilizou o substrato essencial para que ocorresse o aumento intenso do número de famílias de seres vivos a partir dos últimos 600 milhões de anos” (SILVA *et al.*, 2018, p. 04).

Diante da importância da geodiversidade e da necessidade de igualmente protegê-la e valorizá-la, assim como a biodiversidade, vale destacar as ameaças que

os elementos abióticos enfrentam, sejam elas resultantes de atividades antrópicas ou pelas suscetíveis mudanças dos processos naturais.

Pautado essencialmente nas propostas de Gray (2004), Brilha (2005), destaca os seguintes valores da geodiversidade: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo.

O valor intrínseco é o mais subjetivo por se referir a importância dos elementos da geodiversidade. O valor cultural está ligado às relações existentes entre sociedade e meio natural. O valor estético, também é subjetivo, a beleza é inerente ao observador, pois envolve os diferentes modos de interpretação humana, é um dos valores mais reconhecidos pela sociedade. O valor econômico refere-se ao valor de uso de todos os recursos da natureza (rochas, minerais, solos, entre outros).

O valor funcional é atribuído a natureza enquanto suporte e facilitador das atividades antrópicas. Já os valores científico e educativo estão interligados ao conhecimento e interpretação da geodiversidade e a sua reconstrução ao longo da história, bem como a geodiversidade permite as diversas ciências em espaços educativos formais e não formais ou em atividades de campo um concreto aprendizado e compreensão da história da terra (BRILHA, 2005).

Nesse sentido, tanto Brilha (2005) como Gray (2013), destacam as seguintes ameaças a geodiversidade: exploração dos recursos minerais, desenvolvimento de obras, estruturas e expansão urbana, gestão das bacias hidrográfica, erosão e proteção costeira, desmatamento, silvicultura e agricultura, atividades turísticas e recreativas, atividades militares, coleta de espécimes geológicas, incêndio, mudanças climáticas e a falta de informação/educação.

A partir dos estudos da geodiversidade foi possível, simultaneamente identificar geopatrimônio (patrimônios geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, mineralógicos, paleontológicos, entre outros), e estratégias de geoconservação para a geodiversidade. Assim, a mesma, em paralelo com a biodiversidade possam alcançar o equilíbrio diante das ameaças antrópicas e, até mesmo naturais.

Em busca de definir, dentre os elementos abióticos quais merecem uma atenção especial, surge o conceito de geopatrimônio, que de acordo com Borba (2011) é constituído por elementos da geodiversidade importantes para a sociedade

por razões outras que não a extração de recursos, e cuja proteção é desejável para as presentes e futuras gerações.

Os geopatrimônios são formados, como destacam os discursos anteriores, por um conjunto de geossítios de um determinado território. Segundo Brilha (2005, p. 52), geossítios são os locais onde há,

Ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes que em resultado da ação de processos naturais quer devido à intervenção humana), bem delimitado geograficamente e que apresenta valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro (BRILHA, 2005, p. 52).

Os geossítios compõem não apenas feições geológicas e geomorfológicas, mas também, paleontológicas, sedimentológicas, hidrológicas, entre outros. Assim, observamos que quaisquer processos, sejam eles naturais ou antrópicos colocam em risco sua existência.

Esses riscos estão associados à época do antropoceno, aos desequilíbrios provocados pelas ações antrópicas: mineração predatória, urbanização acelerada, grandes obras (barragens, hidrelétricas, rodovias, entre outros), desmatamentos, queimadas, turismo desenfreado, entre outros, que ameaçam os bens naturais.

Meira *et al.* (2018), entendem que:

A terminologia Geopatrimônio passa a ser utilizada com maior frequência mediante a necessidade de ampliar o sentido restrito do termo 'geológico' presente no conceito de Patrimônio Geológico. Salienta-se que o Geopatrimônio engloba a diversidade de categorias temáticas (patrimônio geomorfológico, patrimônio mineralógico, patrimônio paleontológico, ...) funcionando enquanto conceito guarda-chuva, porém, pesquisadores o segmentam em diferentes campos, dando maior visibilidade ao elemento abordado (MEIRA *et al.*, 2018, p. 175).

Nesse sentido, o geopatrimônio engloba os diferentes elementos abióticos que compõem a geodiversidade de um determinado lugar. Trataremos aqui dos patrimônios geológicos, geomorfológicos e hidrológicos, por esses se sobressaírem entre os elementos não vivos da paisagem. O patrimônio geológico, por exemplo, para Brilha (2005, p.54),

é entendido como o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa determinada área ou região e "integra todos os elementos notáveis que constituem a geodiversidade, incluindo o patrimônio paleontológico, o patrimônio mineralógico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio hidrogeológico entre outros (BRILHA, 2005, p. 54).

Numa ótica mais recente, Brilha (2016), compreende que,

O patrimônio geológico refere-se a ocorrências *in situ* de elementos da geodiversidade com alto valor científico – geossítios e elementos de

geodiversidade ex situ que, apesar de serem deslocados a partir de sua localização natural de ocorrência, mantém um alto valor científico (por exemplo, minerais, fósseis e rochas disponíveis para pesquisas em coleções de museus) – outros elementos do patrimônio (BRILHA, 2016).

Pode-se ainda, entender que o patrimônio geológico é um componente fundamental do patrimônio natural, pois se trata de um conjunto de recursos naturais não renováveis que, pelo seu valor científico, econômico, pedagógico e cultural, permite conhecer, estudar e interpretar a história da evolução geológica da Terra e os processos que a modelaram (SHARPLES, 2002).

O patrimônio geológico, como destacado acima engloba a estrutura geológica da terra e sua dinâmica como um sistema “vivo” em constante metamorfose e que serve de arcabouço para a biodiversidade de um lugar. Brilha (2005, p. 52), o sintetiza em “um conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região”.

Já Azevedo (2007, p. 9), após dialogar com diversos autores, destaca que

O patrimônio geológico, representado pelos sítios geológicos, pode ser definido como recurso documental de caráter científico, de conteúdo importante para o conhecimento e estudo da evolução dos processos geológicos e que constitui o registro da totalidade da evolução do planeta (AZEVEDO, 2007, p. 9).

Sendo assim, precisam ser igualmente protegidos. O relevo também tem grande destaque e importância no desenvolvimento, variedade e fixação das espécies. Panizza (2001), define patrimônio geomorfológico como as formas de relevo a que um determinado valor pode ser atribuído, científico, estético, cultural, intrínseco, entre outros.

Sales (2018, p.06), entende que:

O meio abiótico é por excelência uma temática cara da Geografia Física, embora não obviamente sob a denominação de geodiversidade. Apesar dessa intimidade dos geógrafos físicos com o meio abiótico, a geodiversidade sofre algumas barreiras de crescimento na Geografia Física de forma geral (SALES, 2018, p.06).

Portanto, o conhecimento da geomorfologia - geologia de um lugar, possibilita o planejamento urbano e regional, além de uma análise ambiental da paisagem numa ótica dinâmica e integrada. As formas e estrutura de relevo influenciam diretamente na ocupação territorial e no desenvolvimento de qualquer forma de vida. Dentre seus estudos, é fundamental para o homem compreender os processos de

formação e transformação do relevo no passado e presente, sua composição e estrutura.

As feições geomorfológicas da paisagem, construídas pelos agentes endógenos e modeladas pelas forças exógenas formam locais de maior relevância turístico-científica em diferentes lugares do globo dando singularidades as diversas paisagens.

Assim, o patrimônio geomorfológico ou os geomorfossítios, como destacam Oliveira e Rodrigues (2014), constituem a base sobre a qual as atividades humanas se desenvolvem, por isso se tornam vulneráveis aos impactos das ações antrópicas. Além disso, estão estreitamente relacionados com as atividades culturais, recreativas e turísticas.

Oliveira e Rodrigues (2014, p. 77), citam Panizza e Piacente (2008, p.6) que definem que:

Um geomorfossítio é uma forma de relevo com atributos geomorfológicos significantes e particulares que o qualificam como um componente da herança cultural de um território (no sentido amplo). Os atributos que podem conferir valor a uma forma de relevo, tornando-o um bem geomorfológico são de natureza: científica, cultural, socioeconômica e cênica (PANIZZA; PIACENTE, 2008, p.6).

Assim, como as discussões sobre a geodiversidade os estudos sobre o patrimônio geomorfológico têm ganhado força, sobretudo nos países europeus. Sua valorização tem sido o ponto principal quando se discute a proteção de uma determina área que apresenta valores intrínsecos.

Diversos autores, estudos e metodologias foram postas em prática a fim do reconhecimento da importância das estruturas geomorfológicas na composição da paisagem.

Nesse sentido, Pereira (2006), Pereira (2010) e Oliveira (2013), se destacam por apresentar metodologias que buscam identificar e atribuir valores ao patrimônio geomorfológico de um determinado lugar. Alguns utilizam a avaliação numérica ou quantificação, método numérico para avaliação de critérios, o que permite comparar e definir a relevância dos locais de interesse geomorfológico. Já outros, utilizam metodologia qualitativa, trabalhando com a variabilidade da qualidade dos atributos em estudos comparativos (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2014).

Não menos importante, dentro da análise patrimonial, ainda se destaca o patrimônio hidrológico que consiste em um conjunto de elementos pertencentes aos

recursos hídricos que possuam um valor de uso, científico, educacional, cultural, entre outros, o que os torna passíveis de proteção. Assim como os demais patrimônios, devem ser utilizadas de forma a garantir o uso pelas gerações futuras (PEREIRA *et al.* 2016).

A preocupação acerca do patrimônio hidrológico emerge, sobretudo no século XXI pelo mau uso da sociedade e alteração do ser humano na paisagem, sobretudo, na poluição dos reservatórios superficiais e subterrâneos. A água antes de mais nada é um patrimônio natural de valores intrínsecos, indispensável para existência da vida na terra (PEREIRA *et al.* 2016).

Diante da crise ambiental e tímida preocupação com os elementos abióticos, pode-se destacar o patrimônio hidrológico como o elemento abiótico da geodiversidade que mais desperta a preocupação da sociedade atual.

Com o avanço da sociedade e a exploração consumista do ser humano aos elementos abióticos da natureza, ou seja, a geodiversidade, a geoconservação pode e deve ser entendida com uma responsabilidade social para com o uso dos recursos naturais focando na gestão e uso consciente dos mesmos, a fim de garanti-los para gerações futuras.

Notadamente, esses termos emergem com a finalidade de identificar, valorizar e conservar ou proteger os elementos naturais, ou seja, tanto a biodiversidade quanto a geodiversidade. Nesse contexto, a geoconservação é outro termo que tem ganhado notoriedade.

Entretanto, o objetivo da geoconservação não é proteger ou conservar toda a geodiversidade, mas o patrimônio geológico com significativa relevância, de forma a manter a evolução natural dos aspectos geológicos e geomorfológicos (SHARPLES, 2002 *apud* BRILHA, 2005).

Azevedo (2007), cita por meio da leitura de Sharples (2002), que os principais objetivos da geoconservação são: (1) conservar e assegurar a manutenção da geodiversidade; (2) proteger e manter a integridade dos locais com relevância em termos de geoconservação; (3) minimizar os impactos adversos dos locais importantes em termos de geoconservação; (4) interpretar a geodiversidade para os visitantes de áreas protegidas e; (5) contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos dependentes da geodiversidade.

Num contexto mais restrito, como mencionado anteriormente, Brilha (2005) entende a geoconservação como a conservação e gestão do patrimônio geológico e processos naturais a eles associados. A geoconservação, por outro lado, visa a proteção da geodiversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas da paisagem) e de solo, pela manutenção da evolução natural desses aspectos e processos Sharples (2002).

Azevedo (2007) destaca, diante da necessidade de ampliação dos estudos sobre a geoconservação e sua importância no que se refere à conservação da geodiversidade, que “geoconservação é uma responsabilidade internacional. Os lugares de interesse geológico não estão confinados por limites nacionais, a geologia e suas paisagens associadas cruzam limites”.

Também alerta que a importância da geoconservação é ainda maior se considerarmos que as estruturas geológicas são geradas por processos cuja escala temporal é, de um modo geral, de milhões ou bilhões de anos (AZEVEDO, 2007).

Para Borba (2011, p. 08):

As estratégias de geoconservação envolvem efetiva proteção dos geossítios, a conscientização da população e autoridades locais, a “geoeducação” de crianças, jovens e adultos, bem como o estímulo a o turismo sustentável e a valorização das atividades, costumes e produtos locais (BORBA, 2011, p. 08).

Percebe-se nesse contexto, que o processo de sensibilização da sociedade e proteção do patrimônio natural perpassa por estratégias que envolvem o maior despertar a consciência ambiental. Borba (2011), destaca ainda como parte importante da geoconservação a criação de geoparques e o desenvolvimento do geoturismo que serão discutidos posteriormente.

Ainda diante das discussões sobre o conceito de geoconservação, Meira e Morais (2016, p.04) definem geoconservação como:

“a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (geoformas e paisagem) e de solo”, sendo que significativo nesse contexto refere-se ao patrimônio geológico, “mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos (...); ou seja, a geoconservação tem como objetivo preservar a geodiversidade” (MEIRA; MORAIS, 2016, p. 04).

Também nessa perspectiva, Meira *et al.* (2017), abordam que a geoconservação constitui o conjunto de atividades que visam a manutenção das

potencialidades do geopatrimônio existente em uma determinada porção do território. Assim, as Ciências Ambientais buscam diante das atuais discussões promover estratégias de geoconservação, aproveitando os territórios protegidos das unidades de conservação, desenvolvendo exercícios mais elementares, como a inserção de conteúdos relacionados ao geopatrimônio em atividades de educação formal e informal.

Quando questionado: geoconservação por que, como e para quem? Meira *et al.* (2017), responde que:

A geoconservação precisa ser realizada porque a sociedade enfrenta um desconhecimento significativo da importância dos elementos abióticos para a manutenção da vida, o que resulta em uma conscientização ambiental incompleta, que concebe o patrimônio natural apenas enquanto os elementos bióticos (biodiversidade) e não como o conjunto de relações dialéticas entre esses e o seu meio, em particular a componente abiótica (geodiversidade). Nesse contexto, a geoconservação deve ser efetivada por meio de atividades diversas ligadas à conservação e gestão do geopatrimônio natural, sendo a realização dessas ações benéficas a diferentes setores da sociedade (MEIRA *et al.*, 2017, p. 60)

É fato que a necessidade de proteção da geodiversidade, ou seja, a geoconservação é resultante dos valores atribuídos a geodiversidade, já mencionados neste trabalho e ao mesmo tempo as ameaças que a mesma enfrenta por meio das atividades antrópicas ou naturais (NASCIMENTO; MANSUR, 2018).

Assim, Silva *et al.* (2018), ressaltam que:

As ações de geoconservação devem ser mais amplas do que ato de recuperar áreas degradadas, devem ter foco no desenvolvimento sustentável das comunidades em que os elementos da geodiversidade estão presentes, se relacionado com o cotidiano da natureza e do ser humano (SILVA *et al.*, 2018, p. 06).

Uma das ações da geoconservação é o de geoturismo. O desenvolvimento do turismo de forma sustentável torna-se emergencial para geoconservação da geodiversidade e biodiversidade de um geossítio. A natureza tornou-se mercadoria e seus elementos ao mesmo ponto que são vitais para existência da vida, apresentam para sociedade, sobretudo valor econômico que desperta o interesse uso desenfreado.

Assim, para Silva e Perinotto (2007),

O geoturismo deve ser entendido como [...] a atividade do turismo com conotação geológica, ou seja, a visita organizada e orientada a locais onde ocorrem recursos do meio físico geológico que testemunham uma fase do passado ou da história da origem e evolução do planeta Terra. Também se inclui, nesse contexto, o conhecimento científico sobre a gênese da paisagem, os processos envolvidos e os testemunhos registrados em rochas, solos e relevos (SILVA; PERINOTTO, 2007, s.p.).

Nos países desenvolvidos, sobretudo nos europeus, a preocupação com a geoconservação engrenaram mais cedo. Estudos científicos e ações governamentais têm servido como referências as nações subdesenvolvidas e ricas em geodiversidade, como o Brasil. Assim, o segmento do geoturismo ganhou espaço e tem contribuído com o ordenamento dos espaços protegidos.

Outra ação importante da geoconservação é a criação de geoparques em diversos países do globo como uma estratégia fundamental para proteção do patrimônio natural. Um geoparque, segundo a Organização das Nações Unidas Para a Educação, a Ciência e Cultura – UNESCO, são áreas geográficas únicas e unificadas, onde os locais e as paisagens de significado internacional são gerenciados pelo conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável, (UNESCO, 2016). Desta forma,

A construção de geoparques pode constituir um importante instrumento na concretização do desenvolvimento sustentável. Um geoparque é uma área em que se conjuga a geoconservação e o desenvolvimento econômico sustentável das populações que a habitam. Procura-se estimular a criação de atividades econômicas suportadas na geodiversidade da região, com o envolvimento empenhado das comunidades locais (BRILHA, 2005, p. 119).

A degradação ambiental é fruto de uma exploração antrópica inadequada dos bens naturais, dificultando sua autorregeneração e, conseqüentemente, gerando sua escassez. Sendo assim, os geoparques e o geoturismo são importantes iniciativas para a geoconservação como possibilidade para o desenvolvimento da EA.

Os geoparques apresentam como objetivos, proteger o patrimônio geológico para as futuras gerações, realizar pesquisas na grande área das geociências, educar no âmbito ambiental, assegurar o desenvolvimento sustentável através do geoturismo e gerar novas fontes de renda para população local (BRILHA, 2005).

O reconhecimento da geodiversidade, a implementação dos geoparques e o desenvolvimento do geoturismo estão interligados a ações de geoconservação e as mesmas devem, minimamente para alcançar sucesso, seguir em sua totalidade ou parcialmente algumas das etapas a seguir: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitoramento (BRILHA, 2005).

Nas análises de Brilha (2005, p.33) “o ato de proteger e de conservar algo justifica-se porque lhe é atribuído algum valor, seja ele econômico, cultural, sentimental, ou outro”. Nesse sentido, as estratégias de geoconservação na

sistematização sequenciada das seguintes etapas, inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e, finalmente, monitorização.

A inventariação consiste na definição, detalhamento cartográfico e avaliação da área de estudo, bem como no levantamento e identificação dos geossítios – afloramento de elementos da geodiversidade de exceção, que se destaquem entre os demais.

Em seguida vem à quantificação, uma das etapas mais difíceis segundo Brilha (2005), pela dificuldade na definição de critérios para valorização dos geossítios. A quantificação baseia-se no valor e relevância do geossítio. Assim, Mansur (2010, p. 120) aponta que:

O valor científico, cultural, educativo, recreativo, turístico ou outro deve ser, portanto, demonstrado por meio da sua possível ou efetiva utilização, bem como por seu grau de importância. Isto deve ser feito de forma objetiva. Para tanto, é necessário um alto grau de conhecimento científico acerca do sítio, bem como a seleção de elementos para atribuição de valor, de forma que se permita sua avaliação com o mínimo ou nenhuma subjetividade. Em geral são usadas metodologias que atribuem pontos para quesitos, cuja importância pode ou não ser ponderada (MANSUR, 2010, p. 120).

Após as metodologias e critérios empregados na quantificação/valorização dos geossítios, vem a classificação. No estudo de Brilha (2005), os geossítios podem ser classificados como nacionais, regionais e locais. Na análise deve-se considerar: localização exata, caracterização científica, descrição do grau e tipo de interesse, vulnerabilidade, estratégias de geoconservação. No Brasil, a classificação é entendida como o enquadramento legal ou tombamento.

Na etapa da conservação é avaliada a vulnerabilidade do geossítios frente às ações antrópicas, bem com a estratégia de geoconservação a ser utilizada de acordo com o risco ambiental. O objetivo da conservação é manter a integridade física do geossítio e garantir a acessibilidade.

Na valorização e divulgação, o reconhecimento pela comunidade dos valores dos geossítios tornam-se fundamentais. A valorização deve, nas análises de Brilha (2005), preceder a sua divulgação, esta por sua vez deve transpassar os espaços dos geossítios, atingindo públicos diversos nos diferentes espaços formais e não formais de ensino.

Por fim, vem o monitoramento. Nessa etapa são observadas por meio do monitoramento dos geossítios as alterações sofridas natural ou antrópica ao longo do tempo. Esse processo, ajuda na definição de ações para recuperação da

relevância dos valores que foram atribuídos aos geossítios, levando a uma nova avaliação da vulnerabilidade e voltando a repetir as etapas descritas anteriormente, (BRILHA, 2005).

A geoconservação, discutida minimamente até agora tem um papel importante na reaproximação da sociedade com a natureza, no desenvolvimento sustentável, na valorização do patrimônio natural biótico e abiótico. E, principalmente, no desenvolvimento de ações efetivas que minimizem a atual crise ambiental, especialmente no que condiz as ações de EA em UCs.

2 - METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção serão traçados passo a passo os caminhos percorridos para o desenvolvimento da pesquisa. A elaboração e o seu desenvolvimento necessitam estar centrados em um minucioso planejamento, reflexões conceituais sólidas e alicerçados em conhecimentos já existentes para assim obter resultados satisfatórios.

A compreensão da natureza está relacionada à interação entre fatores abióticos, bióticos e antrópicos. Todos eles se encontram no paradigma de evolução da espécie. O dia a dia do homem com a natureza traz resultados de ações contrapostas ao seu habitat.

É preciso considerar que a sociedade não se sustenta sem água potável, sem ar puro e sem um solo fértil, jamais pode-se viabilizar economia e proporcionar melhoria de vida sem cuidarmos dos recursos naturais que são à base de sustentação das espécies. Os recursos são finitos e para tanto se faz necessário conviver em harmonia com a natureza.

Para valorização e reconhecimento da importância da geodiversidade tal qual a biodiversidade no contexto da geoconservação, faz-se necessário à construção e definição do processo metodológico a ser desenvolvido nesta pesquisa. Para isso, devem-se levar em consideração as propostas e os objetivos que servem como pilares em todo o processo de estudo e pesquisa, interligando-os ao método escolhido para as análises e reflexões.

Assim, Marconi e Lakatos (2003) definem método como o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões dos cientistas.

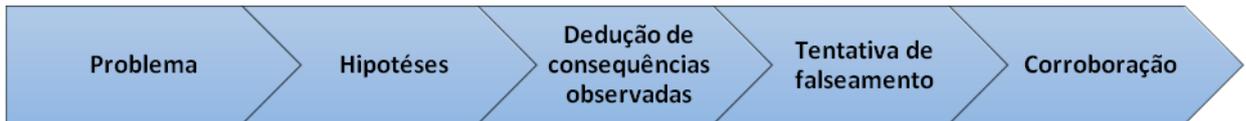
Levando em consideração o conceito proposto por Marconi e Lakatos (2003) e os objetivos dessa pesquisa, esse trabalho tem o método hipotético-dedutivo como caminho a ser trilhado no estudo desenvolvido.

O método hipotético-dedutivo se inicia com um problema, a partir desse problema são formuladas hipóteses e inferência dedutiva, depois tenta-se falsear as hipóteses através da observação e experimentação (figura 01). “Se a hipótese não supera os testes, estará falseada, refutada, e exige nova reformulação do problema

e da hipótese, que, se superar os testes rigorosos, estará corroborada, confirmada provisoriamente” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 96).

Já Gil (2008) aponta ainda que após ser testada, mesmo a hipótese mostrando-se válida ela não é definitivamente confirmada, pois a qualquer momento poderá surgir um fato que a invalide.

Figura 01: Método hipotético-dedutivo a partir de Gil (2008).



Organização: SANTOS, C. R. 2020.

Dessa maneira, Gil (2008), entende que:

Quando os conhecimentos disponíveis sobre determinado assunto são insuficientes para a explicação de um fenômeno, surge o problema. Para tentar explicar a dificuldade expressa no problema, são formuladas conjecturas ou hipóteses. Das hipóteses formuladas, deduzem-se consequências que deverão ser testadas ou falseadas. Falsear significa tentar tornar falsas as consequências deduzidas das hipóteses. Enquanto no método dedutivo procura-se a todo custo confirmar a hipótese, no método hipotético-dedutivo, ao contrário, procuram-se evidências empíricas para derrubá-la (GIL, 2008, p. 12).

Sendo assim, as questões norteadoras e hipótese propostas no início desse estudo, embasaram o desenvolvimento da pesquisa e contribuíram para o incremento das etapas a seguir.

2.1 Recorte da Pesquisa: o PARNA Serra de Itabaiana/SE e a sala de aula

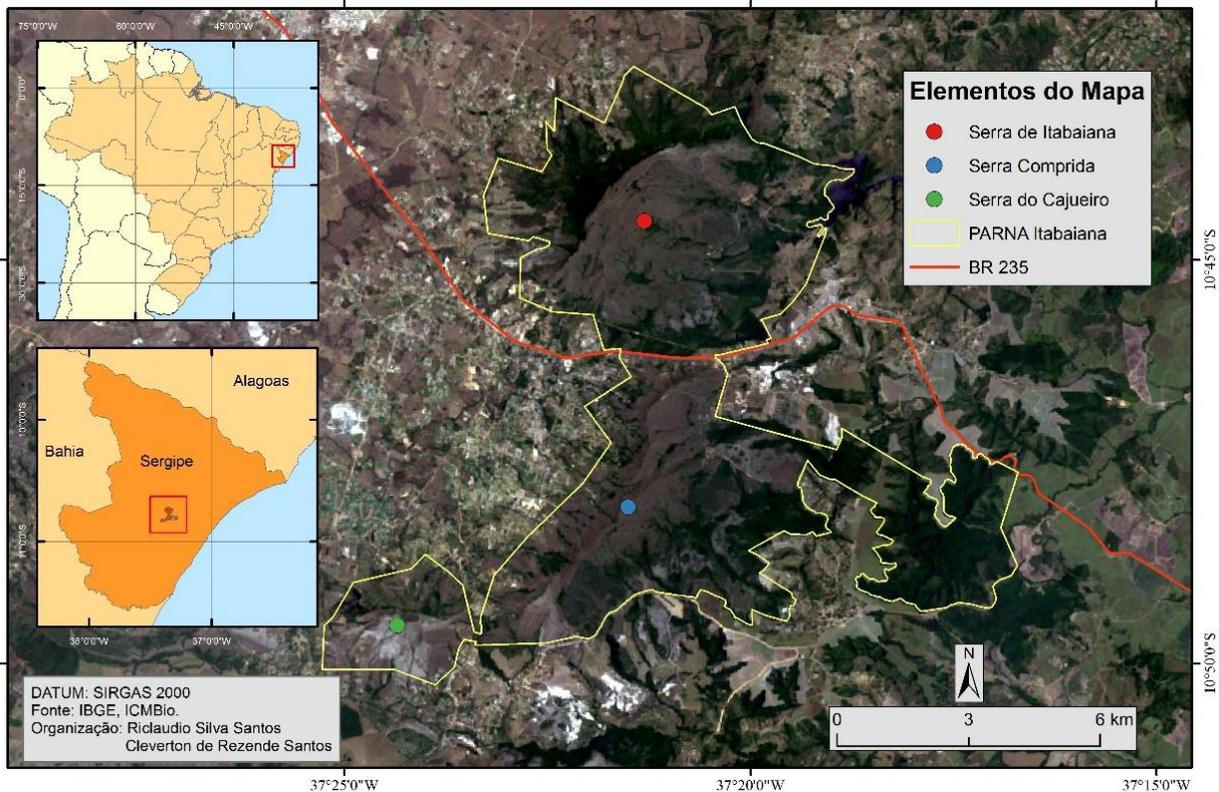
O Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNA), localizado a 10°42'36" e 10°50'16" sul e 37°16'42" e 37°25'14" oeste (figura 02), com acesso principal as margens da BR 235, km 37, foi criado pelo Decreto s/nº de 15 de junho de 2005, com uma área de aproximadamente 7.966 hectares e o perímetro 87, 25km (BRASIL, 2016).

De acordo com o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei 9985/2000, o PARNA é uma Unidade de Conservação (UC) da categoria parque nacional, do grupo proteção integral, sendo o único parque nacional do estado.

Compõem o PARNA os municípios de Areia Branca, Itabaiana, Campo do Brito, Laranjeiras, Itaporanga D'Ajuda e Malhador. O município de Malhador não compreende terras do PARNA, sua inserção deve-se a sua localização no limite da UC. A sede do parque está situada a 38km de Aracaju, capital do estado. O principal

acesso se dá pela rodovia BR 235. Porém, há diversas estradas de terra que dão acesso a UC.

Figura 02: PARNA Serra de Itabaiana - Sergipe



No tocante ao relevo, o PARNA Serra de Itabaiana está situado na zona de transição entre os domínios morfoclimáticos dos mares de morros e o das depressões interplanálticas do semiárido nordestino, seguindo do litoral para o sertão sergipano, o parque se estende desde os tabuleiros costeiros, passando pelas serras residuais, até o pediplano sertanejo (BRASIL, 2016, p. 49).

Na geologia, o PARNA Serra de Itabaiana está localizado quase que totalmente na província da Borborema, onde encontramos o Domo de Itabaiana – formação pré-cambriana da Era Eoarqueana. Os solos são rasos na região da escarpa e topo das serras, denominados neossolos litólicos (BRASIL, 2016, p. 45).

O PARNA Serra de Itabaiana apresenta uma área de floresta – remanescente de mata atlântica, formações vegetais arbustivas e espaçadas, com gramíneas típicas de cerrado, e vegetação do tipo xerófitas, predominante na caatinga.

Isso se dá devido à localização do parque na faixa de transição entre o litoral e sertão, permitindo assim um clima e formação vegetal de transição. É visível que o

porte, estrutura e variedade biológica da vegetação diminuem de acordo com a altitude.

Conhecendo o ambiente escolar e os sujeitos da pesquisa

O Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima (figura 03) é uma das 4 unidades de ensino médio do município de Itabaiana – SE, funciona os três turnos e tem aproximadamente 1000 alunos. Devido a sua localização na área central da cidade, o referido colégio recebe um público diversificado, sendo discentes dos diferentes bairros e povoados, inclusive dos povoados que margeiam o PARNA, a saber: Agrovila, Bom Jardim, Zanguê, Serra, Barro Preto, entre outros.

Figura 03: Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

O Colégio compõe o quadro das escolas estaduais da Diretoria Regional de Educação (DRE`3) e por seguinte da Secretaria de Estado de Educação (SEED), conta atualmente com 10 salas de aula, 1 biblioteca, 1 laboratório de informática, além de pátio, cozinha, refeitório, banheiros, secretaria, coordenação, sala dos professores.

Com relação ao quadro de funcionários, compõem as atividades pedagógicas e auxiliares, 37 professores, diretor, secretária, 3 coordenadores e 12 funcionários de apoio (merendeiras, auxiliares de serviços básicos e vigilantes).

Os sujeitos participantes da pesquisa, são os alunos das 1^o e 2^a séries do ensino médio, matriculados em 2020, um total de 280 alunos. Sendo que, devido à dificuldade de acesso à internet, considerando os estudos não presenciais, apenas 55 alunos responderam aos questionários e 30 participaram da avaliação do produto. A faixa etária dos discentes está entre 12 aos 18 anos, distribuídos entre os turnos matutino e vespertino.

2.2 Procedimentos Metodológicos

O estudo parte de uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo. Como técnica de coleta de informações, optou-se pela aplicação de questionários para os alunos, como forma de diagnosticar o conhecimento dos mesmos sobre as UCs e avaliar o uso de estratégia na valorização e conscientização do patrimônio natural. Também foi realizada uma entrevista semiestruturada com o responsável pela gestão do PARNA Serra de Itabaiana para compreender as ações atuais frente a recente implementação do plano de manejo.

Vale a pena destacar que estes procedimentos são extremamente úteis quando se pretende obter informações de um elevado número de indivíduos sobre um determinado assunto em um curto período. Permite ainda, coletar informações relativas às opiniões dos participantes da pesquisa, suas atitudes e conhecimentos sobre o tema proposto.

A abordagem da pesquisa busca além de informações quantitativas, primordialmente, explorar as percepções, valores e interpretações dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Nas análises de Gil (2002), “toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas”. Nesse contexto, os passos iniciais centram-se no processo de familiarização com a área de estudo, que Gil (2002) define como pesquisa exploratória, com objetivo de conhecer o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Ainda nesse sentido, Marconi e Lakatos (2003) aponta que na pesquisa exploratória empregam-se, geralmente, procedimentos sistêmicos para obtenção de observações empíricas ou para as análises dos dados (ou ambas, simultaneamente).

Nesse sentido, para concretizar a pesquisa e atingir assim os objetivos propostos, foram realizadas as seguintes etapas: levantamento bibliográfico,

pesquisa de campo, atividades pedagógicas na escola, construção do produto, organização e tabulação das informações e análise e interpretação das informações.

Levantamento bibliográfico

No tocante as técnicas de pesquisas, foram realizados levantamentos bibliográficos com estudos sistematizados, principalmente materiais publicados, sobretudo, em periódicos de revistas científicas estrangeiras e nacionais, dissertações de mestrado, teses de doutorado, entre outras.

Esse levantamento em referenciais teóricos e metodológicos, possibilitaram a conceituação científica da geodiversidade para o enquadramento metodológico dessa dissertação enquanto prática de Educação Ambiental que envolve os sujeitos no ambiente formal de ensino na valorização e conservação dos bens naturais. As informações foram coletadas em documentos diversos, a saber:

- Artigos científicos – Santos et al (2008) Abordagem taxionômica do Domo de Itabaiana-SE/BR; Brilha (2016) Inventário e Avaliação Quantitativa de Geossítios e sites de geodiversidade: uma revisão; Meira et al (2017) O caminho das Pedras – Uma proposta de roteiro metodológico para atividades práticas em geoconservação; Vasconcelos (2018) Estratégias de geoconservação do geossítio de Vila Pedra no município de Irituia, nordeste do Estado do Pará.
- Teses e dissertações – Brilha (2005) Patrimônio geológico e geoconservação: A conservação da natureza na sua vertente geológica; Lima (2008) Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro; Pereira (2010) Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil); Ferreira (2014) Patrimônio geológico no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – SP: inventariação e quantificação de geossítios;
- Sites relacionados ao turismo no PARNA, plataformas oficiais do governo, como IBAMA e SNUC vinculados ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).
- Outros documentos – Plano de manejo elaborado pelo ICMBio 2016, vinculado ao MMA.

A pesquisa bibliográfica foi uma constante no desenvolvimento do estudo, já que se apresenta como de fundamental importância para o aprofundamento das discussões teóricas e conceituais, essenciais na contextualização do objeto, assim como os levantamentos de dados, informações e conceitos complementares (estatísticos e documentais).

Nesse contexto, pode-se destacar, além dos autores elencados, referenciais teóricos fundamentais para o desenvolvimento desse estudo (quadro 05).

Quadro 05: Síntese – levantamento bibliográfico

Principais autores/ano da publicação	Tipo de material publicado	Título do trabalho
Sharples, Chris (2002)	Artigo	Concepções e Princípios de Geoconservação
Gray, Murray (2004) Gray, Murray (2011)	Livro	Geodiversidade: Valorizando e Conservando a Natureza Abiótica Outra Natureza: Serviços de Geodiversidade e Geossistema
Marconi e Lakatos (2003)	Livro	Fundamentos da Metodologia Científica
Gil (2002)	Livro	Como Elaborar Projetos de Pesquisa
Brilha, José (2005)	Livro	Patrimônio Geológico e Geoconservação
Pereira, Ricardo (2010)	Tese	Geoconservação e Desenvolvimento Sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil).
Mansur, Kátia (2010)	Tese	Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro: O caso do Domínio Tectônico de Cabo Frio
Azevedo, Úrsula (2007)	Tese	Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para a Criação de um Geoparque da UNESCO
Meira <i>et al.</i> (2017)	Artigo	O caminho das Pedras – Uma proposta de roteiro metodológico para atividades práticas em geoconservação
Silva <i>et al.</i> (2019)	Artigo	Principais ameaças à geodiversidade identificadas no território do Projeto Geoparque Seridó
Lima e Layrargues (2014)	Artigo	As Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental
Leff (2008) Leff (2011)	Livro	Saber Ambiental – Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental
Moura Fé <i>et al.</i> (2016)	Artigo	Geoeducação: Um Ambiente de Educação Aplicada na Geoconservação
Morin (2011)	Artigo	Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro
Loureiro e Cunha (2008)	Artigo	Educação Ambiental e Gestão Participativa de Unidades de Conservação
Dias (2015)	Tese	Práticas Pedagógicas de Educação Ambiental em Áreas Protegidas: Um Estudo a Partir De Dissertações e Teses (1981-2009)
Brasil (2016)	Documento técnico	Plano de Manejo

Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Pesquisa de Campo

Da teoria à prática, a atividade de campo enquanto componente de uma pesquisa possibilita a vivência com a área de estudo. Dessa forma, se encaminharam os primeiros passos desse trabalho, com a realização de atividades de campo, em setembro e outubro de 2019, novembro e dezembro de 2020 e março de 2021, objetivando a identificação da área de estudo, do patrimônio natural que a forma, suas potencialidades e os impactos socioambientais que ameaçam o PARNA Serra de Itabaiana.

Na pesquisa de campo, foram realizadas observações, anotações e registros fotográficos sobre as características fisiográficas e as ameaças para valorização e conservação da UC. Assim, foi possível observar as principais feições que se destacam entre o conjunto da geodiversidade, suas principais ameaças.

Ademais, com base nos resultados dessa investigação foi possível delinear estratégias no âmbito da EA de modo que possam contribuir para a conservação, valorização e divulgação da geodiversidade enquanto importante componente da paisagem e aporte fundamental a vida.

A entrevista fez parte do levantamento de informações realizada com o administrativo do ICMBio, responsável pela gestão do PARNA Serra de Itabaiana. Através dela, foi possível compreender como o órgão tem lidado com as ameaças ao patrimônio natural, bem como os desafios para consolidação do plano de manejo como estratégia no desenvolvimento de ações administrativas e educativas voltadas para conservação do patrimônio em questão.

As práticas educativas realizadas em espaços não formais, a exemplo, das atividades de campo, enfatizam o potencial natural do Brasil e sua eminente preocupação com a crise ambiental. Como também, evidencia a importância das UCs enquanto espaços voltados para o reconhecimento e valorização do patrimônio natural de valores intrínsecos.

Desse modo, tanto para o delineamento da pesquisa bibliográfica e documental, quando para atividade de campo, foram utilizadas as observações dos participantes como forma de conseguir informações e refletir sobre a realidade da área de estudo ao qual está inserido. Essas reflexões surgem a partir do registro fotográfico, reconhecimento das potencialidades e das ameaças enfrentados pela UC

PARNA, como também por diálogos informais com condutores, visitantes e administrativo da UC.

Atividades pedagógicas na escola

Considerando os procedimentos anteriores, percebe-se que as ações educativas voltadas para espaços formais e não formais utilizam estratégias diversas na busca de dinamizar o conhecimento patrimonial da natureza a partir da EA, cujas ações foram delineadas e realizadas para reaproximação do ser humano com a natureza a partir da Interpretação Ambiental, neste caso em ambiente virtual.

As atividades pedagógicas desenvolvidas no espaço escolar foram realizadas entre os meses de dezembro de 2020 e janeiro de 2021. Contaram com as seguintes etapas: apresentação do projeto para gestão e professores da escola, questionário diagnóstico e apresentação do projeto para os alunos envolvidos na pesquisa, diálogos virtuais com os alunos e a construção do conhecimento a partir das oficinas pedagógicas.

Etapa 1 – Apresentação do projeto via Hangout do Google Meet para gestão e professores

Em virtude da pandemia da Covid – 19, a apresentação e apreciação do projeto para os gestores e os professores dos 280 alunos das sete turmas, sendo dois 1º anos e dois 2º anos pela manhã e, um 1º ano e dois 2º anos a tarde, do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima foi realizada pelo *Hangout* do *Google Meet*. Nesse momento, via *PowerPoint*, foram apresentados sistematicamente os objetivos e procedimentos metodológicos da pesquisa, bem como o agendamento das ações a serem desenvolvidas com os alunos no ambiente virtual.

Vale ressaltar que foi considerada a atual situação da educação com estudos de modo remoto, reflexo do distanciamento social orientado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), frente à pandemia da Covid-19 que atinge todos os países. Portanto, devido o levantamento prévio sobre as dificuldades de acesso dos alunos aos estudos não presenciais, participaram da pesquisa 55 alunos das sete turmas. Eles responderam aos questionários e participaram da avaliação do produto técnico – didático via uso das ferramentas virtuais.

A escolha apenas da 1ª e 2ª séries do ensino médio se justifica por esse grupo, dentre as demais séries, mesmo em um quantitativo baixo, serem os que mais

acessam aos estudos não presenciais. Como também, pelo conhecimento prévio sobre o PARNA e considerando que permanecerão na escola e serão multiplicadores a partir das reflexões realizadas e das competências e habilidades desenvolvidas para sensibilização no que diz respeito à valorização e conservação do patrimônio natural.

Já a exclusão da 3ª série se justifica pelo fato da proximidade do Exame Nacional do Ensino Médio e as dificuldades dos professores nessa fase final para conclusão e revisão dos conteúdos para realização do exame.

Todos os 28 professores das sete turmas de 1ª e 2ª séries do ensino médio foram convidados a participar no desenvolvimento das etapas propostas no ambiente virtual. Entretanto, participaram os professores de Geografia (3), Sociologia (1), Língua Portuguesa (2), História (1) e Biologia (1).

Etapa 2 – Apresentação do Projeto e Questionário Diagnóstico para os alunos

Em um segundo momento, foi enviado para as respectivas turmas um pequeno vídeo de apresentação da pesquisa e um questionário como instrumento de coleta de informações sobre os conhecimentos dos discentes a respeito do que é uma UC, seus objetivos e importância, identificando também se os sujeitos conhecem o PARNA, o termo geodiversidade e suas ameaças. O questionário, que contém 11 questões abertas e fechadas, foi disponibilizado via *link* pelo *Google Forms* e enviado para os alunos das turmas mencionadas.

Assim, as questões fechadas de múltipla escolha e abertas, incentivam o entrevistado a pensar e escrever livremente sobre o assunto abordado. Optou-se pelo anonimato deles, para que eles pudessem se sentir à vontade para expressar livremente a sua opinião, garantindo assim autenticidade nas respostas.

A última questão do diagnóstico solicitava a expressão do conhecimento do entrevistado sobre as ameaças ao PARNA Serra de Itabaiana em “uma palavra”. O resultado desse levantamento deu origem a uma “Nuvem de Palavras”, produzida pelo pesquisador no programa *Wordart*.

Nessa etapa inicial, o questionário permitiu realizar um diagnóstico do conhecimento dos discentes sobre a UC. É importante mencionar que os alunos receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (apêndice A), para que seus pais autorizem a participação na pesquisa, tendo em vista que são menores de 18 anos.

Diante do exposto, comungando com Marconi e Lakatos (2017), os três procedimentos básicos para o levantamento de dados e concretização desse objetivo são: a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e os contatos diretos. Este último se efetua quando os pesquisados fornecem dados e informações para o desenvolvimento da pesquisa.

Após a aplicação do questionário, foi realizada a apresentação do projeto pelo *Hangout do Google Meet*, com o objetivo de exibir o projeto que será desenvolvido com a colaboração dos discentes enquanto sujeitos da pesquisa. Nesse momento, o docente realizou uma breve conversa sobre UCs, geodiversidade e Educação Ambiental.

Considerando o levantamento diagnóstico do conhecimento prévio dos alunos e as informações *in locus* sobre os impactos socioambientais no PARNA, os discentes foram instigados a refletir sobre a importância da geodiversidade para a conservação e diversificação da fauna e flora local.

As discussões sobre a crise ambiental e a EA buscam sensibilizar os alunos através da construção de um conhecimento que valorize a relação de interdependência entre a geodiversidade e a biodiversidade.

Etapa 3 – Avaliação didático – pedagógica do produto técnico

Nessa etapa foram testados com os alunos envolvidos na pesquisa o aplicativo PARNASI e o Guia Informativo - Instrucional. Após exploração dos produtos pelos discentes, eles responderam a um questionário com 7 perguntas, que buscou avaliar a contribuição da Trilha Interpretativa Virtual, composta pelo aplicativo e guia, enquanto meio de valorização e conservação dos bens naturais do PARNA Serra de Itabaiana-SE.

Assim, destaca-se a seguir no quadro 06 a síntese das atividades desenvolvidas no espaço escola.

Quadro 06: Síntese da Atividades Pedagógicas

Data	Quantidade de aula	Atividade/ procedimento	Recurso	Produto	Objetivo
10/09	-	Apresentação do projeto a direção	Notebook, fone e microfone.	-	Apresentar o estudo à equipe de gestão e professores.
16 - 18/12	01	Diagnóstico – Aplicação do questionário (apêndice B)	Notebook, fone e microfone, questionário eletrônico.	-	Diagnosticar o conhecimento dos alunos sobre O PARNASI.
18/01 Manhã	02	Oficina: Trilha Interpretativa Virtual	Notebook, fone e microfone. questionários	Aplicativo Guia PDF	- Discutir a importância das UCS;

		Avaliação do produto: Aplicação de questionário no Forms (apêndice C)	via Google Forms		- Apresentar o PARNASI; - Avaliar a trilha interpretativa virtual enquanto estratégia de EA.
18/01 Tarde	02	Oficina: Trilha Interpretativa Virtual Avaliação do produto: Aplicação de questionário no Forms	Notebook, fone e microfone. questionários via Google Forms	Aplicativo Guia PDF	- Discutir a importância das UCs; - Apresentar o PARNASI; - Avaliar a trilha interpretativa virtual como estratégia de EA.

Fonte: SANTOS, C. R. 2020.

Construção do produto técnico - didático

Os critérios para estratificação da biodiversidade ou da geodiversidade, buscam uma avaliação baseada no papel de sensibilização enquanto meio de atingir a valorização e conservação do patrimônio natural. Desta forma, o retorno socioambiental do produto técnico – didático, baseia-se na autoria, aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade, enquanto estratégias de EA em espaços protegidos.

- Autoria – A Trilha Interpretativa Virtual, formada pelo Guia Informativo – Instrucional e pelo aplicativo “PARNASI”, foi produzida como estratégia educativa de Interpretação Ambiental em ambientes virtuais, no âmbito da EA voltada para valorização e conservação da geodiversidade, sobretudo em UCs.
- Aderência – processo de sensibilização frente a degradação dos bens naturais do PARNA Serra de Itabaiana e da desvalorização histórica da geodiversidade na linha de pesquisa ambiente e sociedade e na esfera da EA.
- Impacto – Com a recente criação do plano de manejo é necessária a aplicabilidade, ou seja, na prática, a gestão e planejamento para o uso científico, educativo e turístico do PARNA. Assim, a demanda é espontânea, reflexo da degradação ambiental do PARNA e os impactos socioambientais decorrente de constantes ameaças.
- Aplicabilidade – O Guia Informativo-Instrucional e o aplicativo, são estratégias educativas utilizados em geoparques da Europa e até mesmo no Brasil, com amplo debate, ações e aplicação do prof. Marcos Nascimento, a exemplo, do projeto Geoparque Seridó no Rio Grande do Norte. Sendo assim, é ampla a possibilidade da replicabilidade dessas estratégias em outros espaços protegidos.

- Inovação – O produto proposto aqui é inovação para a orientação-sensibilização dos visitantes no cenário estadual das UCs, em especial no contexto do PARNA. Assim, apresenta médio teor inovativo, fruto de conhecimentos pré-estabelecidos e sistematização de pesquisas teórico-práticas.
- Complexidade – Nesse contexto, o produto físico citado acima será introduzido com a realização da identificação dos das potencialidades sobrepondo-se as ameaças ao patrimônio natural do PARNA, tendo como auxílio o recém-criado plano de manejo, resultando em produções de média complexidade.

Ao baixar o aplicativo “PARNASI” no *Play Store* do seu *Smartphone* ou receber seu link² ou do Guia Informativo-Instrucional, por exemplo, antes ou durante o acesso a UC, seja pela orientação de professores para uma visita orientada, condutores, profissionais presentes na recepção do ICMBio ou ainda por indicação de terceiros, os visitantes poderão reconhecer as particularidades do PARNA por meio das principais características e orientações disponíveis no aplicativo de cada ponto de maior visitação estabelecidos no plano de manejo.

Assim, considerando a importância das tecnologias no dia a dia e seu uso enquanto ferramenta de informação, orientação e sensibilização, a “Trilha Interpretativa Virtual”, formada pelo aplicativo “PARNASI” e o Guia Informativo – Instrucional, objetiva contribuir com o reconhecimento e valorização dos visitantes sobre a conservação do patrimônio natural da UC, com um olhar especial para geodiversidade.

Entende-se que a busca pela compreensão e o contato mais direto com a natureza favorecem as reflexões necessárias para mudança do paradigma que coloca o ser humano e natureza em lados opostos. Os ambientes virtuais possibilitam nesse contexto uma conexão prévia com os bens naturais, destacando informações e orientações importante para todo e qualquer visitante, independente da finalidade da visita, seja ela para turismo/lazer, práticas educativas voltadas para interpretação ambiental ou pesquisas científicas, valorizem o patrimônio natural.

Etapa 1 – Construção do Aplicativo e Guia Informativo-Instrucional

A concretização dos procedimentos pontuados nos itens anteriores torna-se fundamentais para o desenvolvimento desse momento. A partir da sistematização das

² Acesso ao aplicativo PARNASI: <https://drive.google.com/file/d/1305PsRYSbJsHJ-yaSxLDEuD6ztJEnWbf/view?usp=sharing>

informações, o aplicativo foi construído no programa *MIT APP INVENTOR 2*, com a colaboração de um ex-aluno do Sesi/Senai. Ele conta com o Menu: Quem somos? Vídeo conhecendo o PARNASI, localização, pontos de visitação, geodiversidade, ameaças, fotos, vamos trilhar, patrimônio natural, contatos e “você sabia que?”.

Nessa perspectiva, os alunos e/ou visitantes, nos respectivos espaços formais e/ou não formais de ensino, antes ou durante a visita ao PARNA Serra de Itabaiana, poderão ter acesso às informações e orientações e refletir sobre ações que possam minimizar os problemas oriundos da ação humana.

São objetivos do aplicativo “PARNASI – Parque Nacional Serra de Itabaiana”:

- Apresentar de forma virtual o patrimônio natural que compõe o PARNASI;
- Destacar os principais pontos de visitação da geodiversidade do PARNASI;
- Informar aos visitantes sobre os impactos socioambientais que ameaçam a sustentabilidade da UC.
- Sensibilizar alunos e visitantes no geral sobre as potencialidades e impactos socioambientais do patrimônio natural do PARNASI, no âmbito da EA;

Diante dos objetivos propostos, o aplicativo serve como instrumento de informação/orientação e sensibilização, tendo em vista que diversas pessoas visitam o parque sem guias ou condutores e sofrem com a falta de orientação e informação durante a realização das trilhas.

Apesar do crescente uso de novos recursos, existem poucos trabalhos na área de EA utilizando Tecnologias da Informação e Comunicação no espaço escolar e em UCs, Rocha *et al.* (2015). Os autores destacam ainda o uso do celular nas diversas atividades do dia a dia e a praticidade do uso de aplicativos, possibilitando assim um impacto positivo na disseminação de práticas educativas sobre os ambientes de conservação dos bens naturais.

Nesse contexto, para auxiliar o aplicativo foi produzido um Guia Informativo-Instrucional (apêndice G). O guia foi produzido no *PowerPoint*, salvo em PDF, assim poderá ser disponibilizado por meio digital para professores, alunos e público em geral.

São objetivos do Guia Informativo – Instrucional, enquanto componente da Trilha Interpretativa Virtual:

- Reconhecer as Unidades de Conservação enquanto importante ação para valorização e conservação do patrimônio natural;

- Compreender a importância do PARNASI enquanto única UC da categoria Parque Nacional do Estado;
- Entender o papel da Educação Ambiental enquanto estratégia de valorização e conservação dos bens naturais;
- Esquematizar uma trilha interpretativa virtual dos principais pontos de visitação do PARNASI;
- Apresentar o aplicativo enquanto componente da Trilha Interpretativa Virtual “PARNASI” como forma de divulgação, valorização e conservação da geodiversidade da UC.

O guia conta com a seguinte estrutura: apresentação e introdução da proposta e temas, respectivamente. Em seguida terão 5 tópicos, sendo o 1º sobre as Unidades de Conservação, criação, objetivos e classificação, o 2º sobre o PARNASI, dos aspectos gerais aos principais pontos de visitação, o 3º apresenta as estratégias em EA voltadas para UCs, o 4º conta com uma trilha interpretativa virtual para conhecimento dos PARNASI e seus principais pontos de visitação, o 5º apresenta o passo a passo para utilização do aplicativo – PARNASI: os caminhos para geoconservação no âmbito da EA, algumas recomendações, ou seja, orientações a respeito de ações que podemos desenvolver para valorizar e conservar a biodiversidade e geodiversidade da UC. E, por fim, o referencial utilizado.

Vale destacar que o guia conta com imagens do PARNA, quadro de curiosidades (você sabia que?), e o “conecte-se+” que busca ampliar os conhecimentos dos leitores sobre temas relevantes. Diante do novo cenário da educação no Brasil, tanto o aplicativo quanto o guia possibilitarão discussões e reflexões acerca da EA em espaços virtuais, “levando” a UC até os espaços de ensino através de ferramentas tecnológicas.

Etapa 2 – Aplicação, socialização e avaliação do produto

Nessa etapa tanto o aplicativo, quanto o guia foram testados com os alunos que participaram das atividades anteriores. Ela foi concretizada numa oficina, realizada em ambiente virtual no dia 18 de janeiro do corrente ano. Através da plataforma *Google Meet*, com duração de 2 horas, pela manhã e se repetindo no período da tarde para os alunos desse turno.

Combinada previamente com a equipe diretiva e professores (convite no apêndice E), os alunos dos 1º e 2º anos do ensino médio do Colégio Estadual

Professor Nestor Carvalho Lima, manhã e tarde, foram convidados a participar da oficina. No turno matutino ela ocorreu das 9:00 horas às 11:00 horas e contou com a participação de 9 alunos. No turno vespertino, a oficina ocorreu das 15:00 às 17:00 horas e contou com a presença virtual de 21 alunos.

Foram discutidos na oficina os seguintes temas: Unidades de Conservação (criação, classificação, importância e objetivos), os parques nacionais, o PARNASI (principais pontos de visitação e ameaças). Em seguida, foi exibido um vídeo sobre as potencialidades naturais do PARNASI, produzido pelo autor deste estudo e lançado no YouTube - <https://youtu.be/ai4KaKW2TQ>.

Após a apresentação do vídeo, os alunos ficaram à vontade para comentar, considerando que a maioria dos discentes não visitou o PARNA Serra de Itabaiana. Para finalizar essa etapa, foram enviados nos grupos de *WhatsApp* das respectivas turmas o guia em pdf e os *links* de instruções para baixar o aplicativo de forma segura em qualquer Smartphones, visto que ainda não foi disponibilizado no *Play Store*. Os alunos tiveram 15 minutos para navegar nos produtos digitais, antes da avaliação. O guia foi detalhado via apresentação de PowerPoint, sobretudo o último capítulo que traz o passo a passo do uso do aplicativo.

É importante refletir que educar as crianças e adolescentes torna-se fundamental para a construção de um ambiente melhor para todos. Estes são atores fundamentais no processo de sensibilização no que se refere à importância da conservação da natureza para si e para as futuras gerações.

Com base no *feedback* dos alunos foi realizada a avaliação da trilha e possíveis incrementos mediante as contribuições dos discentes. Para tal, foi disponibilizado um questionário (apêndice C) via *Google Forms* com 7 questões sobre a importância da Trilha Interpretativa Virtual enquanto estratégia de valorização e conservação dos bens naturais do PARNASI.

Por fim, cada sujeito participante da pesquisa foi identificado pela letra A de aluno, que foi seguida pela numeração que identifica este aluno (A1, A2, A3 ...) na sequência de respostas dos questionários. Assim, é possível tanto manter a descrição do aluno, quanto retomar ao material com facilidade, caso necessário. Essa identificação facilita a compreensão das perguntas abertas que serão demonstradas nos resultados com o destaque de algumas respostas.

Organização das informações

Os dados coletados na pesquisa e nos diálogos informais resultaram na sistematização das informações sobre as potencialidades e impactos socioambientais ao qual o PARNASI está ameaçado.

Os dados coletados no decorrer da pesquisa foram tabulados no programa PowerPoint e organizados em gráficos, bem como, as análises das atividades realizadas com os alunos, a avaliação do produto técnico-didático, testado com os mesmos, a entrevista semiestruturada realizada com o responsável pela gestão da UC e atividades de campo desenvolvidas ao longo do processo de reconhecimento e registro das informações.

Análise e interpretação das informações

Nos resultados, foi possível a identificação dos conhecimentos dos alunos sobre o PARNASI, o que contribui para o planejamento e/ou execução de ações que se utilizem da EA como uma alternativa viável a valorização da geodiversidade dos espaços protegidos.

Nesse contexto, o procedimento utilizado para análise e interpretação das informações obtidas nos questionários semiestruturados aplicados aos alunos e na entrevista com o responsável pela gestão do PARNA Serra de Itabaiana, foi a análise de conteúdo que se constitui de uma técnica de análise de dados qualitativos, ou seja, instrumentos metodológicos que se aplicam a discursos (BARDIN, 2011).

A análise das respostas das questões abertas e fechadas a partir de Bardin (2011), foi realizada a partir das seguintes etapas:

Etapas 01: Pré-análise – foi realizada uma leitura didática das informações coletadas, organização do material, marcação dos elementos fundamentais dos documentos (questionários). Foram também levados em consideração os princípios da exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, propostos por Bardin (2011) como fundamentos de uma pesquisa.

Etapas 02: Exploração do material – codificação e categorização do material selecionado. Na codificação será utilizado como unidade de registro o documento analisado. Na categorização, a priori, foram mensuradas as seguintes categorias: espaços protegidos, geodiversidade, impactos socioambientais, EA e estratégias de

conservação. As informações coletadas possibilitaram o surgimento ou adequação das categorias citadas que foram categorizadas conforme os objetivos da pesquisa (BARDIN, 2011).

Etapa 03: Tratamento dos resultados – interpretação das informações obtidas na etapa anterior.

Diante das etapas propostas é importante destacar que a análise do conteúdo mediante a análise categorial não exclui uma abordagem socioambiental da UC, considerando a interrelação entre sociedade e natureza, e, conseqüentemente, os impactos ao qual o patrimônio natural do PARNASI está sujeito.

Assim, o quadro 07 abaixo apresenta a síntese das ações desenvolvidas para concretização dos objetivos específicos propostos neste estudo.

Quadro 07: Síntese de pesquisa a partir dos objetivos específicos propostos.

Objetivos	Procedimentos	Ações	Metas	Indicadores	Materiais
Discutir os impactos socioambientais que comprometem a geodiversidade do PARNASI.	Análise Documental e pesquisas de campo a partir da observação sistematizada e registro fotográfico.	Confrontar os diversos estudos e autores sobre a EA em UCs. Atividade de campo	Percepção das observações realizadas durante a pesquisa de campo.	Estudos Desenvolvidos Em UCs.	Prancheta, papel A4, caneta, celular, plano de manejo.
Compreender o conhecimento dos alunos sobre a importância da geodiversidade nas UCs.	Aplicação de questionários semiestruturados. Roda de conversa virtual. Análise de conteúdo.	Aplicar questionários para diagnosticar as potencialidades e ameaças do PARNA. Uso da plataforma do Google Forms e oficinas virtuais	Tabular e analisar as informações para compor os resultados da pesquisa. Roda de conversa com os discentes sobre os impactos socioambientais na UC PARNA.	Questões levantadas acerca do debate.	Prancheta, folha A4, caneta, questionários, plataforma digital.
Construir uma trilha interpretativa virtual didático – pedagógica sobre a geodiversidade do PARNASI.	Uso do MIT APP INVENTOR 2 para criação do aplicativo.	Considerar os resultados dos questionários para produção do material.	Elaborar e deixar os produtos acessíveis didaticamente.	Produto elaborado	Prancheta, caneta, papel A4, celular, notebook, Plano de manejo.
Propor o uso de uma metodologia interpretativa enquanto ferramenta educativa para valorização da geodiversidade do PARNASI.	Uso do Guia e Aplicativo	Testar da Trilha Interpretativa Virtual	Alcançar os objetivos propostos.	Teste do produto	Notebook, computador, aparelho celular, som e microfone.

Fonte: SANTOS, C. R. 2020.

3 - ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS E OS DESAFIOS DA GESTÃO NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Diante do exposto nos capítulos anteriores, é importante considerar que a gestão das UCs deve envolver atividades de interpretação e EA, como instrumento político capaz de alcançar os esforços da sociedade para a proteção desses patrimônios naturais, construindo valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a valorização e conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Desse modo, segundo o SNUC, lei no. 9.985, de 18 de julho de 2000,

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL, 2002)

A implantação da Interpretação Ambiental pode contribuir no processo de sensibilização dos visitantes, provocando pequenas mudanças de atitude a cada visita, reconectando-o com a natureza e possibilitando um novo olhar sobre os bens naturais. Para tanto, propõe-se que se utilizem de atividades educativas e interpretativas como um componente da gestão dos espaços protegidas.

A gestão ambiental tem na Interpretação Ambiental um instrumento de informação e orientação pautado no contexto da EA e com o auxílio da comunicação, como aparato fundamental para criação, implementação e gestão das UCs. As práticas educativas possibilitam assim a reflexão sobre as ameaças ao patrimônio natural dos espaços protegidos, um turismo ordenado e a integração sociedade, poder público e natureza para valorização e conservação de um bem comum.

3.1 Interpretação Ambiental (IA)

Facilitar o conhecimento e a compreensão da natureza estimulando a participação dos visitantes é com toda certeza um dos principais objetivos da Interpretação Ambiental nas Unidades de Conservação. Neste capítulo, o foco é compreender a importância das estratégias educativas enquanto instrumentos de Interpretação Ambiental nos espaços protegidos, com olhar para as ferramentas virtuais.

Mas o que é Interpretação Ambiental? Delgado-Mendez (2018), destaca que

Interpretar a natureza não significa encher o visitante de descrições ou apenas relatar os fatos. Trata-se de uma técnica educativa e de comunicação que se nutre da informação, procurando dar conhecimentos significativos que permitam a reflexão e a tomada de decisões em favor do local que visitam, fazendo parte de uma estratégia de manejo das UC para minimizar os problemas decorrentes do uso público (DELGADO-MENDEZ, 2018, p. 50,).

A Interpretação Ambiental se traduz nessa perspectiva como uma ferramenta de conexão entre o visitante e o espaço protegido, facilitando o entendimento dos visitantes sobre aquilo que se protege de forma simples, clara e objetiva.

É importante destacar que o primeiro conceito de interpretação ambiental foi proposto pelo jornalista e escritor estadunidense Tilden (1957), em seu livro “Interpreting our Heritage”. Ele destacou que a interpretação corresponde a uma atividade educacional que visa revelar significados e relações por meio do uso de objetos originais, Caetano et al (2018).

Nesse contexto é importante ainda citar Caetano *et al.* (2018) ao apontar que

No Brasil, a interpretação aparece pela primeira vez no Regulamento de Parques Nacionais, em 1979, sendo depois incluída como um dos objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Somente em 2006, porém, o Ministério do Meio Ambiente estabeleceu uma definição para interpretação ambiental: uma maneira de representar a linguagem da natureza, os processos naturais, a inter-relação entre o homem e a natureza, de maneira que os visitantes possam compreender e valorizar o ambiente e a cultura local (CAETANO *et al.* 2018, p. 13).

O ICMBio, órgão responsável por grande parte das UCs do Brasil entende a IA como uma estratégia de comunicação destinada a revelar os significados dos recursos ambientais, históricos e culturais, a fim de provocar conexões pessoais entre o público e o patrimônio protegido, Caetano (2018).

Considerando o exposto, é importante destacar que, sobretudo, desde a criação do ICMBio em 2007, os estudos e esforços sobre as diferentes possibilidades de se fazer Interpretação Ambiental, nos diferentes espaços protegidos e com o intuito de efetivar os diferentes objetivos das UCs, tem se intensificado no Brasil, principalmente nas UCs da categoria parque nacional.

Para Moreira (2011), no tocante aos parques:

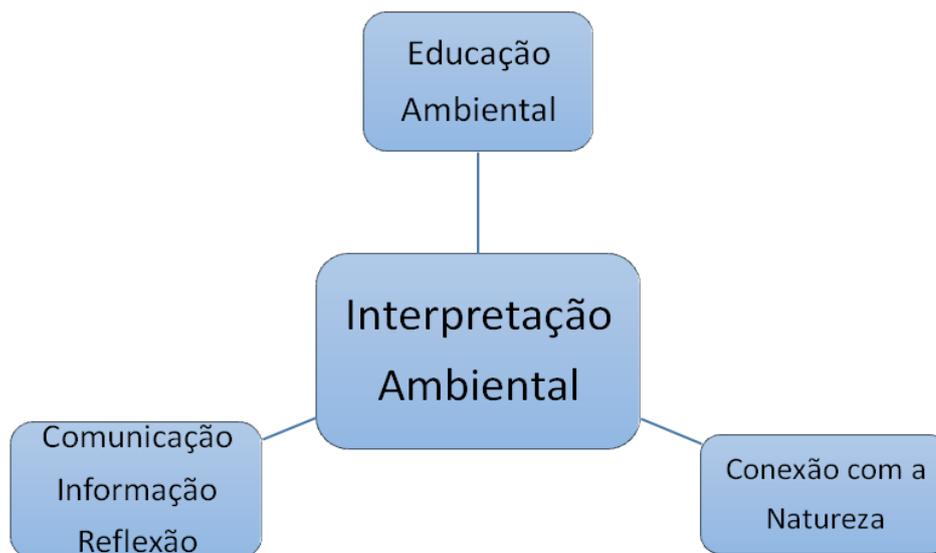
(tanto nacionais, quanto estaduais ou municipais), são áreas sujeitas a um uso ou ocupação especial, normalmente protegendo ecossistemas e recursos ambientais de valor paisagístico. Destinam-se à preservação integral de áreas naturais com características de grande relevância sob os aspectos ecológico, cênico, científico, cultural, educativo e recreativo,

vedadas as modificações ambientais e a interferência humana direta (MOREIRA, 2011, p.43).

O ICMBio, desde então, buscou fomentar capacitações e estudos sobre a interpretação da sociobiodiversidade, formou uma equipe núcleo especializada em interpretação, com competências e habilidades para conduzir treinamentos sobre interpretação para colegas de trabalho, parceiros e condutores comunitários, Caetano (2018).

Nesse contexto, Moreira (2018, p. 471) aponta que “a interpretação ambiental pode ser considerada parte da Educação Ambiental e facilita o conhecimento e a apreciação da natureza, ao traduzir uma linguagem técnica para os termos do público em geral, que não estão acostumados com termos científicos”. A figura 04 destaca a interação proporcionada pela IA.

Figura 04: Fluxograma da interação proporcionada pela Interpretação ambiental



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Assim, uma ação importante dentro da IA é a relação entre teoria – prática, ou seja, a conexão de conteúdos teóricos com atividades práticas, assim é possível citar as trilhas interpretativas como uma forma de se trabalhar a IA em uma escala imediata e que ao longo de uma formação é possível alcançar resultados significativos dentro da EA.

Lima (1998) ressalta que:

As experiências ambientais proporcionadas pelas trilhas interpretativas ou pelas vivências na Natureza tornam-se, assim, chaves e fios condutores para o conhecimento do entorno e do próprio ser humano, levando à

compreensão e apreensão do sentido da paisagem como mundo vivido (LIMA, 1998, p. 14).

Fica evidente que o principal objetivo da IA é promover sempre que possível a EA, utilizando recursos disponíveis no próprio local de visitação, e possibilitando a sensibilização e aprendizado daqueles que a praticam.

As atividades relacionadas com a IA podem ser exercidas por guias, condutores, monitores e planejadores que exercem tal atividade dentro dos espaços protegidos ou atuam na comunidade com esse objetivo, podendo ser terceirizado para realização das atividades referentes às visitas. Em muitos espaços, devido à falta de profissionais, e quando se trata de atividades escolares, muitas vezes são orientadas pelos próprios professores.

Cabe aqui destacar que as trilhas interpretativas são essenciais na compreensão da importância de que a natureza tem para todo o indivíduo e coletividade. No âmbito geral, elas são realizadas nos espaços protegidos e dispõem de painéis interpretativos e guias. As trilhas interpretativas são classificadas pelo uso dos meios personalizados e não personalizados (MENDES, 2014).

Os meios personalizados são aqueles que dispõem de acompanhamento de um profissional, a exemplo, das trilhas guiadas. Já os meios não personalizados correspondem aos caminhos sinalizados, painéis interpretativos, publicações (guias, entre outros), trilhas autoguiadas e meios audiovisuais. É neste grupo que se deve estabelecer uma maior atenção.

A relação UC, turismo e educação é bem representada por Lima (2003), quando aponta que

No Brasil, como em outros países, as leis que regem as áreas protegidas estabelecem que algumas categorias de unidades de conservação, em especial os parques, são passíveis de exploração turística, possibilitando um contato direto com a natureza e podendo servir como um forte instrumento no processo de educação conservacionista (LIMA, 2003, p.74).

Considerando o cenário atual, a integração das novas TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação aos diversos espaços (sociais, culturais, econômicos, educacionais, saúde, entre outros), não se pode pensar diferente em seu envolvimento com a EA. Essas tecnologias têm o potencial de promover a sensibilização e o conhecimento dos ambientes também de uma forma atrativa, interativa e instigante. Portanto, mais adaptada aos atuais hábitos perceptivos de uma sociedade que passa grande parte do seu dia conectada.

Sendo assim, a Trilha Interpretativa Virtual, fomentada pelo aplicativo PARNASI e o Guia Informativo-Instrucional, enquanto produto técnico-didático contribui com a interpretação do patrimônio natural do PARNA Serra de Itabaiana. Orientando, informando e sensibilizando seus visitantes e toda a comunidade sobre suas potencialidades, como também, eminentes ameaças.

Segundo Mendes (2014),

A proposta de realizar um projeto de interpretação e educação ambiental para uma trilha requer a sistematização de algumas etapas que visam o planejamento de ações para atingir se os objetivos, ou seja, a observação de aspectos relacionados levantamento de informações (inventário), definição do público-alvo, determinação de objetivos, análise das oportunidades, síntese, avaliação dos recursos materiais, humanos e financeiros e a implementação do plano (MENDES,2014, p. 34).

É importante mencionar, considerando o planejamento de uma trilha interpretativa, que a inventariação da geodiversidade poderá auxiliar na descrição dos atributos de maior relevância dos espaços protegidos e facilitar na determinação dos valores da geodiversidade (educativo, turístico, científico, entre outros).

No que diz respeito ao PARNA, neste trabalho, não foi realizada a inventariação, mas sim considerado os principais pontos de visitação elencados pelo ICMBio e destacados no plano de manejo. Todos eles chamam a atenção pela exuberância dos elementos naturais, vivos ou não, seus destaques não fundamentais na Interpretação Ambiental.

Ainda no planejamento de uma trilha interpretativa, é fundamental a definição do público-alvo. A linguagem precisa atender a faixa etária e aos objetivos da visitação. Definir os objetivos, significa dar uma direção para o que se pretende alcançar, ou seja, é necessário determinar a intenções das ações que serão executadas (MENDES, 2014).

Os próximos passos são as determinações das paradas, a escolha dos meios de interpretação e o compartilhamento das informações por meio de síntese e sistematização, gerando uma conexão entre visitante e natureza.

Considerando os pressupostos acima, é preciso pontuar que os passos utilizados no planejamento de uma trilha interpretativa podem e devem, diante do atual contexto, ser aplicados nos ambientes virtuais. Diante do que aqui foi exposto e que o produto técnico-didático foi pensado e executado.

3.2 PARNA Serra de Itabaiana-SE: Potencialidades e Ameaças

As atividades que envolvem esse estudo foram iniciadas de forma prática em setembro de 2019, com a efetivação das primeiras atividades de campo pelo pesquisador. Assim, foi realizado o reconhecimento das principais trilhas do PARNA Serra de Itabaiana, considerando a extensão da UC.

O PARNA Serra de Itabaiana foi criado com objetivo de proteger os ecossistemas naturais, possibilitando o desenvolvimento de pesquisas científicas, atividades de Educação Ambiental e turismo ecológico. Compõe uma área de fácil acesso por meio de uma trilha de aproximadamente 2 km da rodovia até a sede do IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis sob jurisdição do ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, situada nas proximidades do principal ponto de visitação – o Poço das Moças.

Segundo o plano de manejo (BRASIL, 2016), “O Parque Nacional Serra de Itabaiana recebeu essa denominação por estar, em parte, nas cristas residuais do domo de Itabaiana, que forma uma de suas serras. O processo de criação do Parque Nacional foi longo, a proposta inicial era a criação de uma EE – Estação Ecológica limitando a área a pesquisas e práticas educativas. A baixa aptidão agrícola e outras finalidades econômicas, incentivava as discussões sobre a conservação da área.

Contudo, a área já recebia inúmeros visitantes, ao longo dos anos e depois de várias discussões se cogitou a possibilidade de alteração de Estação Ecológica, para Parque Nacional. Isto porque essa categoria possibilita o desenvolvimento do turismo e lazer, estreitando as relações entre sociedade e bens naturais protegidos.

O processo de mudança se estabeleceu inicialmente com a proposta de um parque estadual e em seguida, o IBAMA e o recém-criado SNUC, por meio de consultas públicas, contatos com instituições públicas e procedimentos fundamentais para implementação de uma UC, a saber, identificação da demanda, realização de estudos técnicos e encaminhamentos aos órgãos públicos para avaliação da área, concretizou a criação do PARNA.

A Unidade de Conservação PARNA Serra de Itabaiana, como já observado, desperta interesse principalmente pelo seu amplo aproveitamento turístico, científico e didático, com influência a nível local, regional e nacional. Por se tratar de um Parque Nacional enquadrado no grupo proteção integral, são vários os conflitos

provenientes das atividades humanas desenvolvidas em seu entorno, bem como do desenvolvimento do turismo desordenado.

Segundo o ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (BRASIL, 2019), responsável pela conservação do parque nacional, o desmatamento, as queimadas e mineração industrial são algumas das pressões que mais ameaçam as Unidades de Conservação, não sendo diferente no PARNA em Itabaiana-SE.

Atualmente, no que se refere ao monitoramento do Parque Nacional Serra de Itabaiana percebe-se o quão falha é a segurança, a falta de preparação para receber os visitantes. A visitação desordenada está causando sérios impactos às trilhas e aos pontos cênicos - atrativos turísticos e educativos, devido à falta de planejamento e monitoramento das visitas, colocando em risco o patrimônio natural.

O principal acesso a sede do ICMBio, localizada dentro do parque, se dá pela BR 235, cerca de 38 km da capital, Aracaju. A UC também é recortada por diversas estradas de terra em mau estado de conservação que levam aos principais atrativos, sendo a maioria deles nas proximidades da serra de Itabaiana.

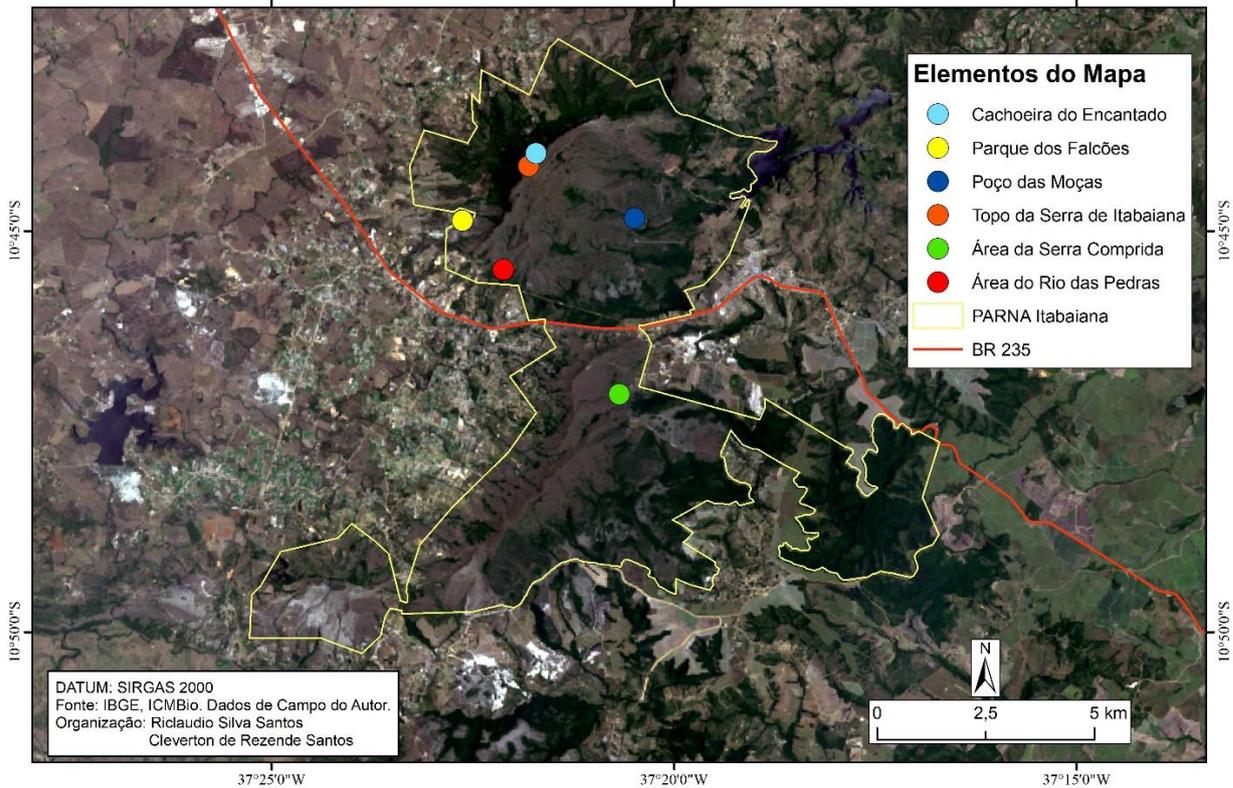
A sede do ICMBio, localizada a aproximadamente 2 km da entrada principal do parque é um ponto de apoio para os visitantes, onde são ofertados serviços básicos (banheiros, bebedouros) e orientações sobre o PARNA.

Seguindo a estrada de terra que passa pela sede do ICMBio, encontram-se os principais pontos de visitação que permeiam os arredores do Poço das Moças. Nesses locais, o acesso se dá por diversas trilhas, algumas resultantes de explorações desordenadas.

É relevante destacar aqui os principais pontos de visitação do PARNA segundo o plano de manejo (figura 05). Estes foram elencados pelo ICMBio levando em consideração os atrativos do parque para o lazer da população, a partir da acessibilidade e maior visitação.

Estes pontos apresentam elevado potencial educativo tanto no âmbito da biodiversidade, quanto da geodiversidade e belezas cênicas que tornam esses locais um verdadeiro mosaico de belezas naturais.

Figura 05: Principais pontos de Visitação do PARNA Serra de Itabaiana-SE



Assim, os principais pontos de interesse para visitação segundo o Pano de Manejo (BRASIL, 2016) e esboçados no mapa acima, são:

- Área do Poço das Moças – constituída pelo Poço das Moças, Gruta da Serra, Cachoeira Véu das Noivas, Buraco da Velha (Salão dos Negros) e Trilha da Via Sacra.
- Área do Rio das Pedras – os atrativos conhecidos são o riacho do Caldeirão, Cascatas Um e Dois, Cachoeira Poço da Serra e Mirantes Naturais, em uma área de grande potencial da elevação de novos pontos de superlativa relevância.
- Área da Mata do Encantado – constituída pela Cachoeira do Encantado e Mirantes de beleza cênica.
- Área da Serra Comprida – nessa área que corresponde a Serra Comprida, os principais atrativos são os Poços localizados ao decorrer dos Riachos da Prata e Pratinha.
- Área do topo da Serra de Itabaiana – com 659 m de altitude, do topo da Serra de Itabaiana é possível avistar a cidade de Itabaiana, outras serras e barragens e açudes do referido município.

Na área que compreende a Mata do Encantado encontramos a vertente ocidental da serra paredões rochosos com mata fechada, sendo estes os principais

atrativos cênicos, local com diversas trilhas, porém bem preservado. Destaca-se ainda área da Serra Comprida, utilizada para realização de voos livres e com alguns atrativos voltados para banho em alguns riachos, a exemplo, do Prata e Pratinha.

A área do topo da Serra de Itabaiana possibilita uma vista panorâmica de algumas cidades, entre elas a que a serra recebe o nome. No entorno do parque, destacam-se para visitação o Parque dos Falcões e alguns balneários, bastantes utilizados por visitantes de todo o país.

A biodiversidade e a geodiversidade do PARNA, em seus inúmeros valores, como destacado anteriormente, as belezas cênicas, conflitam diariamente com as ações antrópicas e os consequentes impactos ambientais, principais desafios para valorização e conservação do patrimônio natural.

Podemos destacar como situações conflituosas (figura 06), no tocante aos objetivos do Parque Nacional: as trilhas e acampamentos irregulares, os depósitos de resíduos, a poluição das águas e solo, fogueiras e queimadas, exploração ilegal das rochas e minerais, espécies de vegetais, caça predatória, construção de torres de comunicação, avanços das pastagens, pecuária e ainda da urbanização desordenada em seu entorno. Entretanto, podemos perceber que grande parte desses conflitos são resultantes da visitação desordenada e negligenciada por parte do poder público.

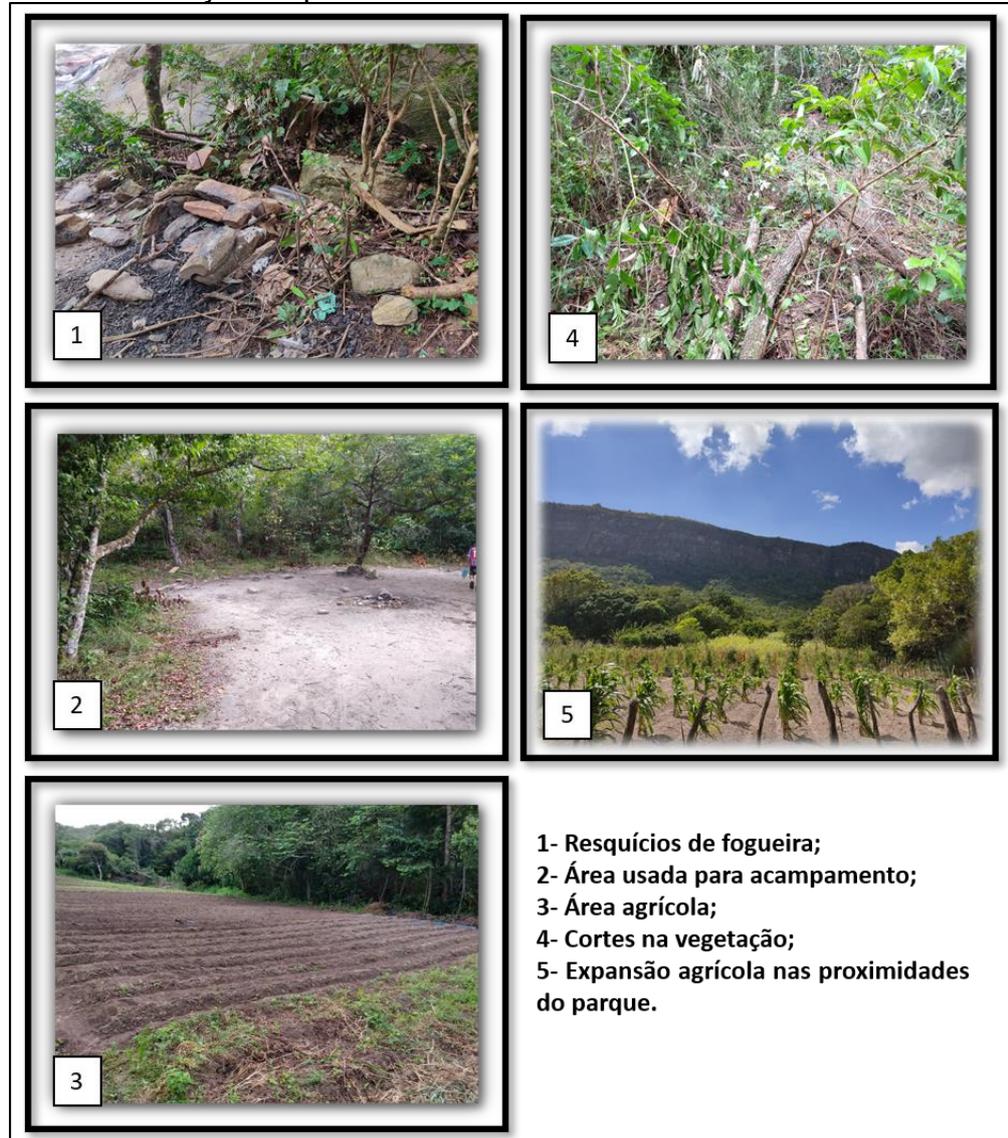
Nesse contexto, percebe-se que após a efetivação do PARNA em 2005, iniciou-se, de forma lenta, as discussões para implementação do plano de manejo, intensificadas apenas em 2013 com a obrigatoriedade judicial. O plano foi elaborado pelo ICMBio com recursos limitados e alguns parceiros e, implementado em 2016.

Além de buscar o ordenamento, gerenciamento, gestão e planejamento da UC/Parque Nacional, o plano de manejo almeja estabelecer uma área de transição do litoral ao semiárido sergipano saudável, com rica geodiversidade e biodiversidade, mantendo belezas naturais ímpares, riqueza cultural e inúmeras nascentes, proporcionando qualidade de vida para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2016).

É importante destacar, como ressalta o plano de manejo que “o reconhecimento internacional se deu pela inclusão da área na 4ª fase da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), quando houve o reconhecimento da ampliação

da área da RBMA por parte da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em junho de 1994” (BRASIL, 2016).

Figura 06: Ameaças ao patrimônio natural do PARNA Serra de Itabaiana-SE



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

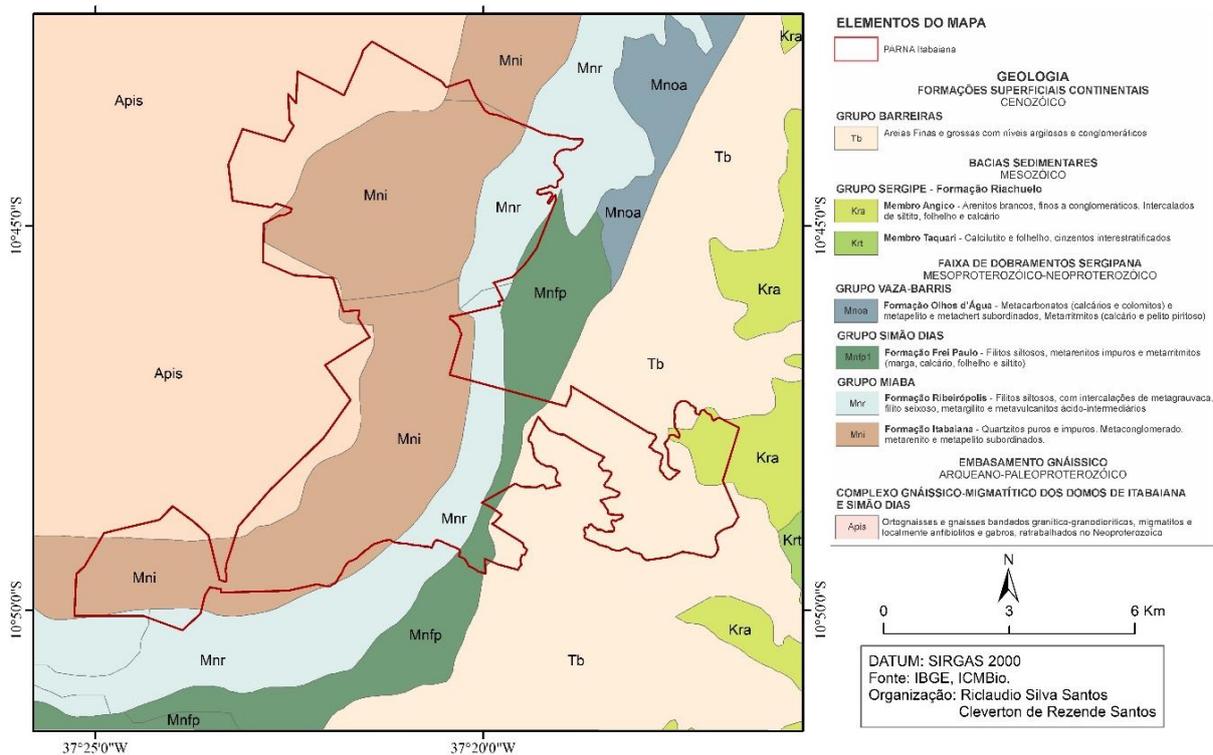
Diante do exposto até o momento e considerando a necessidade de um olhar com igual valorização para os elementos não vivos da paisagem - a geodiversidade, é fundamental destacar que as feições geológicas do PARNA se compõem de uma unidade metamórfica, inserida na borda da região dômica que compreende o município de Itabaiana.

O conjunto de serras que compõem as bordas do domo é resultante do metamorfismo do arenito em quartzito (figura 07). Já o centro da superfície do domo é formado por gnaiss, resultante do metamorfismo do granito e rebaixada devido a

menor resistência e exposição das rochas aos agentes erosivos. Segundo o plano de manejo (BRASIL, 2016),

O domo de Itabaiana, segundo Ab'Saber (1998), tem formação pré-cambriana, fazendo parte da Era Eoarqueana. Faz parte do Embasamento Gnáissico. Formado por ortognaisses e gnaisses bandados granítico-grandioríticos, migmatitos e localmente anfíbolitos e gabros, retrabalhados no Neoproterozóico (Santos et alii, 2001). Nele, a erosão foi atuando ao longo do tempo, deixando apenas os vestígios do antigo teto, em forma circular ou ligeiramente ovalada, representado pelos seus flancos arrasados (Araújo & Mendonça, 2003), resultando nas serras residuais onde parte do PNSI está inserida (BRASIL, 2016 p. 45).

Figura 07: Mapa Geológico do PARNA Serra de Itabaiana-SE

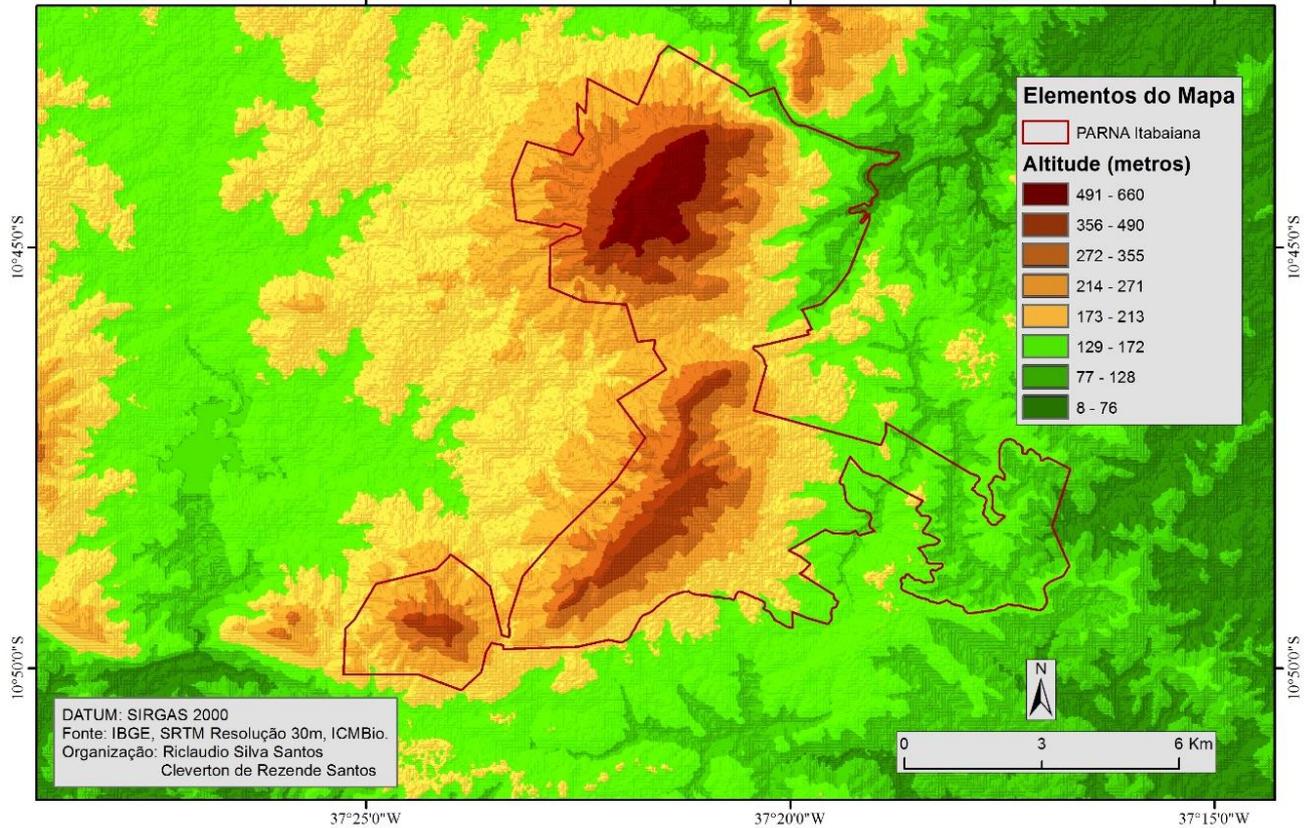


Em termos geomorfológicos, o PARNA está localizado na faixa de transição entre os domínios morfoclimáticos dos mares de morros e das depressões interplanálticas do semiárido nordestino. Nas serras escarpadas, sustentadas por rochas resistentes aos processos erosivos e intemperismo, desenvolve-se solos jovens e rasos, com destaque para os neossolos litólicos distróticos. Já no relevo colunoso, situado no interior da superfície dômica, predominam rochas antigas do período arqueano, a exemplo, das rochas ortognaisses e migmatitos (BRASIL, 2016).

A serra de Itabaiana se destaca entre as demais que formam o parque – Cajueiro e Comprida. Ela é o segundo ponto mais elevado do Estado, com 659 metros de altitude (figura 08). Junto com a serra Comprida e Cajueiro, a Serra de

Itabaiana é denominada de serras residuais, ou seja, formadas por rochas mais resistentes a ação dos agentes externos modeladores da paisagem.

Figura 08: Mapa Hipsometria do PARNA Serra de Itabaiana-SE



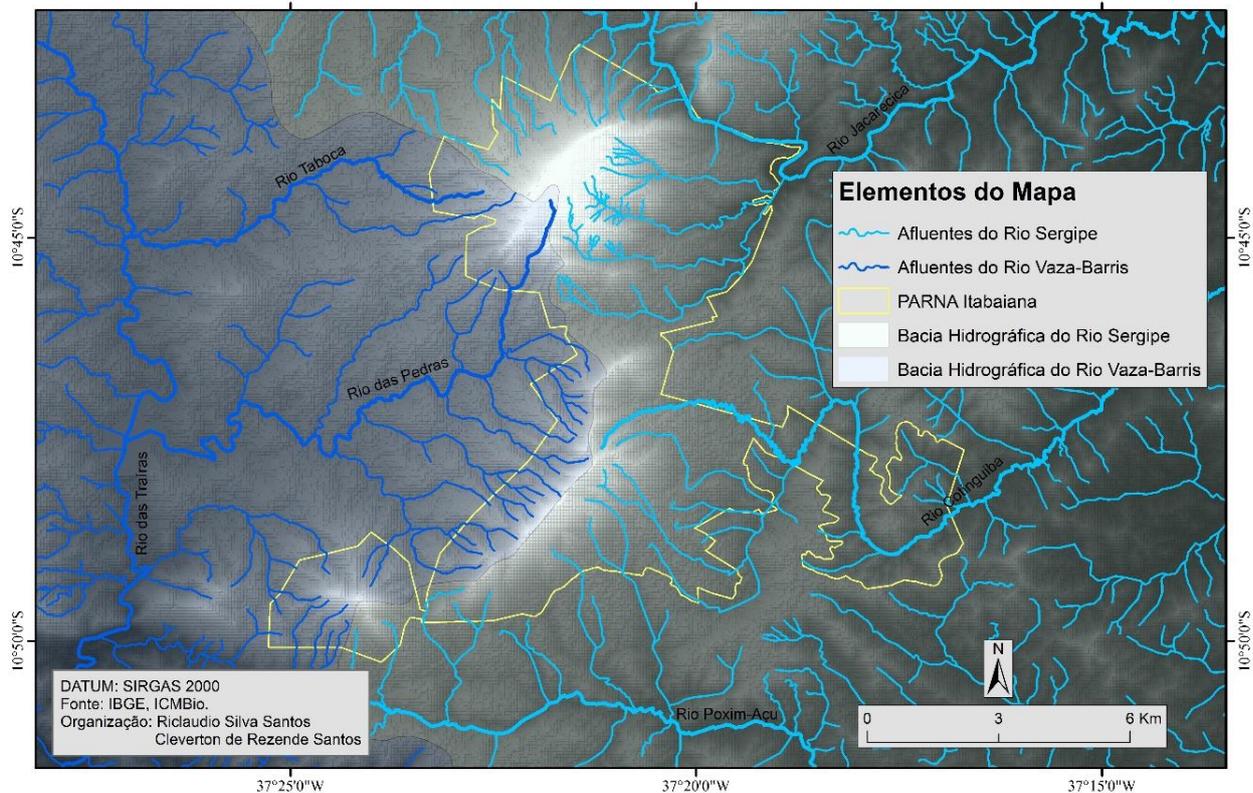
De acordo com o plano de manejo do PARNA, (BRASIL, 2016) as matas do domo de Itabaiana são classificadas em floresta estacional semidecidual e terras baixas. As matas são encontradas em diversas localidades do parque, principalmente nas áreas ao pé das serras e ao longo dos inúmeros riachos. A variedade fitogeográfica sofre modificação de acordo com as características edáficas, hídricas e climáticas, destacando-se as formações florestais, formações abertas, formações abertas antropizadas.

No que se refere as feições hidrológicas (figura 09), no PARNA encontramos as nascentes de vários rios e riachos afluentes das bacias hidrográficas dos rios Sergipe e Vaza-Barris. Os riachos Água Fria e Coqueiro, por exemplo, cortam as trilhas entre a Mata Atlântica e a sede do IBAMA. O riacho dos Negros que corta o Poço das Moças, principal ponto de visitação, entre outros.

Além de importantes rios, como o Poxim, que abastece cerca de 30% da capital – Aracaju, e o rio Cotinguiba, que corta a região canavieira, próximo a sua

nascente e a sede do município de Laranjeiras. Ambos importantes afluentes da bacia do rio Sergipe.

Figura 09: Mapa Hidrografia do PARNA Serra de Itabaiana-SE



Esses e outros cursos d'água que compreendem o PARNA são ameaçados por depósito de resíduos sólidos, sobretudo nos finais de semana e feriados, dias em que aumentam o número de visitantes nos principais ambientes de recreação, retirada da mata ciliar e poluição por produtos químicos.

No tocante aos reservatórios subterrâneos, no plano de manejo (BRASIL, 2016), é destacado que:

Em relação às águas subterrâneas, o PNSI está situado sobre um mosaico de aquíferos, desde aquífero fissural do tipo muito fraturado na região do domo, porção mais leste da UC, fissural simples ao centro, correspondendo à maior parte das serras e da Unidade, uma faixa a leste da serra Comprida, com características fissural/cársticas e a Mata da Cafuz, que é predominantemente granula (BRASIL, 2016, p. 59).

A diversidade vegetal e a rica rede hidrológica são resultantes do clima tropical semiúmido, típico do agreste, faixa de transição entre o litoral e sertão. As temperaturas médias ultrapassam os 18° C e a pluviosidade média nunca passou os 1200 mm. O regime pluvial é responsável por alimentar os diferentes riachos e rios.

3.3 Os Desafios para Gestão do PARNA Serra de Itabaiana-SE

Os espaços protegidos enfrentam diversos desafios perante a variedade de demandas que precisam ser atendidas para que a UC alcance seus objetivos. Para dar conta de tamanha complexidade, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, preconiza que a gestão da UC seja participativa, ou seja, assegure a presença efetiva das populações locais em todos os estágios de sua criação e implantação, bem como busque o apoio de organizações da sociedade civil na gestão, o que inclui a administração compartilhada da UC (Art. 5º).

Em muitos desses espaços os desafios surgiram bem antes da consolidação da UC. E foram mantidos após a efetivação dos espaços protegidos por não seguir as orientações do SNUC, como a estabilização territorial, a criação do plano de manejo e dos conselhos.

Sobre os desafios para a conservação das UCs, ICMBio (BRASIL, 2015) destaca que:

Como resultado, as UC não estão isentas de ameaças. Incêndios criminosos, abertura de estradas ilegais, exploração madeireira, grilagem de terras, atividades agropecuárias e de mineração exercidas em seu interior são alguns dos impactos comumente observados. O crescimento urbano, os grandes projetos de infraestrutura e os empreendimentos turísticos de massa também exercem pressão sobre essas áreas, causando fragmentação de habitats, degradação ambiental e desagregação social nas comunidades que vivem em seu interior e no entorno (BRASIL, 2015, p. 12).

O órgão em questão tem cultivado esforços para consolidação de uma gestão que envolva cada vez mais a sociedade nas demandas dos espaços protegidos, independente da classificação desses espaços, respeitando as particularidades de cada categoria de manejo.

Após duas décadas de criação do SNUC, ainda são evidentes os desafios enfrentados pela gestão das UCs. Segundo (BRASIL, 2015, p. 15-18) além da consolidação dos conselhos e planos de manejo, as vulnerabilidades desses espaços estão associadas a:

- Orçamento insuficiente – dentre os países considerados referências em conservação, o Brasil é o que menos tem destinado recursos a proteção do patrimônio natural. Os cortes no orçamento do Governo Federal têm reduzido ainda mais os investimentos no que se refere ao meio ambiente;
- Recomposição do quadro de servidores – é um desafio grande e urgente das UCs. Além de apresentar o quadro de servidores insuficientes por hectare, o Brasil

nesse cálculo, mais uma vez fica atrás de países como África do Sul, EUA, Costa Rica. Segundo o MMA, O número de funcionários alocados nas UCs corresponde a uma pessoa para cada 43.000 hectares, sendo que o satisfatório, seria algo em torno de 7.500 ha por funcionário. Essa discussão não envolve apenas o quantitativo, mas também a capacitação dos servidores já contratados para realização das atividades conforme suas necessidades e considerando os objetivos da UC;

- **Consolidação territorial** – nesse ponto, é preciso destacar que os conflitos relacionados a delimitação das terras que envolvem as UCs não correspondem apenas as propriedades particulares. Segundo o MMA, há casos de sobreposições com outras áreas protegidas, como terras indígenas, ou de outros órgãos federais, como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a Marinha (no caso de zonas costeiras e ribeirinhas) ou de terras de domínio dos estados. A indenização dos proprietários de terra particulares, somadas as demandas públicas citadas e a efetiva demarcação das unidades, assim como a escassez de recursos para tal finalidade, são históricos conflitos em UCs de uso sustentável e proteção integral;
- **Vigilância e proteção** – a carência de ações efetivas voltadas para vigilância e proteção das UCs, sejam elas de uso sustentável ou proteção integral, tem contribuído para aumento dos incêndios antrópicos e desmatamento. O aumento da fiscalização e o monitoramento remoto são ações que venham a minimizar os impactos provocados pelo fluxo desordenado de pessoas. A implementação de novos recursos tecnológicos voltados para vigilância do patrimônio natural e alinhados com a Educação Ambiental possibilita a proteção da biodiversidade e geodiversidade dos espaços em questão.
- **Uso público** – segundo a agência Brasil, as Unidades de Conservação (UCs) federais receberam 15,33 milhões de visitantes em 2019, o que representa um aumento de mais de 20% em relação ao ano anterior. A categoria parque nacional é a mais visitada. O grande destaque em 2019, consideração a localização aos redores dos centros urbanos, atrativos reconhecidos nacionalmente, infraestrutura de recepção, foi o PARNA da Tijuca, com 2.953.932 visitantes em 2019, seguido pelo Parque Nacional do Iguaçu, com 2.020.358 no mesmo ano. O ecoturismo alinhado as práticas de EA contribui para a conservação da natureza e para a

sensibilização da sociedade em relação ao meio ambiente, além de impulsionar o desenvolvimento da economia nacional com a geração de emprego e renda.

- Relações com a comunidade científica – a comunidade científica tem forte relação com a criação dos espaços protegidos. Nos últimos anos tem ampliado o número de pesquisadores registrados no SISBIO - Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade, do ICMBio, responsável por processar autorizações para atividades científicas e didáticas nas UCs federais. Um dos desafios apontados por Ferreira (2015) é a baixa inserção nos pesquisadores na gestão das UCs, aproveitando seus saberes e somando-os com os saberes populares das comunidades tradicionais que vivem ao redor desses espaços.
- Aceitação da existência da UC pelos atores locais – a participação da comunidade na criação e gestão dos espaços protegidos torna-se um grande desafio, sobretudo, diante da posição de atores políticos e econômicos que têm a política de criação de UCs como entraves para o desenvolvimento local. Tal posição vai de encontro com os benefícios socioeconômicos e ambientais que a criação dos espaços protegidos tem proporcionado, considerando uma boa gestão e manejo.

Diante desse cenário, é importante evidenciar que as reflexões desenvolvidas nos espaços formais e não formais de ensino, no âmbito da EA, tendem a minimizar os impactos ambientais resultantes da lentidão das ações de criação e efetivação das UCs. Bem como, no ordenamento desses espaços enquanto meios de proteção dos bens naturais.

Considerando a necessidade de aprofundar-se sobre os desafios enfrentados pela gestão do PARNA Serra de Itabaiana, no dia 10 de dezembro de 2020 foi realizada uma entrevista semiestruturada com o chefe do Parque, o senhor Marleno Costa. A entrevista foi previamente agendada e durou aproximadamente duas horas (das 9:00 às 11:00).

Durante os questionamentos realizados e as respostas, foram surgindo outros diálogos que se somaram. Também é importante destacar que o roteiro de questionamentos não seguiu, necessariamente, a ordem apresentada em anexo, visto que eles visavam apenas estruturar o diálogo.

Faz-se necessário entendermos o que é gestão ambiental. Assim, Shigunov Neto *et al.* (2009), apontam que

A Gestão Ambiental é o conjunto de atividades da função gerencial que determinam a política ambiental, os objetivos, as responsabilidades e os

colocam em prática por intermédio do sistema ambiental, do planejamento ambiental, do controle ambiental e da melhoria do gerenciamento ambiental. Dessa forma, a gestão ambiental é o gerenciamento eficaz do relacionamento entre organização e o meio ambiente (SHIGUNOV NETO *et al.*, 2009).

A partir do conceito e considerando o diálogo com a gestão do PARNA Serra de Itabaiana, ao perguntar sobre os desafios enfrentados pela UC antes e depois da oficialização do plano de manejo, o chefe do ICMBio responsável pela UC destacou que um dos grandes desafios são os recursos humanos para atender a demanda da UC que apresenta uma extensão expressiva, dentre as UCs de responsabilidade do órgão no estado.

Tal questão persiste desde a criação do PARNA e permanece mesmo após a conclusão do plano de manejo – documento técnico responsável pelo diagnóstico e planejamento da UC. No diálogo, destacou-se também, a insegurança da unidade, muitos visitantes perderam seus pertences nos últimos 4 anos ao visitar algum dos principais pontos de visitação, sobretudo o Poço das Moças.

O responsável pela gestão do PARNA destaca que a UC é de responsabilidade federal, mas tem buscado parcerias a nível estadual para minimizar tal problema e garantir o direito de visitação, para os diversos fins, da sociedade. Assim, percebe-se que mesmo com o diagnóstico da UC, alguns desafios permanecem, o que resultada na degradação tanto da geodiversidade quanto no que se refere à ameaça da vida animal e vegetal.

Foram apontados ainda enquanto desafios na gestão do PARNA o descarte incorreto de resíduos, prática de acampamentos, abertura de trilhas clandestinas, despachos religiosos e a não indenização de algumas propriedades, o que gera conflitos em virtude da pressão das atividades agropecuárias na UC.

Nesses pontos, a gestão colocou em questão a viabilização de ações como o ordenamento dos rituais religiosos a fim de minimizar os impactos ambientais, sobretudo a paisagem natural. E ainda, levar para pauta do conselho consultivo da UC a necessidade de se refletir sobre o atual status de proibição de acampamentos no parque.

Sobre o conselho consultivo, Abirached (2014) destaca a que o mesmo tem a função decidir:

Sobre assuntos relacionados à forma de funcionamento do Conselho, prevista em seu Regimento Interno. Atua de acordo com as competências definidas no Decreto nº 4.340/02. Decide sobre o conteúdo do Plano de

Ação do Conselho Emite recomendações e moções. Emite manifestações sobre assuntos relacionados à gestão da unidade de conservação (ABIRACHED *et al*, p. 29, 2014).

Nesse contexto, o PARNA Serra de Itabaiana está entre as categorias de UCs com conselho consultivo. O conselho, mecanismo previsto na Lei 9985/2000 e regulamentado pela Instrução Normativa 09/2014, do ICMBio, tem entre outras competências: elaborar o seu regimento interno e plano de ação; acompanhar a elaboração, implementação e revisão do plano de manejo da UC, garantindo seu caráter participativo; buscar a integração da UC com as demais áreas protegidas e com o seu entorno.

Foi importante questionar sobre a visitação ao PARNA durante o ano de 2020, considerando a pandemia da Covid-19. O entrevistado pontuou que a UC ficou indisponível para visitação, seguindo as orientações da OMS e do ICMBio. Porém, o fechamento de bares, shoppings, isolamento de praias entre outros, no estado, levou muitos visitantes ao PARNASI. Estes, buscaram acesso, principalmente pela trilha do Caldeirão, onde não há controle de entrada, muito menos recursos humanos para orientações dos visitantes.

Assim, entre os principais pontos de visitação, já mencionados anteriormente, repetidos aqui pela gestão, a trilha do Caldeirão recebeu de forma desordenada o grande fluxo de visitantes no último ano. Essa percepção se deu pelo diagnóstico dos locais utilizados para banho nesta trilha. Como herança, os visitantes deixam resquícios de fogueiras, lixos dentro e fora dos rios e riachos e cortes na vegetação como forma de abrir novas trilhas.

Para melhor compreensão dos desafios da gestão ambiental dos espaços protegidos, Quintas (2006), destaca que

A gestão ambiental é um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído. Este processo de mediação define e redefine, continuamente, o modo como os diferentes atores sociais, através de suas práticas, alteram a qualidade do meio ambiente e como se distribuem os custos e os benefícios decorrentes da ação desses agentes (QUINTAS, p. 18, 2006).

Nessa perspectiva, percebe-se a importância da EA nas reflexões e ações a serem levantadas e desenvolvidas nesses espaços como alternativa a minimizar os impactos socioambientais. Nesse sentido, foi questionado ao responsável pela gestão do PARNA sobre as práticas em EA desenvolvidas na UC, o mesmo, destacou as parcerias desenvolvidas com escolas e universidades.

Ainda, o ICMBio dispõe de programas de voluntariados e estagiários para atuarem na sede do ICMBio dentro do PARNA, a fim de desenvolverem atividades de orientação e Interpretação Ambiental, com o intuito de minimizar os impactos socioambientais.

Em seguida foi questionado sobre projetos de valorização do patrimônio natural e atividades educativas que promovam a conservação da geodiversidade. Foi enfatizada então a resposta anterior, pontuando as parcerias com unidades de ensino, sobretudo com estudantes de graduação, mestrado e doutorado que desenvolvem inúmeras pesquisas na UC. Os resultados contribuem com o planejamento e ações voltadas para atender aos objetivos do parque.

Além disso, destacou que a gestão já apresentou para o MMA um projeto de reforma do centro de visitação, visando proporcionar melhor estrutura para recepção e orientação dos visitantes. Tal ação, contribuirá para o desenvolvimento de atividades orientadas e Interpretação Ambiental e, conseqüentemente, promoção da EA.

Deve-se mencionar que atualmente o centro de visitação encontra-se com as instalações deterioradas (parte da cobertura, os painéis interpretativos), sua reforma torna-se essencial para retomada das orientações para os visitantes, e acolhimento dos mesmos, antes que realizem as trilhas.

No tocante a valorização da geodiversidade, o responsável pela gestão colocou que as atividades de EA desenvolvidas no PARNA valorizam o patrimônio natural como um todo, mas entende que nos espaços protegidos em geral a fauna e flora estão entre os objetivos principais para criação da UC.

No encaminhamento para o final do nosso diálogo foi colocado para gestão a seguinte questão, pensando na importância das práticas em EA, um aplicativo e um guia virtual contribuiria para valorização e conservação da geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana? Sua resposta foi sim, os produtos citados, a depender de sua organização e conteúdo exposto, facilitaria a conexão com a sociedade, informando e orientando os visitantes sobre as potencialidades e ameaças da UC.

A flexibilidade proposta por esse modelo de entrevista possibilitou abertura para que a gestão colocasse questões como, a importância dos voluntariados para o desenvolvimento de atividades no PARNA e a melhoria da infraestrutura, a partir do projeto de construção de um controle de acesso na trilha do Caldeirão.

Diante do exposto, é importante destacar, segundo informações da gestão do PARNA que a administração da UC é realizada em forma de Núcleo de Gestão Integrada, ou seja, o núcleo que gerir o Parque Nacional Serra de Itabaiana, também contempla a FLONA - Floresta Nacional do Ibura e a Reserva Santa Isabel. O quadro atual é formado por: três analistas ambientais, um técnico administrativo e 4 brigadistas.

Desse modo, o baixo efetivo de funcionários é insuficiente para atender a demanda desta Unidade de Conservação (fiscalização, planejamento, ordenamento, entre outros) e garantir seus objetivos.

4 - A UC VAI À ESCOLA - A INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA DE VALORIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PARNA SERRA DE ITABAIANA-SE

Desenvolver estratégias que consolidem uma reconexão entre o ser humano e a natureza tem sido um desafio constante para as Ciências Ambientais. A sustentabilidade diante da atual crise ambiental parte da necessidade urgente do despertar da sensibilização do indivíduo e da coletividade, ao entender que as práticas educativas é condição necessária para mudança de postura frente o atual quadro de crescente degradação socioambiental (JACOBI, 2003).

As discussões teóricas precedidas, sobretudo, no que se refere as Ciências Ambientais, possibilitaram um olhar diferenciado para o patrimônio natural do PARNA, ponderando suas potencialidades e as constantes ameaças. Como destaca o primeiro objetivo específico desse estudo e a primeira sessão deste capítulo: Identificar as potencialidades e os impactos socioambientais que comprometem a conservação da geodiversidade do Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE.

Em seguida, as ações foram desenvolvidas no ambiente escolar, de forma virtual, respeitando as orientações da OMS frente à pandemia da Covid-19. Participaram dessa etapa os professores de geografia e sociologia que, além de gostarem da temática, valorizam as questões que envolvem o cotidiano dos alunos e estavam envolvidos com o ensino remoto das turmas de 1º e 2º anos do ensino médio do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima.

Ademais, com o desenvolvimento da pesquisa, outros professores foram se somando e contribuindo para a sensibilização e envolvimento dos alunos, considerando o baixo acesso as ferramentas de ensino utilizadas pela escola. Assim, foi possível responder ao segundo objetivo específico: Compreender o conhecimento dos alunos sobre as UCs e a importância da geodiversidade.

Essa compreensão, também apresentada neste capítulo se deu pela aplicação de um questionário diagnóstico sobre a importância das UCs e o PARNA Serra de Itabaiana. Em seguida, para atingir o terceiro objetivo específico, a saber: Utilizar a EA como estratégia para construção do conhecimento acerca da conservação da geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana, foi realizada uma oficina pedagógica em ambiente virtual, elucidando para os discentes envolvidos os temas questionados no diagnóstico realizado na etapa anterior.

Assim, concordando com Jacobi (2003):

Assim, a escola pode transformar-se no espaço em que o aluno terá condições de analisar a natureza em um contexto entrelaçado de práticas sociais, parte componente de uma realidade mais complexa e multifacetada. O mais desafiador é evitar cair na simplificação de que a educação ambiental poderá superar uma relação pouco harmoniosa entre os indivíduos e o meio ambiente mediante práticas localizadas e pontuais, muitas vezes distantes da realidade social de cada aluno (JACOBI, 2003, p.198).

Diante desse contexto, é preciso refletir sobre a EA enquanto uma prática educativa de sensibilização frente a atual crise ambiental e degradação dos bens naturais, mas não como uma ação isolada e pontual. Assim, é aqui que refletimos mais uma vez sobre o papel das Ciências Ambientais na contemporaneidade.

Por fim, ainda neste capítulo, serão apresentados de forma detalhada todos os passos utilizados para atingir o objetivo quatro, construir uma Trilha Interpretativa Virtual enquanto ferramenta educativa para valorização da geodiversidade do PARNA.

Entretanto, acordando ainda com Jacobi (2003) a EA deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária.

4.1 Práticas e Ações Educativas – Diagnóstico e Reconhecimento do PARNA Serra de Itabaiana-SE enquanto UC

Nesta seção, serão apresentados os desencadeamentos do questionário diagnóstico realizado com os alunos dos 1º e 2º anos do ensino médio do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima. Assim, entre os dias 16 e 18 de dezembro de 2020, os referidos alunos receberam no grupo de *WhatsApp* das respectivas turmas, organizado pela gestão da escola e com a participação de todos os professores, um vídeo de apresentação, com duração de 5 min, demonstrando a importância do estudo, as etapas a serem realizadas e um questionário diagnóstico com 11 questões, entre abertas e fechadas.

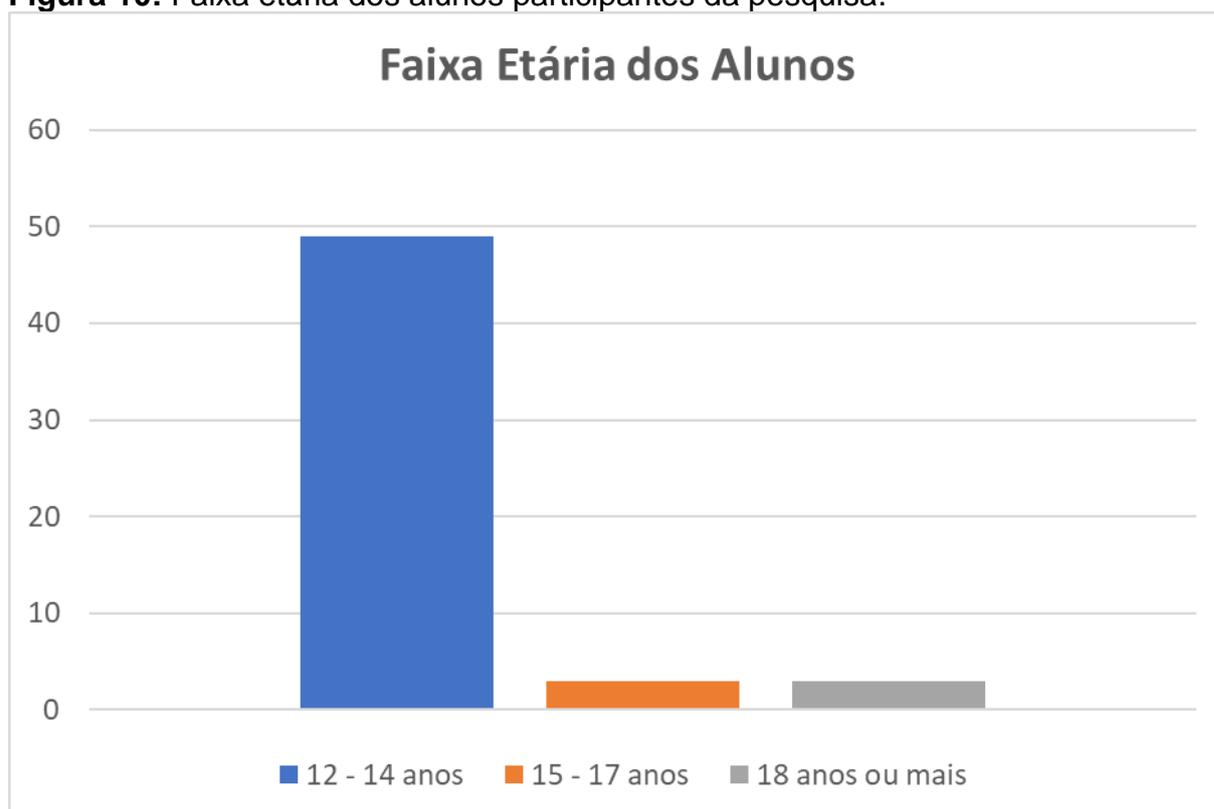
Como já mencionado em outro momento, em um universo com 7 turmas, sendo quatro 1º anos e três 2º anos, com média de 220 alunos, apenas 55 responderam ao questionário. Assim que a proposta foi apresentada à escola, os professores levantaram o problema da baixa conectividade dos alunos aos ambientes virtuais utilizados, seja por problemas de acesso à internet ou adaptação aos estudos não presenciais.

A seguir serão apresentados os resultados do questionário diagnóstico. Este foi fundamental para identificar o perfil do aluno e seu conhecimento sobre os espaços protegidos. Nesse contexto, acordando com Gil (2002), a elaboração de um questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos.

Assim, as análises das primeiras questões consistem no perfil dos sujeitos da pesquisa (figura 10), indicando sua faixa etária e gênero. Fica evidente que dos 55 participantes do diagnóstico, 49 tem entre 15 e 17 anos, o que corresponde a cerca de 90% dos alunos, 3 têm entre 12 e 14 anos e os outros 3 têm 18 anos ou mais.

Diante desse quadro, observa-se que quase 100% dos participantes estão com idade regular às séries que estudam (1ª e 2ª séries do ensino médio). Já se tratando do gênero, 56% são do gênero feminino e 44% dos participantes são do gênero masculino.

Figura 10: Faixa etária dos alunos participantes da pesquisa.

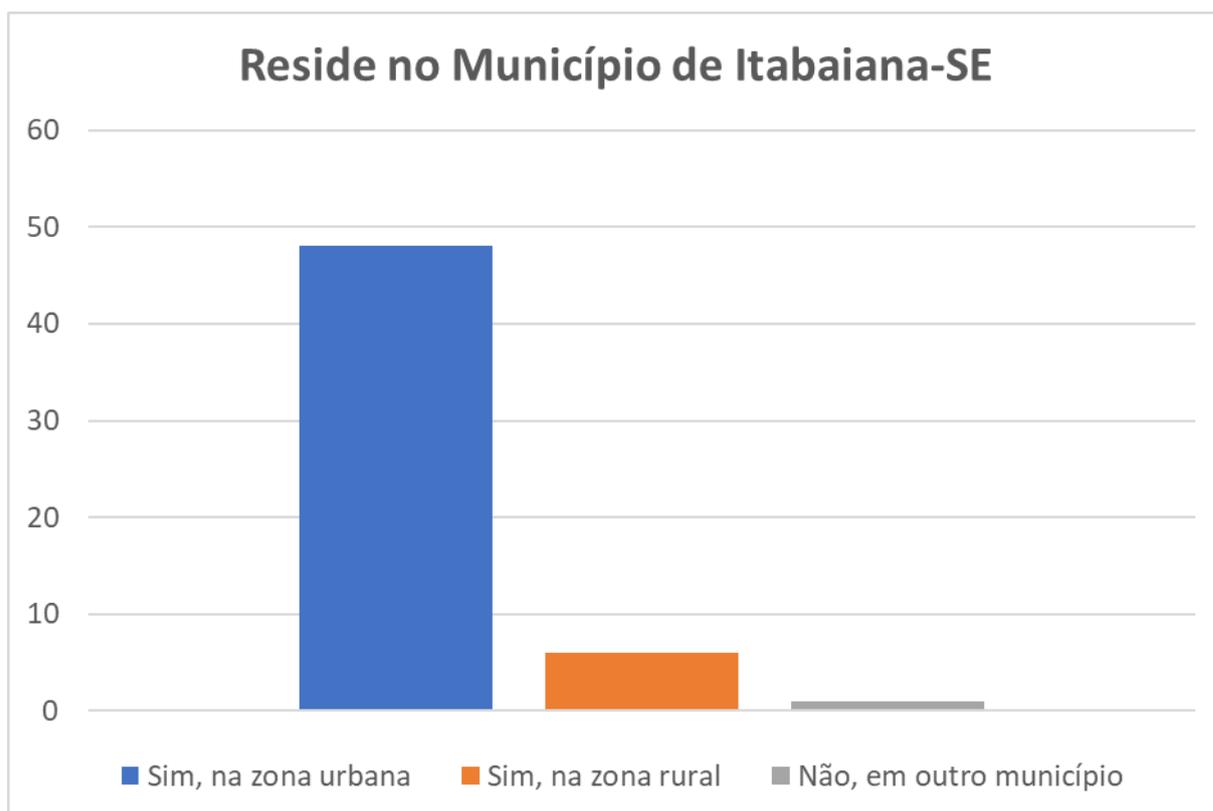


Fonte: Levantamento de dados via questionário.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

Dando sequência a análise dos resultados a partir do ordenamento das questões, a terceira pergunta teve como pressuposto entender a procedência dos participantes. Assim, foi questionado se eles residem no município de Itabaiana

(zona urbana ou rural), ou em outro município, como se observa na figura 11 abaixo. No geral, 87% dos participantes moram na zona urbana e 11% na zona rural do respectivo município, sendo que apenas 2% dos participantes são de outro município.

Figura 11: Procedência dos participantes da pesquisa



Fonte: Levantamento de dados via questionário.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

Em seguida, deram início as questões sobre o conhecimento dos discentes a respeito das Unidades de Conservação. Nesse contexto, a quarta questão deu com alternativas “sim” ou “não” para que os alunos respondessem se conhecem alguma Unidade de Conservação de Sergipe. Quem marcou “Sim”, 56% dos participantes, seguem o questionário por completo. Quem marcou “Não”, 44% dos participantes, avançam nas questões e respondem apenas 7 do total.

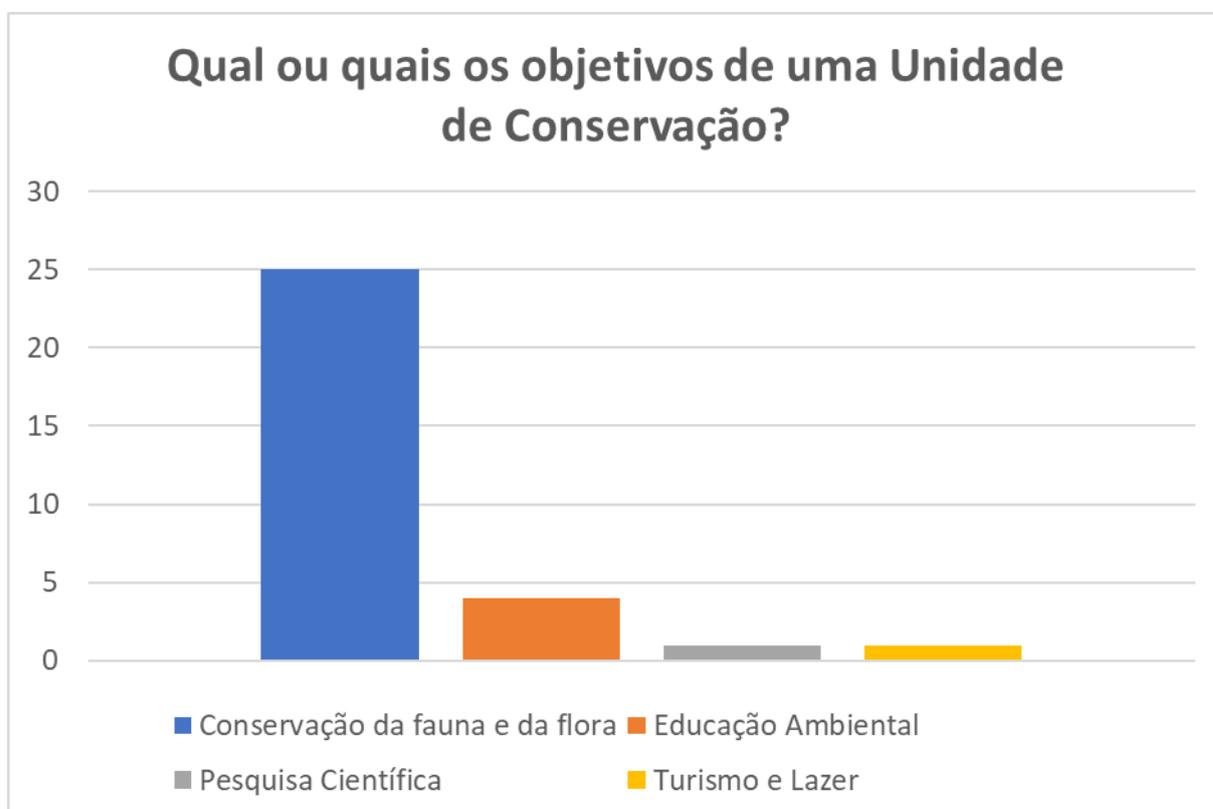
Pouco mais de 50% já conhecem alguma Unidade de Conservação do estado, ou seja, já tiveram contato com práticas de forma direta ou indireta de Interpretação Ambiental do patrimônio natural biótico e abiótico de uma área protegida. Tal questão facilitou a organização dos temas abordados nas oficinas.

Como já mencionado, aqueles que marcaram “Sim” foram direcionados para a próxima questão que discutia sobre os objetivos de uma UC (figura 12). Os objetivos das UCs foram elencados em 4 itens, sendo que 81% dos participantes marcaram a primeira opção que corresponde a conservação da fauna e da flora.

Em segundo, como objetivos de uma UC ficou a prática da EA, com 13%. Já 3% marcaram turismo e lazer e outros 3% pesquisa científica. De modo geral, mais de 80% dos participantes entendem que os espaços protegidos têm como objetivo principal a conservação da fauna e da flora local. Como é de conhecimento, há um constante destaque para criação de uma UC a proteção de espécies da fauna e da flora que estão ameaçadas de extinção.

Com relação a esse resultado, é importante destacar aqui mais uma vez os objetivos de uma UC PARNA: preservação de ecossistemas naturais, possibilitar a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de Educação e Interpretação Ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico na sua área (BRASIL, 2000).

Figura 12: Objetivos de uma Unidade de Conservação



Fonte: Levantamento de dados via questionário.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

Na sequência, considerando os objetivos desse estudo, as questões passam a buscar entender o que os alunos conhecem ou vivenciaram na UC PARNA Serra de Itabaiana. Foi questionado se os envolvidos conhecem o PARNASI, sendo que 70% dos mesmos responderam que “Sim” e, 30% responderem que ainda “Não” conhecem a UC.

Percebe-se que, mesmo a maioria dos participantes ocupando o espaço urbano, 70% deles conhecem a UC em questão. Podemos destacar que a sede do município de Itabaiana fica a aproximadamente 15km do acesso principal do parque. Sendo assim, sua proximidade com os espaços rurais e urbanos facilitam sua visita.

Dessa maneira, quem respondeu “Sim” foi direcionado para a indagação sobre o que mais o atraiu a visitar o parque (figura 13). Foram elencados três elementos marcantes no patrimônio natural que compreende o PARNA. O primeiro corresponde às formações rochosas que representam 5% dos elementos de atração do parque, segundo os visitantes. O segundo, foram as cachoeiras, que representam 60% dos elementos que atraíram os que visitaram. E, 35% marcaram que a vegetação os atraía.

O período chuvoso que corresponde aos meses de abril a agosto, resultam no período de maior exuberância das cachoeiras, devido ao aumento do volume de água. As belezas cênicas, potencializadas pelas cachoeiras atraem a maioria dos visitantes ao PARNA Serra de Itabaiana-SE.

Quando questionado se já participaram de alguma atividade voltada para Educação Ambiental em UCs, 20% dos participantes informaram que “Sim”, enquanto 80% apontaram que “Não”.

Diante desse contexto, percebe-se a necessidade de aprofundamento da conexão entre visitante e patrimônio natural. Essa conexão precisa ir além da visita e registros fotográficos das belezas naturais. Ela precisa inserir nesse roteiro, o conhecimento das informações principais sobre o patrimônio natural, orientação sobre a visita, despertando assim reflexões e ações, individuais e coletivas, voltadas para valorização e conservação da UC.

Nessa perspectiva, a EA torna-se fundamental, mediante o desenvolvimento de práticas educativas que podem ser desenvolvidas nos espaços formais e não formais de ensino.

Figura 13: Elementos da paisagem que atraem os visitantes.



Fonte: Levantamento de dados via questionário.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

Em seguida, foram realizadas duas perguntas abertas aos sujeitos participantes do estudo. A primeira, quais impactos socioambientais ameaçam a biodiversidade e geodiversidade do PARNA? E, em seguida, o que você entende por geodiversidade?

Dos 55 participantes no geral, 35 responderam a primeira questão e 39 a segunda. Considerando a importância das questões, vale destacar algumas respostas sobre os impactos socioambientais no PARNA:

“Queimadas, desmatamento e erosão” (A1, 2021).

“A falta de conscientização das pessoas para preservação” (A8, 2021).

“Poluição dos solos e rios, caça predatória, desmatamentos e queimadas” (A27, 2021).

“Lixo em áreas preservadas” (A31, 2021).

Diante do exposto, percebe-se a identificação dos alunos no que se refere as principais ameaças ao patrimônio natural do PARNA, tanto a biodiversidade, quanto a geodiversidade.

fiscalização, mas principalmente, mediante projetos de Educação Ambiental que sensibilizem as populações do entorno quanto ao perigo dos incêndios e seus danos socioambientais (SOBRAL, 2007).

Nessa perspectiva, as respostas comungam com Paiva (2019, p. 73), especialmente no que condiz que:

É evidente a importância da visitação nas Unidades de Conservação, em especial nos parques, contudo para garantir o sucesso e perpetuidade da condição das e necessário conhecer os impactos que a visitação pode causar a esses ambientes e, assim, evitá-los, controlá-los e minimizá-los. Para tanto, não há estratégia melhor que a implantação de um sistema de monitoramento e gestão dos impactos da visitação. Alguns impactos que valem a pena serem citados são: impactos na água, impactos do solo, impactos na vegetação, impactos na fauna, impactos sociais, entre outros (PAIVA, 2019, p. 73).

Mediante o exposto, é preciso compreender que ao entrar em contato com a natureza, o visitante deve interagir com a mesma e vivenciar o meio natural de tal forma a mudar seu comportamento e atuar na sensibilização das pessoas ao seu redor. Nesse contexto, a EA contribui mostrando a importância dos espaços protegidos enquanto último refúgio para elementos bióticos e abióticos diante da atual crise ambiental.

Dando continuidade aos questionamentos, buscou-se em seguida, o entendimento dos participantes a respeito da geodiversidade, vale destacar as seguintes respostas:

“É uma variedade de elementos abióticos da natureza” (A4, 2021).

“É a variedade de elementos e processos geológicos que deram origem ao nosso planeta” (A16, 2021).

“Diversidade de ambientes geológicos, fenômenos que dão origem as paisagens, rochas” (A27, 2021).

“É a diversidade geológica da terra” (A37, 2021).

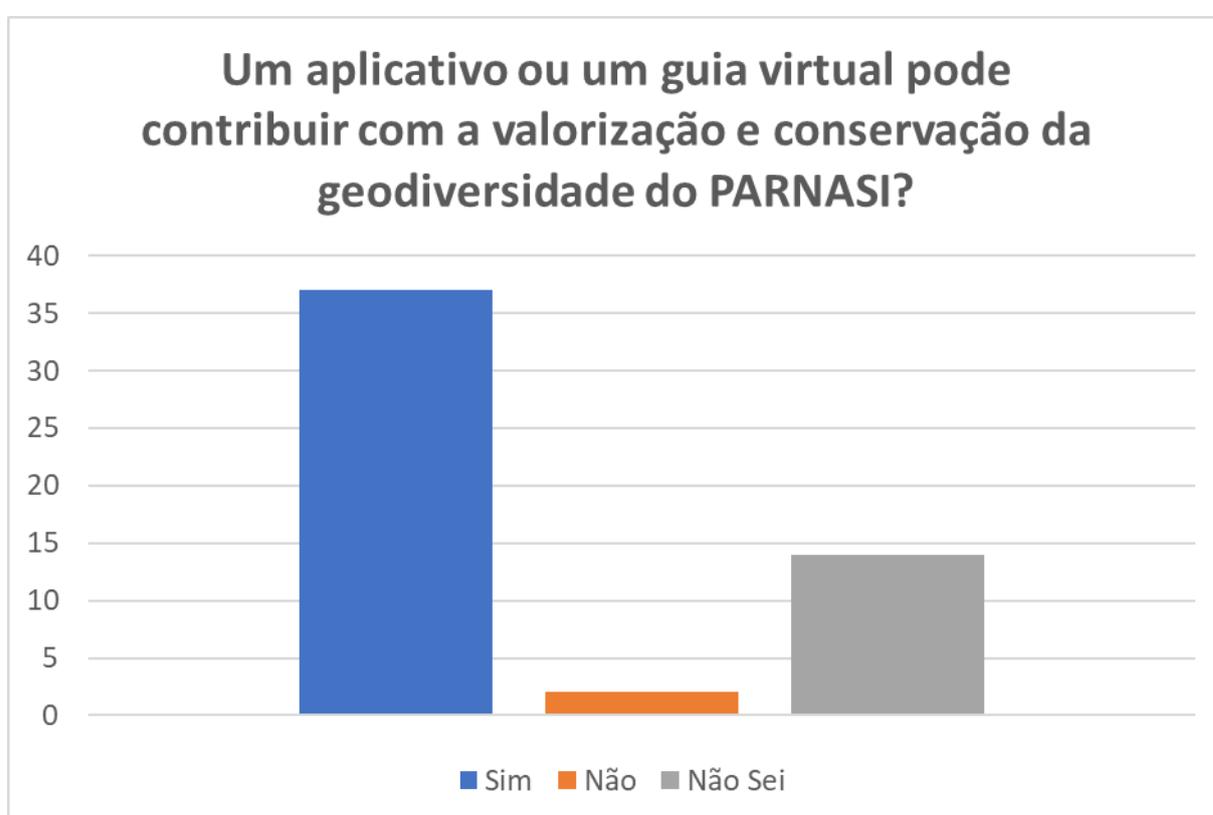
No geral, as respostas dos alunos comungam com o pensamento de Gray (2004), que entende a geodiversidade como variedade natural (diversidade) de elementos geológicos, geomorfológicos e do solo, incluindo as suas assembleias, relações, propriedades, interpretações e sistemas.

Por fim, foi questionado aos discentes se uma Trilha Interpretativa Virtual, composta por um aplicativo “PARNASI” e o Guia Informativo-Instrucional pode

contribuir para valorização e conservação da geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana (figura 15). Nesse contexto, buscou-se identificar a importância do produto técnico-didático, dos participantes, 70% dos responderam que “Sim”, a trilha pode contribuir para valorização e conservação da geodiversidade, 4% responderam que “Não” e 26% responderam “Não sei”.

Considera-se diante desse cenário que 70% dos questionados entendem a importância de estratégias de EA na valorização e sensibilização para a conservação do patrimônio natural.

Figura 15: Participação de atividades em EA em UCs.



Fonte: Levantamento de dados via questionário.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

4.2 Diálogos Virtuais – Reflexões e Ações em Ambiente Virtual para o Conhecimento da UC PARNASI

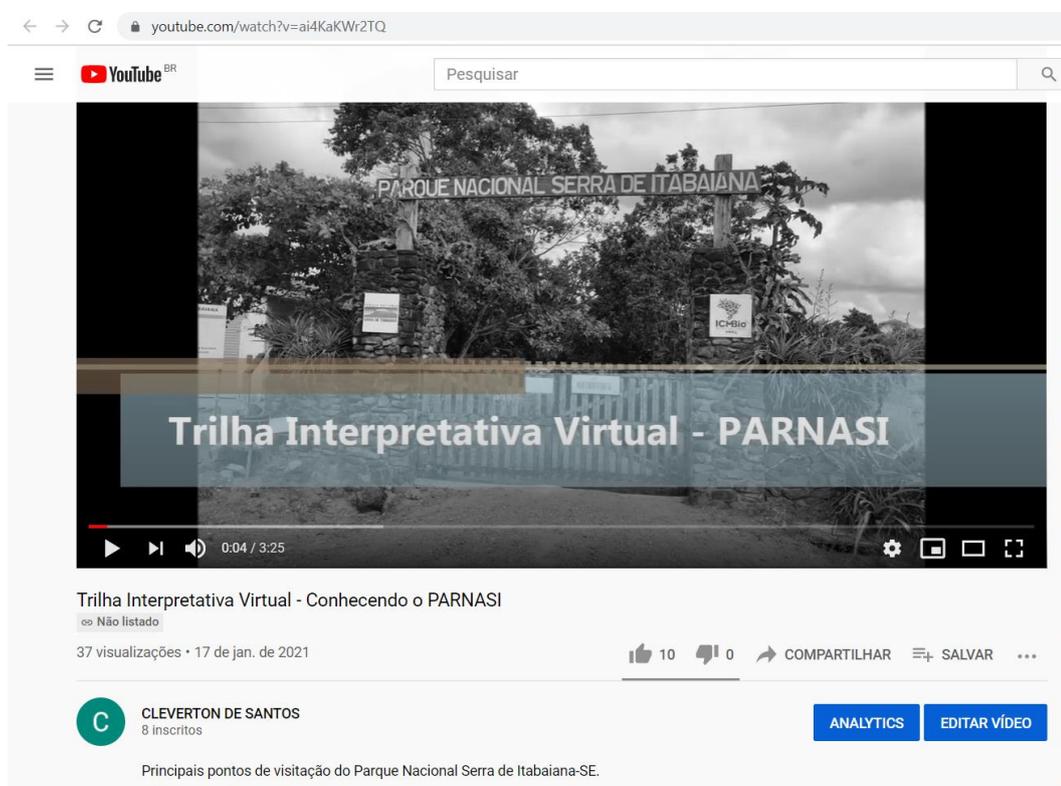
Diante do exposto na seção anterior, a ação seguinte foi a realização de uma oficina em ambiente virtual que será apresentada na íntegra nesta seção. No dia 18 de janeiro de 2020, foram realizadas duas oficinas pedagógicas em ambiente virtual para os alunos do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima. Uma das 9:00 às 11:00 horas da manhã, e a outra das 15:00 às 17 horas da tarde.

Assim, após a apresentação do pesquisador e de sua referida pesquisa, deram-se início as discussões. Em ambas as oficinas foram realizadas reflexões sobre a criação, objetivos e classificação das Unidades de Conservação e o conceito de geodiversidade, questões que foram levantadas no diagnóstico anterior. Para em seguida, iniciar a apresentação sobre o PARNA Serra de Itabaiana, sua criação, objetivos, principais pontos de visitação e ameaças.

Diante desse contexto, a trilha seguida, ou seja, os temas abordados foram: O que é uma Unidade de Conservação? Quais os objetivos de uma UC? Classificação das UCs, biodiversidade e geodiversidade, conhecendo o PARNA Serra de Itabaiana e, por fim, estratégias em Educação Ambiental - Trilha Interpretativa Virtual.

Após as reflexões apresentadas, os alunos assistiram a um vídeo produzido pelo autor, lançado no YouTube (figura 16) e exibido no dia da oficina para os participantes. Considerando que segundo o questionário diagnóstico, 30 % dos participantes não conhecem a UC.

Figura 16: Vídeo no YouTube - Trilha Interpretativa Virtual - PARNASI.



Fonte: Pesquisa de campo.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

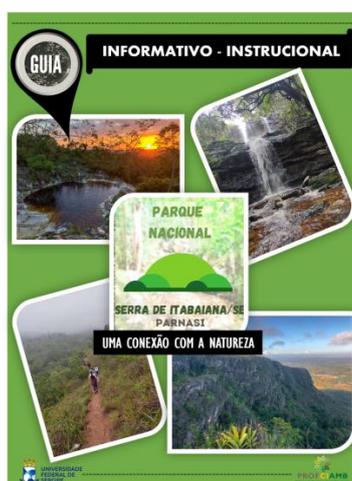
O vídeo³ tem 03:25 minutos e foi gravado durante as visitas de campo ao parque, nos principais pontos de visitação, conseqüentemente, onde visualizamos às ameaças socioambientais que impactam o patrimônio natural da UC. Boa parte dos alunos, como já mencionado, não conheciam o PARNA. Assim, o vídeo possibilitou uma maior compreensão sobre as discussões e reflexões que estavam sendo levantadas.

Após sua exibição, iniciamos uma conversa virtual, todos os participantes estavam com a câmera desligada, mas alguns utilizaram o microfone e o chat para compartilhar sua percepção sobre o vídeo. Assim, foi possível dar sequência a oficina com a apresentação da “Trilha Interpretativa Virtual” que corresponde ao Guia Informativo – Instrucional e ao aplicativo PARNASI.

Nas discussões, os participantes evidenciaram preocupação com as ações antrópicas resultantes das visitas desordenadas e sem reconhecimento das potencialidades da UC. Mostraram-se sensíveis para com as reflexões e ações que podem valorizar o patrimônio natural do PARNA, sejam elas individuais ou coletivas.

Em seguida, o Guia Informativo – Instrucional (figura 17) foi exibido na oficina virtual, compartilhado no grupo das respectivas turmas em cada turno. Sua produção foi realizada no *Microsoft PowerPoint* e salvo em PDF, o que facilita seu compartilhamento em plataformas virtuais. Mas também, pode ser usado impresso se desejado pelos professores, quando as aulas presenciais retornarem.

Figura 17: Capa do Guia Informativo – Instrucional - PARNASI



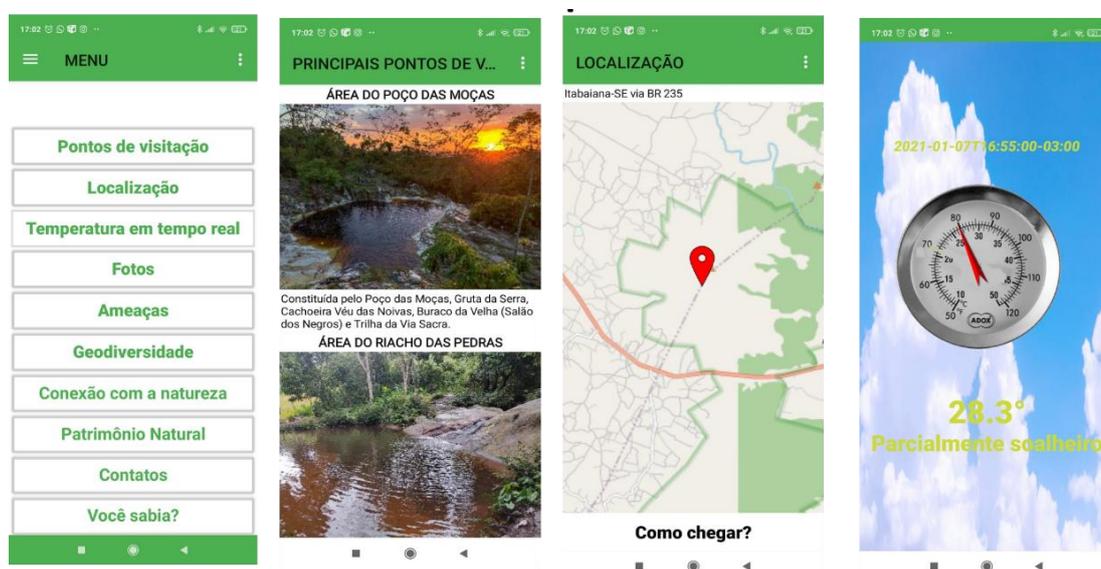
Fonte: Pesquisa de campo.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

³ Vídeo: conhecendo o PARNASI
<http://www.youtube.com/watch?v=ai4KaKWr2TQ>

Adiante, foi compartilhado com os participantes o link⁴ de acesso ao aplicativo PARNASI, para que eles pudessem baixá-lo em seus aparelhos celulares. Em um primeiro momento foi disponibilizado um tempo de 10 minutos para que os alunos pudessem manusear o aplicativo.

Em seguida, o aplicativo foi apresentado via slides com os prints das telas (figura 18). Mais uma vez os participantes foram convidados a compartilhar suas percepções sobre a Trilha Interpretativa Virtual e, em seguida, para o processo de avaliação responderam a um questionário que será apresentado na seção seguinte.

Figura 18: Exemplos das telas do aplicativo - PARNASI.



Fonte: Pesquisa de campo.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

4.3A Trilha Interpretativa Virtual como Estratégia de Educação Ambiental no PARNASI

As transformações impostas à educação em todo o planeta pela crise sanitária, decorrente da pandemia do Coronavírus têm inserido, mesmo que de forma desigual, a sociedade a margem das ferramentas tecnológicas, principalmente o uso da internet.

As tecnologias, nesse contexto desempenham importante papel no processo de sensibilização da sociedade frente a atual crise ambiental. Os recursos tecnológicos e a internet podem e devem ser usados como estratégias de sensibilização no âmbito da EA, sobretudo nos espaços protegidos.

Nesse contexto, Rocha *et al.* (2015), aponta que:

⁴ Acesso ao aplicativo PARNASI: <https://drive.google.com/file/d/1305PsRYSbJsHJ-yaSxLDEuD6ztJEnWbf/view?usp=sharing>

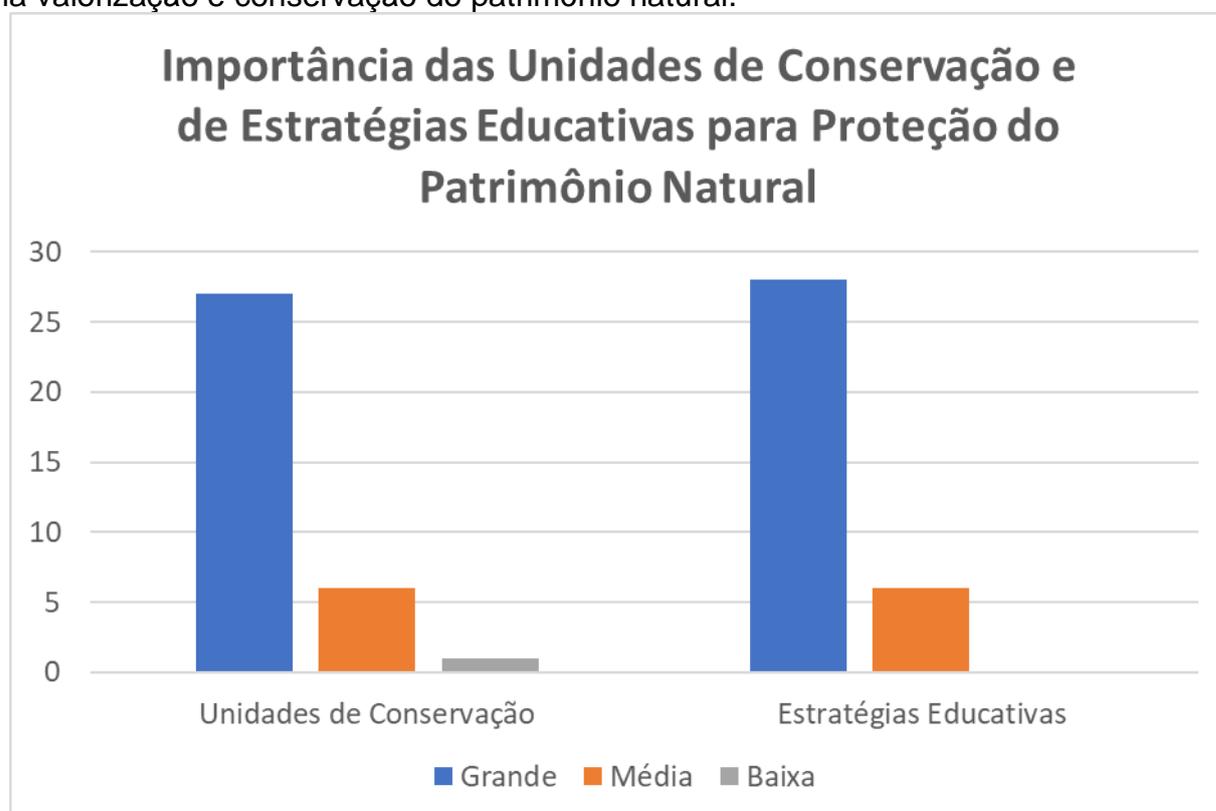
A busca pela compreensão e contato mais direto com os ambientes naturais pode ser considerada como uma das mais fortes tendências da atualidade, uma vez que está cada vez mais evidente à sociedade o grave estágio de degradação de recursos e paisagens (ROCHA et al, 2015).

Nesse contexto, a última etapa da oficina está relacionada com a avaliação da Trilha Interpretativa Virtual. Assim, após apresentação da trilha virtual, os participantes receberam o link do questionário avaliativo no Forms, composto de 7 questões.

A primeira questão buscou identificar quantos alunos e de quais séries participaram da avaliação. Assim, 35% dos alunos foram dos 1º anos e 65% dos alunos participantes eram dos 2º anos, somando os turnos da manhã e tarde.

Na sequência, as perguntas buscaram entender a importância das UCs para proteção do patrimônio natural (figura 19). A maioria dos sujeitos 79% responderam que as UCs apresentam grande importância no que se refere à proteção dos bens naturais. Já 18% classificaram como média e, 3% como baixa importância.

Figura 19: Importância das Unidades de Conservação e de estratégias educativas na valorização e conservação do patrimônio natural.



Fonte: Levantamento de dados via questionário.

Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

Desse modo, compreende-se que os discentes entenderam a importância das UCs na valorização e conservação dos bens naturais. Tal importância foi destacada

tanto nas oficinas, quando na Trilha Interpretativa Virtual, comungando com estratégias em Educação Ambiental na promoção da sensibilização dos visitantes e sustentabilidade dos espaços protegidos.

Considerando o questionamento sobre as estratégias educativas como ferramentas, voltadas para conservação e valorização do patrimônio natural a partir da EA, 82% dos participantes entendem apresentar grande importância, 18% média importância e nenhum dos interrogados responderam baixa importância.

Nesse contexto, os discentes destacam como grande a necessidade de desenvolver ações educativas para valorização e conservação do patrimônio natural. Sendo essas, importantes para o reconhecimento do homem enquanto natureza.

Partindo diretamente para avaliação do produto, foi questionado aos participantes se a Trilha Interpretativa Virtual contribui com a valorização da geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana. Nessa perspectiva, 85% marcaram que “Sim”, contribui. Sendo que 15% avaliaram que “Não”.

A maioria dos envolvidos na pesquisa entenderam a importância da geodiversidade enquanto suporte a biodiversidade, logo, ambas merecem igual atenção. Desse modo, consideraram que, diante da emergência dos estudos não presenciais, o uso de ferramentas e ambientes virtuais tornam-se importantes aliados no desenvolvimento de reflexões e ações voltadas para sustentabilidade da Unidades de Conservação.

A última pergunta, fechada, questionou se os envolvidos têm alguma sugestão para melhorar a trilha virtual (guia e aplicativo). Dos 34 participantes, 88% responderam “Não” ter nada a sugerir e, 12% responderam que “Sim”. Dos 4 participantes que responderam “Sim”, há algo a acrescentar, 2 citaram o seguinte:

“Os lugares mais exóticos” (A1, 2021).

“Proteger o ambiente” (A2, 2021).

É importante destacar que diante do sugerido, foi discutido no final mais uma vez sobre o papel das UCs enquanto espaço de proteção dos bens naturais e destacado os principais pontos de visitação do PARNA, considerando os elementos naturais que os diferem dos demais, tornando-os locais exóticos dentro da UC.

Os diálogos finais mostraram a preocupação dos participantes com o lixo, apontado em outros momentos como uma das ações mais degradante do parque. No bate papo, foi destacado a importância da conscientização de cada visitante e

Para além das palavras, o feedback dos participantes também contou com palavras de agradecimento e entusiasmo, considerando a necessidade de proteção e valorização da biodiversidade e geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana.

Assim, o questionário avaliativo demonstrou que o uso de estratégias em Educação Ambiental, em espaços formais de ensino e por meio de ferramentas digitais, desperta o conhecimento dos envolvidos sobre a proteção dos bens naturais. Percebe-se ainda que a soma das oficinas com a realização da trilha virtual fomentou a identificação das ameaças ao parque e despertou reflexões individual e coletivas direcionadas para sustentabilidade desses espaços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da atual crise ambiental, reflexo da apropriação desordenada dos bens naturais fica evidente a necessidade de realizar reflexões e ações que visem à sensibilização da sociedade em relação a conservação e valorização desses bens. Dessa forma, faz-se necessário um olhar diferenciado para geodiversidade que por séculos foi renegada enquanto aporte essencial para o desenvolvimento e diversidade de vida.

Portanto, a Educação Ambiental em suas diversas vertentes possibilita, por meio de estratégias de Interpretação Ambiental, a minimização dos impactos socioambientais, causados pela expansão do consumo e busca desenfreada pelo desenvolvimento socioeconômico. A EA expõe temas relevantes para sociedade, sobretudo para os discentes, incentivando o equilíbrio entre o homem e o meio em que ele vive.

Os resultados do diagnóstico levantado na pesquisa, bem como os resultados das oficinas demonstram a necessidade do reconhecimento pela sociedade da importância de uma UC e seus respectivos papéis enquanto cidadãos que devem contribuir para conservação, valorização e gestão do patrimônio natural. Assim, realizar atividades educativas no âmbito da EA, aproxima o participante da UC.

Desse modo, o desenvolvimento da Trilha Interpretativa Virtual, como estratégia de Educação Ambiental voltada para a UC PARNA Serra de Itabaiana, possibilitou reflexões e um novo olhar sobre o papel dos espaços protegidos para valorização do patrimônio natural.

Tanto o diagnóstico levantado inicialmente, quanto a oficina e o questionário final, possibilitaram entender a importância do pensar e agir diante das questões socioambientais. Esse entendimento parte do princípio em que os sujeitos da pesquisa demonstraram estar abertos a conhecer e desenvolver ações, ou minimamente reflexões, sobre uma mudança de postura necessária para gestão dos espaços protegidos.

Ao utilizarem a Trilha Interpretativa Virtual, diante de uma impossibilidade de uma atividade prática de Interpretação Ambiental, os alunos ressignificaram o papel das tecnologias no nosso dia a dia e evidenciaram como elas podem ser úteis no processo de ação – reflexão – ação frente a atual crise ambiental.

Vale destacar ainda o papel das Ciências Ambientais e da Educação Ambiental como ações interdisciplinares voltadas para valorização e conservação dos bens naturais. O PARNA Serra de Itabaiana passa por transformações dicotômicas, de um lado temos o aumento da visitação e maior divulgação do potencial turístico da UC, do outro às ameaças relacionadas às atividades, resultantes de um turismo desordenado, baixo efetivo de fiscalização e dificuldades da gestão do parque.

É nesse contexto que o Guia Informativo – Instrucional e o aplicativo PARNASI atuam, levando a Unidade de Conservação até o espaço escolar por meio virtual. Isso condiciona os discentes a entenderem que os espaços protegidos apresentam múltiplos objetivos, para além do turismo ou preservação da biodiversidade.

De tal maneira, tanto os alunos que não conheciam, quanto os que já conheciam o PARNA Serra de Itabaiana puderam associar sua criação aos seus objetivos, entender suas constantes ameaças, sobretudo aos principais pontos de visitação. A visita virtual pode plantar uma sementinha de sensibilização para transformação do pensamento comum, quando se associa o parque apenas ao turismo e lazer em suas cachoeiras. Essas, por sua vez, foram citadas como maior atrativo da UC.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a ação desenvolvida com os alunos do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima, mesmo que limitada, devido a possibilidade apenas do contato virtual, foi fundamental na conexão dos mesmos com as questões ambientais que permeiam seu cotidiano, uma conexão com a natureza.

Vale ainda ressaltar que a Trilha Interpretativa Virtual referente à UC PARNA Serra de Itabaiana, não está aqui sendo posta como substituição do contato físico com a natureza, como as visitas de campo. Mas sim, como uma alternativa, sobretudo diante de uma sociedade que convive com um isolamento social de mais de um ano.

Dessa forma, o desenvolvimento da pesquisa em todas as suas etapas permitiu aos discentes a identificação das ameaças a geodiversidade do PARNASI, bem como a compreensão sobre a importância da valorização e conservação da geodiversidade para sustentabilidade socioambiental da UC.

Também é válido destacar que o desenvolvimento de estratégias de Interpretação Ambiental, na promoção de uma Educação Ambiental pragmática aplicada nos espaços formais e não formais de ensino, corrobora com a sensibilização dos participantes. O novo olhar dos envolvidos, destaca o dilema das ameaças antrópicas e a emergencial valorização e conservação dos bens naturais, sobretudo, da geodiversidade.

A trilha metodológica percorrida favoreceu a organização e delineamento da pesquisa, possibilitando a execução das atividades propostas em campo e no ambiente virtual, como também, didaticamente sua leitura e interpretação. Dessa forma, a associação da formação acadêmica do pesquisador em licenciatura em geografia e o desejo de contribuir com a reflexão/ação na linha de pesquisa ambiente e sociedade, contribuiu com a sensibilização dos alunos envolvidos na pesquisa.

Nessa perspectiva, pode-se compreender que o caminho para a transformação se inicia com o repensar das práticas pedagógicas, e o desenvolvimento de ações que valorizem tanto a interdisciplinaridade, quanto os conhecimentos dos alunos, numa perspectiva de transformação socioambiental de sua realidade enquanto pesquisador e/ou sujeito da pesquisa.

Portanto, as ciências ambientais têm como desafio, diante da crise ambiental, elaborar reflexões críticas em consonância com as diversas áreas do saber, amparando conexões entre educadores e educandos, sociedade e natureza. O desenvolvimento de uma postura de cidadão reflexivo parte da análise tanto das dimensões ambientais, quanto políticas, sociais, culturais e econômicas.

Por fim, é importante destacar os sentimentos e/ou sensações enquanto professor – pesquisador - autor diante do envolvimento com a pesquisa. A sensação de inserir os discentes nas questões ambientais que permeiam seu dia a dia, e o aprofundamento dos seus conhecimentos sobre a UC PARNA Serra de Itabaiana, evidenciam uma mudança de paradigma enquanto docente, na perspectiva de despertar reflexões e ações para sensibilização da sociedade.

REFERÊNCIAS

ABIRACHED, C. F. A; TALBOT, V. **Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais – Um Guia para Gestores e Conselheiros**. ICMBio, 2014. Disponível em:

<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/guia-conselhos-2014.pdf>. Acesso em: 20 de janeiro de 2020.

ACOSTA, Alberto. **O bem viver – uma oportunidade para imaginar outros mundos**. Tradução de Tadeu Breda. São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016.

ARAÚJO, H. M. de; Mendonça, S. M. de O. **Feições morfológicas resultantes da geotectônica regional em Sergipe: domos de Itabaiana e Simão Dias**. In: II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa IX Congresso da ABEQUA II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas. Recife: ABEQUA, 2003.

AZEVEDO, Ú. R. de. **Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para a Criação de um Geoparque da UNESCO**. Belo Horizonte, junho de 2007.

BARDIN, L. (2011). **Análise de conteúdo**. (3a ed.). São Paulo: Edições 70.

BATISTA, Rosana de Oliveira Santos; **Método Científico in Teoria e Métodos em Geografia – CESAD/UFS, São – Cristóvão, 2015**.

BENTO, Lilian Carla Moreira. **PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA/MG: potencial geoturístico e proposta de leitura do seu geopatrimônio por meio da interpretação ambiental**. Uberlândia, 2014.

BORBA, André Weissheimer de; **Geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação: conceitos emergentes para uma nova geração de geólogos**. Junho de 2010.

BORBA, André Weissheimer de. **Geodiversidade e geopatrimônio com bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul**. In Instituto de geociências, Porto Alegre, 2011.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 23 de janeiro de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico

Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo Parque Nacional Serra de Itabaiana**. Brasília, DF, jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O desafio de garantir participação no complexo universo da gestão**. Brasília: MMA, 2015.

BRILHA, José; **Patrimônio geológico e geoconservação: A conservação da natureza na vertente da geologia**. Palimage/Publito, 2005.

CAETANO, A.C. [et al.] **Interpretação ambiental nas unidades de conservação federais** – [S.l.]: ICMBio, 2018. 73 p.

CARVALHO, M. E. S; MENDONÇA, F. de A. Desafios às Ciências Ambientais: diálogos com a saúde ambiental; in: **Reflexões teórico – metodológicas - práticas pedagógicas nas Ciências Ambientais/** org. Maria do Socorro Ferreira da Sil ... [et al.]. – São Cristóvão: editora UFS, 2018.

DELGADO-MENDEZ, J.M.A. PIMENTEL, D.S. TALORA, D.C. LINDENKAMP, T. C.M. Interpretação ambiental como instrumento de gestão de unidade de conservação. In: **Revista eletrônica uso público em unidades de conservação**. Niterói, RJ. Vol. 6, nº 10. 2018.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 5. ed. São Paulo: Gaia, 1998. 400 p.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental princípios e práticas**. 8 Ed, Gaia, São Paulo, 552 pp, 2003.

DIAS, Carolina Mandarini; **Práticas pedagógicas de educação ambiental em áreas protegidas: um estudo a partir de dissertações e teses (1981-2009)** / Carolina Mandarini Dias. – Campinas, SP: [s.n.], 2015.

FOLMANN, Ana Cláudia; **Trilhas Interpretativas como instrumentos de geoturismo e geoconservação: caso da trilha do Salto de São Jorge, nos Campos Gerais do Paraná**; Ponta Grossa, 2010, 134f.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRAY, Murray. (2004). **Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature**.

GRAY, Murray. **Geodiversity and Geoconservation: what, why, and how?** **Geodiversity & Geoconservation**, p. 4-12, 2005. Disponível em: <<http://www.georgewright.org/223gray.pdf>>. Acesso em: 10 junho 2019.

GRAY, Murray. **Other nature: Geodiversity and geosystem services. Environmental Conservation.** (2011). 38. 271 - 274.
10.1017/S0376892911000117.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não – formal participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas.** Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, 2006.

GONÇALVES, C. W. P. **Possibilidades e limites da ciência e da técnica diante da questão ambiental.** Seminário “Universidade e Meio Ambiente” Belém. 1987.

GUATTARI, Félix. **As três ecologias.** Tradução Maria Cristina F. Bittencourt. Campinas: Papirus, 1990.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação Ambiental Crítica** in Identidades da Educação Ambiental Brasileira/ Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.; 28cm.

GUIMARÃES, M.; OLABARRIAGA, N.; TONSO, S. A pesquisa em políticas públicas e educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 4, n. 2, 2009.

JACOBI, P.R. TRISTÃO, M. FRANCO, M. I. G. C. **A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento.** Cad. CEDES vol.29 no.77 Campinas jan./abr. 2009.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica.** In: Em Extensão, Uberlândia, v. 7, 2008, p. 55-56.

JUPIASSU, Hilton. **O espírito interdisciplinar.** Cadernos Ebape.BR. Fundação Getulio Vargas. Volume VI, nº 3, outubro 2006, p. 1.

LAYRARGUES P.P. LIMA, G. F. C. Mapeando as macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. In: **VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”** A Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil, Ribeirão Preto, p. 1-15, 2011.

LAYRARGUES P.P. LIMA, G. F. da C. As macrotendências político-Pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n 1. p. 23-40, 2014.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**, São Paulo: Cortez, 2002.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

LEFF, Enrique. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, Enrique. Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber ambientais. In: Philippi Jr. A et al. (org). **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: signus Editora, 2011.

LIMA, Maria F. Domingues Lages de. **Caracterização e estratégias de valorização sustentável de ocorrências geológicas com importância patrimonial**. Universidade do Minho, 20 de junho de 2006.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Rev. Educação e Pesquisa** v. 35, n. 1, p. 145-163, SP – 2009.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. CUNHA, Cláudia Conceição. Educação Ambiental e gestão Participativa de Unidades de Conservação. **Revista do ICHLA**, 2008.

MANSUR, Kátia Leite. **Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio** [Rio de Janeiro] 2010.

MANOSSO, Fernando César. **Potencialidades da Paisagem na Região da Serra do Cadeado-PR: Abordagem Metodológica das Relações entre A Estrutura Geoecológica, A Geodiversidade E O Geoturismo**. Universidade estadual de Maringá, 2019.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria; **Fundamentos da Metodologia Científica**. – 5. 2d, São Paulo: Atlas 2003.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria; **Fundamentos da Metodologia Científica**. – 8. ed, São Paulo: Atlas 2017.

MEDEIROS. Wendson Dantas de; OLIVEIRA. Frederico Fonseca Galvão de. **Geodiversidade, Geopatrimônio e Geoturismo em Currais Novos, NE do Brasil**. Fortaleza, v. 10, 2011.

MEIRA, Suedio Alves, et al. Interpretação Ambiental e Geodiversidade: Proposta de um Painel Interpretativo sobre o Geossítio Pedra Furada, Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará. **Espaço Aberto**, PPGG - UFRJ, V. 6, N.2, p. 9-27, 2016.

MEIRA, Suedio Alves, et al. **Unidades de Conservação e Geodiversidade: uma breve discussão**, Ponta Grossa, V. 18, n. 2, p. 166-167, 2018.

MEIRA, Suedio Alves, et al. **O caminho das pedras – uma proposta de roteiro metodológico para atividades práticas em geoconservação**. Estudos Geográficos, Rio Claro, 15(2): p-p, jul./dez. 2017.

MÉZAROS, István. **A educação para além do capital**. Biotempo, São Paulo, 2005.

MIGNOLO, W. **Desobediência epistêmica: retórica de la modernidade, lógica da la colonialidad y gramática de la descolonialidad**. Buenos Aires: Del signo, 2010, p. 126.

MOURA-FÉ, M. M. **Evolução Geomorfológica da Ibiapaba setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação**. 307 f. Tese (Doutorado em Geografia). Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015a.

MOURA FÉ, M. M. et al. Geoeducação: a educação ambiental aplicada na geoconservação. In: **Educação Ambiental & Biogeografia** / Giovanni Seabra (Organizador). Ituiutaba: Barlavento, 2016. Vol. II. 2762p.

MOURA-FÉ, M. M. GeoPark Araripe e a geodiversidade do sul do Estado do Ceará, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**. v. 2, n. 1, p.28-37, 2016.

MOREIRA, J. CARDOZO. **Patrimônio geológico em unidades de conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2008.

MOREIRA, J. CARDOZO. **Jogos interpretativos e palestras: ferramentas de educação ambiental do Parque Nacional dos Campos Gerais (Paraná)**. Campinas, SP v.14 n.4 p. 467-476 out./dez. 2018

MOREIRA, Tereza, FERREIRA, Luiz Fernando. **O desafio de garantir participação no complexo universo da gestão**. Brasília, 2015.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva. 2º ed. Ver. São Paulo: Cortez, 2011.

OLIVEIRA, P. C. A. de; RODRIGUES, S. C. **Patrimônio Geomorfológico: Conceitos e Aplicações**. Espaço aberto, PPGG – UFRJ, V.4, N.1, p. 73-86, 2014.

PAIVA, B.C.A. Impactos ambientais em Unidades de Conservação: Parque Nacional de Anavilhanas na visão dos profissionais envolvidos com a visita. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.12, n.1, fev/abr2019, pp.67-77.

PANIZZA, M. (2007). **Geodiversity, Geological Heritage and Geotourism. Workshop Abstracts “Geomorphosites, Geoparks and Geotourism”**, Lesvos, 30.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**. n.46, vol. 4-6, p. 4-5, Dez. 2001.

PEREIRA, R. G. F. De Araujo. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)**. Universidade de Minho, 2010.

PEREIRA JR, S. GOMES, P. F. BONDAN, J. R. BELTRÃO, L. M, V. **Recursos Didáticos como estratégia de geoeducação: um meio para fomentar o geoturismo no projeto Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul: UNIVALI**, 2019.

PEREIRA, et al. **Um olhar sobre o patrimônio hidrológico do município de João Pessoa, Paraíba, Nordeste do Brasil**. Coimbra – 2016.

QUINTAS, J. S. Por uma educação ambiental emancipatória: considerações sobre a formação do educador para atuar no processo de gestão ambiental. In: QUINTAS, J.S. (org). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 2000.

ROCHA, Luis augusto Gomes, *et al.* **Aplicativo para Educação Ambiental**. V. 11, nº 04, 2015.

ROSOLÉM, Nathália Prado; ARCHELA, Rosely Sampaio. **Geossistema, Território e Paisagem como método de análise geográfica**. Universidade de Coimbra, maio de 20101.

RUSS, Bruna Ribas; NOLASCO, Marjorie Cseko; **Revelando a Geodiversidade Através da Educação Ambiental: Percepção de Estudantes Sobre o Geossítio Manga do Céu**. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ. ISSN 0101-9759 e-ISSN 1982-3908 - Vol. 35 - 1 / 2012 p.271-280.

SALES. Vanda de Claudino. Morfopatrimônio, Morfodiversidade: pela afirmação do patrimônio geomorfológico Strictu sensu. **Revista casa da geografia de Sobral**, v. 20, n. 3, 2018.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Revista crítica de ciências sociais**, 78, outubro 2007, p. 3-46.

SANTOS. Jéssica de Andrade. TOSCHI. Mirza Seabra. **Vertentes da educação ambiental: da conservacionista a crítica**. V.4, n. 2 (Ed. Especial), jul – dez 2015, p. 241-250.

SANTOS, S. S. C. dos; SILVA, M. do S. F. da; SOUZA, R. M. de. Florestas de Manguezais e os Desafios das Unidades de Conservação em Sergipe, Brasil. In: **Geologia e Paisagem – Enfoques Teórico- Metodológicos e Abordagens Aplicadas** (org.). Aracaju – Sergipe, 1º ed.: Criação Editora, 2021.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: ICM Carvalho, M Sato, **Educação Ambiental-Pesquisas e Desafios**, Porto Alegre, p. 17-44, 2005.

SERGIPE, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). **Atlas Digital de Recursos Hídricos**. 2014.

SHARPLES, Chris. (2002). **Concepts and principles of geoconservation**. Disponível em: <https://dipwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Lucila Maria de Souza e SHIGUNOV, Tatiana. **Fundamentos da Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009. p. 1-21.

SILVA, Cassio Roberto da; **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

SILVA, Ivanir Ortega Rodrigues; FRANCISCHETT, Malfada Nesi. A relação sociedade – natureza e alguns aspectos sobre planejamento e gestão ambiental no Brasil. In: **Revista Digital**, fevereiro de 2012.

SILVA, Maria do Socorro; SOUZA, Rosimeri Melo. **TERRITÓRIOS PROTEGIDOS E ARENAS DE CONFLITOS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL EM SERGIPE, BRASIL**. Vol. XVII, nº 445, julho de 2013.

_____. O potencial fitogeográfico de Sergipe: uma abordagem a partir das unidades de conservação de uso sustentável. **Scientia Plena**. Vol. 5, núm. 10, 2009.

SILVA, M. L. N; NASCIMENTO, M. A. L; MANSUR, K. L. Principais ameaças à geodiversidade identificadas no território do projeto Geoparque Seridó. **Holus**, ano 35, v. 1, e7957, 2019.

SOBRAL; S. I. et al. Avaliação dos Impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia v. 8, n. 24 DEZ/2007 p. 102 – 110.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Instituto de Geografia**. USP, São Paulo: Ed. Lunar, 1977.

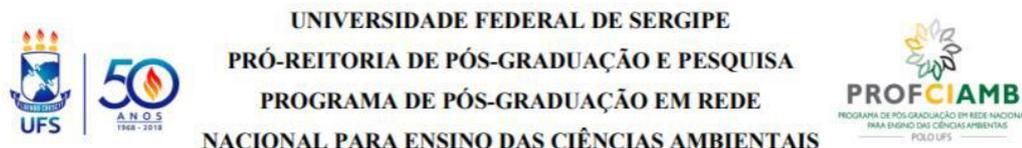
TONET, Ivo. **Interdisciplinaridade, formação humana e emancipação humana**. Serv. Soc. Soc. [online]. 2013, n.116, pp.725-742. ISSN 0101-6628. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-66282013000400008>.

TRISTÃO, M. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 251-264, maio/ago. 2005.

TUNDISI, José Galizia, TUNDISI, Takako Matsumura. **Recursos Hídricos no Século XXI**. 1ª ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2011.

UNESCO – **Organização das Nações Unidas para a educação, à ciência e a cultura** (2016). Unesco Global Geopark: Celebrating Earth Heritage, sustaining local communities. Paris: UNESCO, 2016. p.10

APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Menores de Idade



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada A TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA PARA VALORIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – SERGIPE, que se refere a um projeto de pesquisa sobre o desenvolvimento de práticas geoeducativas em educação ambiental crítica na UC PARNA na educação básica.

O (s) objetivo (s) deste estudo é desenvolver estratégias de educação ambiental voltadas para valorização e conservação da geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana-SE. Após as análises iniciais serão produzidos um aplicativo e o guia virtual, os mesmos serão utilizados como material de sensibilização dos alunos dos 1º e 2º anos do ensino médio do Colégio Est. Profº. Nestor Carvalho Lima, localizado no município de Itabaiana - SE. Os resultados contribuirão para permitir ações que busquem valorização e conservação da geodiversidade na Unidade de Conservação PARNA.

A forma de participação consiste em:

- 01- Resolução de questionários: serão aplicados dois questionários, o primeiro para diagnóstico do conhecimento dos participantes e o segundo para validação dos produtos apresentados e utilizados pelos alunos.
- 02- Oficina: Será realizada uma oficina em ambiente virtual para validação do APP e do guia virtual. Ambos apresentarão uma “trilha interpretativa” via ambiente digital que possibilitará os discentes a compreenderem a importância das UCs, com um olhar voltado para o PARNA por meio da geoeducação como uma estratégia de educação ambiental crítica voltada para geodiversidade.

Não será cobrado nada, não haverá gastos devido a sua participação. Sobre os possíveis “riscos” da sua participação e relato na pesquisa é reduzido, visto que a sua identidade será mantida em sigilo para evitar constrangimento e discriminação em seu ambiente de trabalho/social. E para tanto o sigilo da sua identidade, dos seus relatos e seu nome será substituído de forma aleatória por números para as análises.

Além do sigilo da sua identidade você pode a qualquer momento se recusar a responder qualquer pergunta que no seu entendimento te traga desconforto ou até mesmo se negar a participar da pesquisa. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada para sua apreciação e demais se oportuno.

Dos “benefícios”, o participante terá um conhecimento mais aprofundado sobre as estratégias que podem ser desenvolvidas nos espaços protegidos no âmbito da educação ambiental.

Gostaríamos de deixar claro que a participação é voluntária e que o (a) Sr (a) ou o aluno poderá deixar de “participar” ou “retirar” o consentimento, ou ainda acabar com sua participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo de qualquer natureza. Ainda em sua

proteção, esclarecimento de dúvidas ou denúncia você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) pelo telefone (79) 3194-7208, situado na Rua Cláudio Batista S/N – Bairro: Sanatório, Cep: 49060-100, Aracaju-Sergipe. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos, conforme Resolução CNS 466 de 12 de dezembro de 2012 e após esse tempo, serão destruídos.

Desde já, agradecemos a atenção e a participação, nos colocamos à disposição para maiores informações.

Esse termo terá todas suas páginas rubricadas pelo pesquisador principal, participante da pesquisa, do responsável legal e será assinado em duas vias, das quais uma ficará com o participante/responsável legal e a outra com pesquisador principal.

1. Cléverton de Rezende Santos (Mestrando)

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s / n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. Telefone: (79) 99936-2339.

2. Prof^a Dr^a Márcia Eliane Silva Carvalho. (Orientadora)

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s / n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. Telefone: (79) 99978-9635.

Eu, _____ (nome do responsável ou representante legal), confirmo que Cléverton de Rezende Santos me explicou os objetivos desta pesquisa, de forma clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. As alternativas para participação do menor _____ (nome do participante da pesquisa menor de idade) também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Assentimento, portanto, eu concordo em dar meu assentimento para o menor participar como voluntário desta pesquisa.

Aracaju - SE, _____ de _____ de 2020.

(Assinatura do participante voluntário da pesquisa - menor)

(Assinatura do responsável ou representante legal)

(Identificação e assinatura do pesquisador responsável)

APÊNDICE B: Questionário diagnóstico aplicado aos alunos

Unidade de Conservação - Parque Nacional Serra de Itabaiana/SE – PARNA



Olá, pessoal! Esse questionário busca identificar o conhecimento de vocês sobre Unidades de Conservação, sobretudo da UC PARNA inserida no município ao qual fazem parte. Agradeço muito pela colaboração!

1. Faixa Etária

- () 12 - 14 anos
 () 15 - 17 anos
 () 18 ou mais

2. Gênero

- () Masculino
 () Feminino

3. Reside no município de Itabaiana?

- () Sim, na zona urbana.
 () Sim, na zona rural
 () Não

4. Você conhece alguma Unidade de Conservação de Sergipe?

- () *Sim*
 () *Não*

5. Qual ou quais os objetivos de uma Unidade de Conservação?

- () Conservação da fauna e flora
 () Turismo e Lazer
 () Educação Ambiental
 () Pesquisa Científica

6. Conhece o PARNA - Parque Nacional Serra de Itabaiana?

- () Sim
 () Não

7. O que mais te atraiu na visita ao PARNA?

- () As formações rochosas
 () Cachoeiras
 () Vegetação

8. Já participou de alguma atividade voltada para educação ambiental em UCs?

- () Sim
 () Não

9. Quais impactos socioambientais ameaçam a Biodiversidade e Geodiversidade do PARNA?

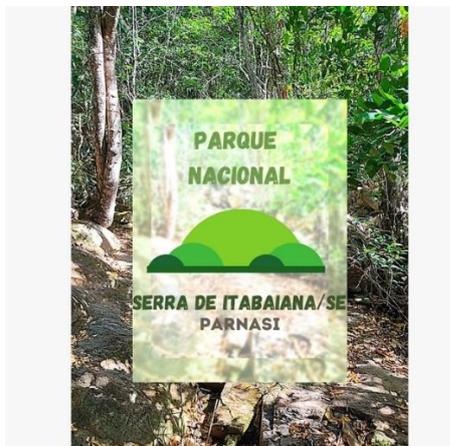
10. O que você entende por Geodiversidade?

11. Um aplicativo ou um guia virtual pode contribuir com a valorização e conservação da geodiversidade do PARNA?

- () Sim
 () Não
 () Não sei

APÊNDICE C: Questionário de Avaliação do Produto

Avaliação – Trilha Interpretativa Virtual



Olá, galerinha! Esse questionário contribuirá com a reorganização e validação da trilha interpretativa virtual apresentada anteriormente, e, com a efetivação dos objetivos desta pesquisa. Obrigado pela colaboração, sua conexão tem fundamental importância para este estudo!

1. Série

- 1ª Série Ensino Médio
 2ª Série do Ensino Médio

2. Importância das Unidades de Conservação para proteção do patrimônio natural

- Baixa
 Média
 Grande

Importância de estratégias educativas na valorização e conservação dos bens naturais

- Baixa
 Média
 Grande

4.A trilha interpretativa virtual veio a contribuir com a valorização da Geodiversidade do PARNASI?

- Sim
 Não

Há algo a acrescentar no Guia Virtual ou Aplicativo para contribuir com a valorização e conservação do patrimônio natural do PARNASI?

- Não
 Sim

O que podemos acrescentar no Guia ou aplicativo para valorização e conservação do PARNASI?

Represente com UMA PALAVRA a importância do PARNASI para proteção dos bens naturais:

APÊNDICE D: Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Entrevista semiestruturada – ICMBio - Gestão do PARNA

- 1- Há quanto tempo atua no PARNA?
- 2- O PARNA foi oficializado em 2005, o Plano de Manejo em 2016, quais foram os desafios enfrentados antes e após a consolidação do Plano?
- 3- No que se refere à delimitação da UC, há conflitos com agricultores, propriedades privadas?
- 4- São desenvolvidas práticas em educação ambiental? O que mudou após implementação do plano?
- 5- Quais são as constantes ameaças identificadas pela equipe gestora?
- 6- Utilizam alguma estratégia para valorização do patrimônio natural da UC?
Qual ou quais?
- 7- Como estão ocorrendo às visitas, considerando a Pandemia da Covid-19?
- 8- O que os visitantes mais procuram no PARNA?
- 9- Há algum projeto em educação ambiental envolvendo o PARNA?
- 10- As atividades educativas buscam a valorização da geodiversidade?
- 11- Qual a contribuição de um aplicativo e guia virtual no processo de valorização e conservação da geodiversidade do PARNA?

APÊNDICE E – Convite para oficina: Trilha Interpretativa Virtual



TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL

OFICINA

CONHECENDO O PARNASI

PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA

Mestrando: Cleverton Rezende
Para os alunos dos 1º e 2º anos do Col. Est. Prof. Nestor Carvalho

DATA: 18/01
MANHÃ 9:00H
TARDE: 15:00H

The image is a promotional poster for a virtual interpretive trail. It features a central photograph of a man in a blue shirt and shorts walking on a dirt path through a forest. The path is flanked by dense green trees. Overlaid on the image are several graphic elements: a vertical banner on the left with the word 'OFICINA', a horizontal banner at the top with 'CONHECENDO O PARNASI', and a large arrow-shaped sign at the bottom left with 'PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA'. The bottom of the poster has a dark blue background with white diagonal stripes and contains text about the instructor and dates.

APÊNDICE F: Produto Técnico - Didático



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

CLÉVERTON DE REZENDE SANTOS

PRODUTO TÉCNICO

**TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA-SE
(Material didático)**

**São Cristóvão/SE
2021**

CLÉVERTON DE REZENDE SANTOS

PRODUTO TÉCNICO

**TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA-SE**
(Material didático)

Produto técnico - didático apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Sergipe, como parte de requisito para obtenção do título de mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Márcia Eliane
Silva Carvalho
Coorientadora: Dra. Maria do Socorro
Ferreira da Silva

São Cristóvão/SE
2021

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Exemplos das telas do aplicativo - PARNASI.....	150
Figura 02: Capa do guia informativo – instrucional – PARNASI	151

Sumário

APRESENTAÇÃO	139
INTRODUÇÃO	140
1. OBJETIVO	143
2.1 Da pesquisa	143
2.2 De aprendizagem	143
3. PÚBLICO	143
3.1 Espaço formal de ensino	143
3.2 Espaço não formal de ensino	143
4. FAIXA ETÁRIA	144
4.1 Participantes da pesquisa	144
4.2 Destino da pesquisa	144
5. CONTEÚDOS QUE PODEM SER TRABALHADOS A PARTIR DA INTERDISCIPLINARIDADE	144
6. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	145
7. CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO	146
8. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	147
9. MATERIAIS UTILIZADOS	152
10. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO	152
11. REFERÊNCIAS	153

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o relatório sobre o produto técnico-didático elaborado com base na instrução normativa da CAPES, PROFCIAMB/UFS/2019, para a dissertação de mestrado intitulada “Trilha Interpretativa Virtual: Estratégia de Educação Ambiental no Parque Nacional Serra de Itabaiana – Sergipe”, sob orientação das Professoras Dr^a. Marcia Eliane Silva Carvalho e Dr^a. Maria do Socorro Ferreira da Silva, desenvolvido no Mestrado Profissional no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais ofertado pela Universidade Federal de Sergipe.

Dessa forma, o material didático proposto, a Trilha Interpretativa Virtual, é formada pelo Guia Informativo-Instrucional e pelo Aplicativo “PARNASI”. Ela foi pensada, desenvolvida e avaliada durante o contexto da pandemia, como alternativa a conexão sociedade e natureza, seguindo as orientações de distanciamento social propostas pelos órgãos de saúde.

Vale ainda destacar que os ambientais virtuais, cada vez mais presentes no dia a dia da sociedade, podem e devem ser utilizados como ferramentas de valorização do patrimônio natural, por exemplo, nos espaços protegidos. É possível assim a sensibilização de alunos e do público em geral sobre as ameaças que as atividades humanas e a visitação desordenada oferecem a natureza.

Sendo assim, os ambientes virtuais são potenciais aliados as Ciências Ambientais enquanto campo interdisciplinar voltado para o desenvolvimento de estratégias de Educação Ambiental, nos espaços formais e não formais de ensino.

Por fim, também é importante destacar que a TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA-SE pode ser utilizada e (re) produzida por outros docentes e gestores de UCs em sua versão total ou parcial, considerando as especificidades de cada ambiente de ensino.

1. INTRODUÇÃO

A leitura da crise ambiental que emergiu na segunda metade do século XX, nos revela a associação do controle dos elementos da natureza pelo homem em prol do “desenvolvimento” e como forma de desenvolvimento social. Nesse contexto, surgem discussões e produções que abordam sobre a conservação da biodiversidade e a necessidade de igualmente, conservar o arcabouço natural responsável por essa biodiversidade – a geodiversidade, que historicamente foi negligenciada em seu potencial e valores.

Diante desse cenário, não se pode pensar os problemas ambientais ou sua solução/minimização de forma isolada, sem envolver práticas educativas, sobretudo no âmbito da Educação Ambiental. Os problemas cada vez mais globais requerem ações interdisciplinares, envolvendo os diversos campos das diversas ciências, especialmente das ambientais.

Segundo o documento de área da Capes (2019, p.09),

A interdisciplinaridade é uma emergência oriunda de grandes problemas contemporâneos, dentre os quais as questões ambientais, que requerem nova epistemologia baseada na complexidade que demanda colaboração e coprodução entre diversos campos de conhecimento. (CAPES, 2019, p.9)

Nesse sentido, as ações desenvolvidas nos espaços formais e não formais de ensino devem ser realizadas de tal forma que o conhecimento seja significativo para todos os envolvidos, permitindo que estes conheçam sua relação com o meio em que vivem, sejam críticos e participativos nas reflexões e ações necessárias diante da atual crise ambiental.

Para Enrique Leff, (2007, p.168) “o saber ambiental emerge de uma razão crítica, configurando-se em contextos ecológicos, sociais e culturais específicos e problematizando os paradigmas legitimados e institucionalizados”. Observa-se que a interdisciplinaridade ambiental é um processo de reconstrução através de uma transformação ambiental do conhecimento.

Diante do exposto, vale acrescentar que a Educação Ambiental constitui uma área de conhecimento eminentemente interdisciplinar, em razão dos diversos fatores interligados e necessários ao diagnóstico e à intervenção dos saberes científicos e populares na conservação e valorização do patrimônio natural.

Ela assume importante papel na reconexão do ser humano com a natureza, possibilitando a compreensão do meio ambiente em sua totalidade. Mais do que nunca, as Ciências Ambientais e a Educação Ambiental, enquanto campos interdisciplinares, são clamadas a propor ações individuais e coletivas que visem a conservação dos elementos naturais.

Nesse viés, soma-se aos saberes científicos o papel do poder público, enquanto agente responsável pela criação e gestão dos espaços protegidos – as Unidades de Conservação (UC), como locais de valores intrínsecos que devem ser protegidos e valorizados para as atuais e próximas gerações e, sobretudo, para o equilíbrio do próprio meio.

Dado o exposto, é importante acrescentar o papel transformador que a soma das reflexões e ações nos âmbitos das Ciências Ambientais, Educação Ambiental, Unidades de Conservação e geodiversidade culminam. Elas resultam na conservação e valorização do patrimônio natural, com um olhar direcionado para a geodiversidade, como proposto na dissertação e na Trilha Interpretativa Virtual, descrita neste espaço.

Por patrimônio natural compreende-se, segundo a UNESCO (2006)

Os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por grupos de tais formações com valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico; As formações geológicas e fisiográficas e as zonas estritamente delimitadas que constituem habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação; Os locais de interesse naturais ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional do ponto de vista a ciência, conservação ou beleza natural, (UNESCO, 2006).

Assim, o estudo desenvolvido através da dissertação “Trilha Interpretativa Virtual: Estratégia de Educação Ambiental no Parque Nacional Serra de Itabaiana – Sergipe”, procurou aproximar a escola da UC PARNA Serra de Itabaiana em tempo de pandemia, por meio de uma Trilha Interpretativa Virtual.

A crescente degradação dos elementos da natureza, sejam eles vivos ou não, tem clamado a união dos diversos saberes, o desenvolvimento de diversos estudos, e a emergência de diversas ações que possibilitem a compreensão de suas causas e consequências, do local para o global.

No que diz respeito aos conflitos gerados a partir das ameaças ao patrimônio natural do PARNA, vale destacar que eles estão associados aos escassos recursos direcionados as questões ambientais no país, ou sua má

distribuição entre os espaços protegidos. As UCs, como o PARNA Serra de Itabaiana-SE, única UC federal da categoria PARNA, têm enfrentado diversos desafios, associados ao baixo investimento na UC enquanto espaço de proteção essencial para biodiversidade e geodiversidade do agreste central do estado de Sergipe.

Desse modo, a gestão do PARNA, além das dificuldades voltadas ao ordenamento e fiscalização da área, enfrenta ainda os anseios do desenvolvimento de práticas em Educação Ambiental por meio da Interpretação Ambiental, ações que os baixos recursos financeiros e humanos têm limitados bastante e dificultado a gestão participativa. Nesse contexto, tem ampliado os problemas na área, como: expansão agropecuária, exploração de minerais, desmatamento, queimadas, trilhas clandestinas, disposição inadequada de resíduos sólidos, caça ilegal, entre outros.

O desenvolvimento da Trilha Interpretativa Virtual parte da justificativa de trazer para o ensino das Ciências Ambientais em espaços formais e não formais novas metodologias, nas quais, os espaços virtuais, proporcionem um processo educativo que motive a sociedade a valorizar e conservar tanto a biodiversidade, quanto a geodiversidade.

Sendo assim, esse percurso virtual possibilita aos discentes do ensino fundamental maior, ensino médio e visitantes no geral, público ao qual é voltado, um reconhecimento da natureza enquanto um bem indissociável da vida humana. O passo a passo para o uso da Trilha Interpretativa Virtual fica a responsabilidade dos professores nos espaços formais de ensino e, de guias, condutores, estagiários, entre outros, que nas UCs serão orientados pelos responsáveis pela sua gestão.

Nesse contexto, considerando o documento norteador de produção técnica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2019), o produto técnico identifica-se quanto a sua tipologia como desenvolvimento de material didático, definido pelo órgão como “produto de apoio/suporte com fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais” (CAPES, 2019, p. 43).

Assim, a Trilha Interpretativa Virtual compõe-se de um Guia Informativo – Instrucional e um aplicativo “PARNASI”. Sua estrutura e execução seguiram as seguintes etapas: reconhecimento das potencialidades e ameaças ao PARNA com

registro fotográficos e entrevista semiestruturada com o responsável pela gestão do PARNA.

Desse modo, a Trilha Interpretativa Virtual proporcionou uma conexão com a UC PARNA Serra de Itabaiana, em um contexto sanitário em que o espaço estava fechado para visitas. Assim, tanto quem já conhece, quanto quem ainda não teve essa oportunidade, pode se maravilhar com as belezas cênicas que a UC tem para oferecer. A visita virtual através de imagens, vídeos e informações de forma didática possibilitaram a construção do conhecimento sobre a importância do PARNA, e permitem aos discentes, docentes e sociedade no geral uma ampla conexão com a natureza.

2. OBJETIVO

2.1 Da pesquisa

- Produzir uma Trilha Interpretativa Virtual a partir do uso de um Guia e aplicativo como ferramentas de informação, instrução e sensibilização sobre as potencialidades e ameaças a geodiversidade do Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE.

2.2 De aprendizagem

- Compreender a importância das Unidades de Conservação para proteção tanto da biodiversidade, quanto da geodiversidade;
- Identificar as ameaças e os impactos socioambientais ao patrimônio natural das UCs;
- Entender a Interpretação Ambiental enquanto estratégia de Educação Ambiental essencial para sensibilização, valorização e conservação do patrimônio natural;

3. PÚBLICO

3.1 Espaço formal de ensino

Os alunos envolvidos na pesquisa foram da 1ª e 2ª séries do ensino médio (matutino e vespertino) do Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima. Entretanto, o material didático é destinado para uso dos professores com os alunos do ensino fundamental maior (do 6º ao 9º ano) e ensino médio (da 1ª a 3ª série).

3.2 Espaço não formal de ensino

Nos espaços não formais de ensino, o material didático, é destinado para os visitantes das UCs, sob orientação de um guia, condutor, estagiário, entre outros, que mantenham um diálogo e parceria com os responsáveis pela gestão da UC.

4. FAIXA ETÁRIA

4.1 Participante da pesquisa

Estudantes entre 15 aos 18 anos de idade.

4.2 Destino da pesquisa

Estudantes a partir dos 10 anos de idade, cursando o 6º ano do ensino fundamental maior, nos espaços formais de ensino, e, público em geral, sob orientação dos responsáveis pela visita e pela UC, considerando que aqueles menores de 10 anos, quando não realizam a visita sob orientação dos professores, irão com os responsáveis.

5. CONTEÚDOS QUE PODEM SER TRABALHADOS A PARTIR DA INTERDISCIPLINARIDADE

Geografia

- Elementos da paisagem
- Biomas e Domínios Morfoclimáticos
- Unidades de Conservação: potencialidades e impactos socioambientais
- Impactos Socioambientais
- Educação Ambiental
- Contexto das normas sobre SNUC e UCs

Língua Portuguesa

- Produção textual
- Conotação e denotação

Biologia

- Ecologia
- Educação Ambiental
- Biodiversidade
- Unidades de Conservação

História

- Globalização e as transformações socioeconômicas
- Civilizações: sedentarismo, expansão urbana e degradação ambiental
- Conferências e Acordos do Meio Ambiente

6. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

A interdisciplinaridade no processo educativo tem como objetivo a inserção dos indivíduos no meio em que eles vivem. A vivência permite enfrentar os desafios e complexidade do mundo que os cercam. Nesse sentido, considerando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), resolução CNE/CP nº 15/2018 do ensino médio, destacam-se as competências e habilidades das áreas:

- *Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*
- COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3: Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.

HABILIDADES

- (EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.
- (EM13CHS305) Analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis.

- *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*

- COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

HABILIDADES

- (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos

produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

- *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias*

- COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 7: Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva.

HABILIDADES

- (EM13LGG701) Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.

- (EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.

7. CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO

O Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais estimula o desenvolvimento de produto técnico - didático pelo discente. Para tanto, deve-se seguir alguns aspectos e critérios definidos pelo documento de considerações sobre classificação de produção técnica do CAPES:

1) Autoria

- Professor da rede particular e pesquisador Cléverton de Rezende Santos;
- Aluno administração das UFS Mikael Araújo (produção do aplicativo);

• Professoras orientadoras Dra. Márcia Eliane Silva e Dra. Maria do Socorro Ferreira da Silva do Departamento de Geografia e do PROFCIAMB/UFS.

2) Aderência

Linha de pesquisa: Ambiente e Sociedade.

3) Impacto

O material produzido parte da necessidade de maior aproximação e sensibilização da sociedade para com o patrimônio natural, sobretudo, a geodiversidade, tendo como a ação a necessidade de sensibilização referente à valorização e conservação do patrimônio natural das Unidades de Conservação, na busca de evitar ou minimizar os impactos socioambientais. Essa aproximação parte do desenvolvimento de estratégias em educação e interpretação ambiental utilizadas em tempos de pandemia como alternativa de conexão entre a natureza e a sociedade nos espaços formais de ensino.

4) Aplicabilidade

A aplicação do produto técnico – didático foi realizada em algumas etapas com o intuito de atingir os objetivos propostos do material didático, como também da dissertação, buscando em comum evidenciar as potencialidades e ameaças enfrentadas pela gestão da UC PARNA Serra de Itabaiana-SE no âmbito da valorização e conservação da geodiversidade, sendo assim, possível sua replicabilidade em diferentes espaços de ensino.

5) Inovação

O material didático apresentado classifica-se, quanto a sua produção, com médio teor inovador, sendo fruto da sistematização do estudo realizado na UC PARNA pelo pesquisador. Considera-se ainda que os materiais apresentados são, de acordo com levantamento, inovações enquanto ferramenta de valorização, sensibilização e conservação dos espaços protegidos no cenário estadual.

6) Complexidade

Considerando a combinação dos conhecimentos prévios dos diferentes autores da pesquisa, os estudos teóricos e as atividades de campo, o material didático, quanto a complexidade, é classificado como de média complexidade.

8. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando a Educação Ambiental como um saber interdisciplinar e entendendo o quão importante são os espaços formais de ensino na sensibilização

e reconstrução do pensamento humano, o trabalho apresentou etapas que foram necessárias para atender aos objetivos da pesquisa e de aprendizagem propostos.

1ª etapa – Entrevista semiestruturada com o responsável pela gestão do PARNA

Nessa etapa foi solicitada a autorização para o desenvolvimento da pesquisa, utilização da imagem do PARNA e realizado um diálogo sobre questões pré-definidas a respeito da UC, como: desafios que a UC enfrenta desde sua criação, efetivação, ações e práticas em EA desenvolvidas, valorização da geodiversidade, projetos futuros, entre outras.

Além do diálogo formal, foi solicitada a autorização para realização do estudo via Sistema de Autorização e Informações em Biodiversidade – SISBIO (anexo A). O SISBIO realiza atendimento à distância, sendo responsável também pela autorização de coleta de material biológico em Unidades de Conservação federais e cavernas, conforme a instrução normativa ICMBio nº 03/2014.

2ª etapa – Reconhecimento das potencialidades e ameaças do PARNA

A necessidade de construção do conhecimento a partir do engajamento com o meio em que vivemos possibilitou ao longo da pesquisa, e de acordo com as oportunidades oferecidas, desenvolver ações, como por exemplo, a interpretação ambiental que amplia a conexão ser humano e natureza.

Foi nessa etapa que as atividades de campo possibilitaram a relação entre os estudos teóricos e o conhecimento prático sobre os principais pontos de visitação da UC em questão. Assim, os registros fotográficos e áudio visuais somaram-se a teoria para construção da Trilha Interpretativa Virtual.

3ª etapa – Organização das informações e registro fotográficos

Nessa etapa, as informações adquiridas com a entrevista semiestruturada foram confrontadas com o embasamento teórico e as atividades de campo. Esse confronto, somado aos registros fotográficos das potencialidades e ameaças a geodiversidade do PARNA resultaram na construção do material didático.

Os registros fotográficos e audiovisuais realizados ao longo das visitas de campo culminaram na produção de um vídeo “Trilha Interpretativa Virtual – Conhecendo o PARNASI” que está disponibilizado no YouTube⁵. O link do vídeo consta tanto no aplicativo, quanto no guia informativo – instrucional.

4ª etapa – Criação da Trilha Interpretativa Virtual

⁵ <https://youtu.be/ai4KaKWrt2TQ>

A pandemia da Covid-19 tem ampliado o uso de ferramentas, plataformas e aplicativos virtuais no cotidiano da sociedade nos diversos contextos, financeiro, econômico, educacional, entre outros. No processo educacional tem-se utilizado de variadas ferramentas na continuidade da formação de estudantes em todo o mundo e nas diferentes modalidades de ensino.

Nesse sentido, a Trilha Interpretativa Virtual proposta neste contexto é formada pelo Aplicativo PARNASI e o Guia Virtual – Informativo – Instrucional.

- *O Aplicativo PARNASI* – o aplicativo foi construído no programa MIT APP INVENTOR 2 pelo ex-aluno do SESI/SENAI e atual estudante de administração da Universidade Federal de Sergipe, Mikael Araújo. O pesquisador sintetizou e compartilhou as informações, imagens registradas e vídeos gravados em campo, e o colaborador, de forma técnica, organizou todas as informações e registros no aplicativo. O PARNASI conta com uma tela inicial com a logo do aplicativo, produzida pelo pesquisador no Canva⁶, um aplicativo para produção de designs, o Menu e a apresentação inicial no item O Que Somos? No Menu encontramos as opções: pontos de visitação; localização, temperatura na serra, fotos, ameaças, geodiversidade, vamos trilhar, patrimônio natural, contatos, você sabia que? (conforme figura 01). Após seu lançamento no Play Store, o aplicativo ficará disponível para que, seguindo as orientações dos professores nas respectivas escolas, e dos responsáveis pelas UCs, seja baixado por estudantes nos espaços formais de ensino ou visitantes no geral, nos espaços não formais de ensino, como ação da gestão, guias, condutores ou estagiários antes ou durante a visitação. De forma sintética, são objetivos do aplicativo:

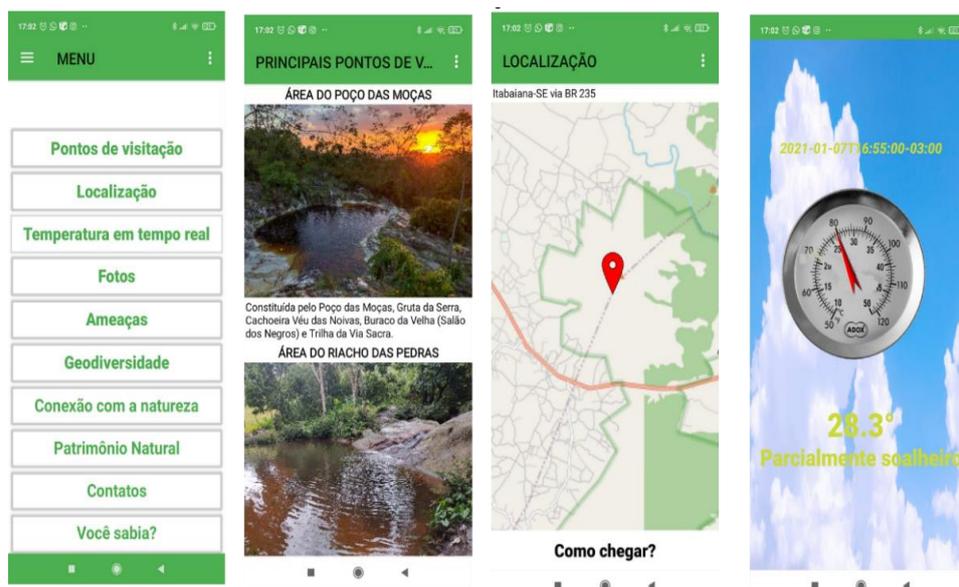
- Apresentar a geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana;
- Destacar os principais pontos de visitação;
- Instruir os visitantes sobre as ações humanas que ameaçam a geodiversidade;
- Sensibilizar alunos e visitantes sobre a necessidade de valorização e conservação do PARNASI.

Nesse contexto, pode-se estabelecer dois cenários: no 1º os usuários que não conhecem o PARNASI in *locus* terão um primeiro contato com a UC no ambiente virtual, realizando uma trilha virtual pelo patrimônio natural encontrado na UC, seus principais pontos de visitação, informações e orientações que facilitam a

⁶ https://www.canva.com/pt_br/login/?shouldClearGotAutoSelect – apresenta versão gratuita.

realização das trilhas. No 2º cenário, os que já conhecem a UC, seus principais pontos de visitação, mas devido ao baixo efetivo de funcionários, não têm acesso a maiores informações e orientações sobre os locais visitados. Muitos acabam contribuindo de forma direta e indireta com ações que ameaçam a UC, bem como permanecem carentes do conhecimento a respeito da origem, história e valores dos locais.

Figura 01: Exemplos das telas do aplicativo - PARNASI.



Fonte: Pesquisa de campo.

Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

- *O Guia Informativo – Instrucional* – o guia (apêndice G) é um material didático proposto para ser explorados em ambientes virtuais, de fácil compartilhamento e acesso, seja nos espaços formais ou não formais de ensino e aprendizagem. Ele foi produzido no *Microsoft PowePoint* e salvo no formato PDF. A capa foi personalizada no Canva (figura 02), uma ferramenta que possibilita a criação de designs para diferentes trabalhos.

O Guia é formado de 5 capítulos, a saber: Capítulo 01 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação; Capítulo 02 – Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE; Capítulo 03 – Educação Ambiental em Unidades de Conservação; Capítulo 04 – Trilha Interpretativa Virtual: Conhecendo o PARNASI e o Capítulo 05 – Trilha Interpretativa Virtual – Aplicativo “PARNASI”.

Seus objetivos são:

- Reconhecer as UCs enquanto importante ação para valorização e conservação dos bens naturais;

- Compreender a importância do PARNASI;
- Entender o papel da Educação Ambiental nos espaços protegidos;
- Percorrer uma Trilha Interpretativa Virtual, conhecendo os principais pontos de visitação do PARNA;

Ao longo dos capítulos os leitores irão se debruçar com textos didáticos-explicativos e imagens registradas na UC. Também estão distribuídos ao longo dos capítulos os quadros “Você Sabia que?”, com diversas curiosidades sobre o Parque Nacional Serra de Itabaiana, e o “Conecte-se +”, que traz conteúdos mais aprofundados a respeito do tema abordado.

Desse modo, os discentes e público em geral, mant m um contato prévio com a UC, mesmo que de modo virtual, ou quando já a conhecem, conectam as vivências com os conhecimentos adquiridos no material. Nesse contexto, seja nos espaços formais ou não formais, a constru o do conhecimento por meio do material didático permite o reconhecimento da realidade de forma didática e motivacional.

Vale destacar ainda que o Guia Informativo – Instrucional, enquanto material didático que pode ser explorado em ambientes virtuais e impresso,   uma ferramenta importante para constru o do conhecimento a respeito de temas como: Unidades de Conserva o, geodiversidade, Educa o Ambiental e trilha interpretativa. Sendo assim, um material complementar para uso das diversas disciplinas e no âmbito interdisciplinar.

Figura 02: Capa do Guia Informativo – Instrucional elaborada no Canva.



Fonte: Pesquisa de campo.
Organizado: SANTOS, C. R. 2021.

9. MATERIAIS UTILIZADOS

A produção do material didático apresentado contou com o uso dos seguintes materiais:

- Computador;
- Caixa de som;
- Fone de ouvido, com microfone;
- Webcam;
- Celular;
- Ferramentas: Canva, MovieMaker, YouTube, Edit WordArt;
- Vídeo.

10. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Neste item, destaca-se a avaliação do produto técnico-didático proposto neste estudo enquanto ferramenta didático-pedagógica para o ensino da EA nos espaços formais. Os processos avaliativos, no âmbito das Ciências Ambientais e no contexto interdisciplinar, devem considerar os saberes dos discentes como parte do processo de ensino – aprendizagem.

Assim, a avaliação deve ser formativa, processual e contínua. Os professores, considerando as disciplinas e os conteúdos destacados, podem utilizar tanto o guia, quanto o aplicativo como material didático durante as aulas. Desse modo, os temas propostos, podem ser explorados em ambientes virtuais, onde o material pode facilmente ser compartilhado em pdf, ou nas aulas presenciais, podendo ser impresso ou até trabalhado em ambientes virtuais, na própria escola, nos laboratórios de informática.

Essas ações podem ocorrer antes de uma visita de campo, onde os conhecimentos adquiridos em sala serão confrontados na prática, servido como meio de informação, orientação e sensibilização para os discentes durante a realização de trilhas interpretativas.

Os professores podem, dentro dessa proposta, considerar no processo avaliativo:

- Assiduidade;
- Participação e realização das atividades propostas durante as aulas (presenciais ou virtuais) e durante a visita de campo (se houver).
- Trabalho coletivo com respeito às diferenças;

- Feedback das atividades desenvolvidas.

Já como forma de validação do produto técnico-didático, foi realizada uma oficina virtual com os alunos das 1ª e 2ª séries do ensino médio do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima. Além de discussões sobre Educação Ambiental, crise ambiental, interpretação ambiental, geodiversidade, foram apresentados para os discentes o Guia Informativo – Instrucional e o aplicativo PARNASI, enquanto componentes da Trilha Interpretativa Virtual como Estratégia de Educação Ambiental em Unidades de Conservação.

Os discentes receberam o link do aplicativo e o guia em pdf no grupo de *WhatsApp* das respectivas turmas. Após explorarem o material responderam a um questionário de avaliação e contribuição para possíveis incremento do material.

11. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Produção técnica:** Ciências Ambientais. Brasília, DF, 2019.

Disponível em

http://uab.capes.gov.br/images/Documento_de_%C3%A1rea_2019/C_amb.pdf.

Acessado em 10 de abril de 2021.

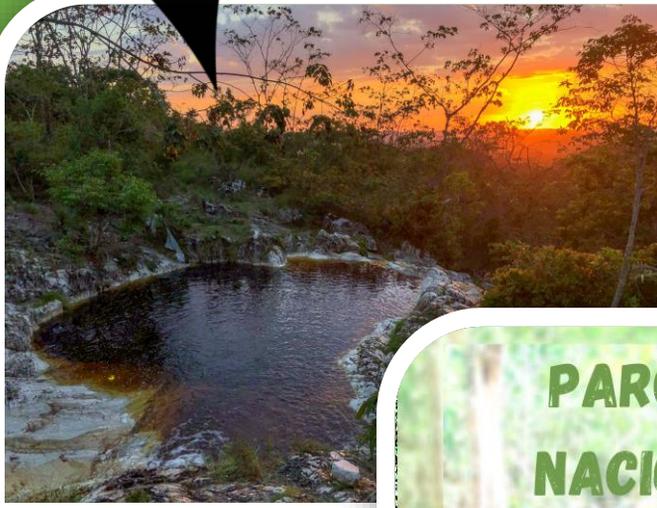
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acessado em 18 de maio de 2021.

LEFF, Enrique. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2007.

UNESCO. 2006. Convenção relativa à proteção do patrimônio mundial, cultural e natural. Em Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Coletânea de leis sobre preservação do patrimônio. Rio de Janeiro. UNESCO

GUIA

INFORMATIVO - INSTRUCIONAL

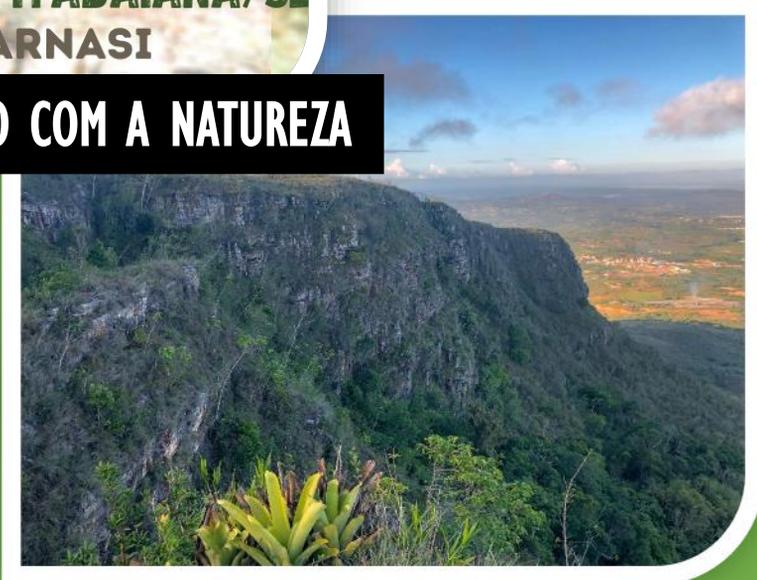


**PARQUE
NACIONAL**



**SERRA DE ITABAIANA/SERRA
PARNASI**

UMA CONEXÃO COM A NATUREZA



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
SERGIPE**

Cléverton de Rezende Santos



PROFCIAMB
PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS AMBIENTAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS



GUIA INFORMATIVO – INSTRUCIONAL
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA-SE – PARNASI:

UMA CONEXÃO COM A NATUREZA

Autoria

Cléverton de Rezende Santos

Orientação

Prof^a Dra. Márcia Eliane Silva Carvalho

Prof^a Dra. Maria do Socorro Ferreira da Silva

Produto técnico-didático
componente da Trilha
Interpretativa Virtual, pré
requisito do PROFCIAMB e parte
da dissertação de mestrado
intitulada: "Trilha Interpretativa
Virtual: Estratégia de Educação
Ambiental no Parque Nacional
Serra de Itabaiana-SE.

Itabaiana – SE, 2021



Sumário

Apresentação - 04

Introdução - 05

1 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) -07

1.1 Criação - 07

1.2 Objetivos - 09

1.3 Classificação das Unidades de Conservação - 11

2 - Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE - 14

2.1 Criação - 14

2.2 Objetivos - 16

2.3 Localização e Aspectos Gerais - 18

3 - Educação Ambiental em Unidades de Conservação - 23

3.1 O que é Educação Ambiental? - 23

3.2 Geodiversidade - 26

3.3 Educação Ambiental: caminhos para valorização e conservação do Patrimônio Natural - 28

4 - Trilha Interpretativa Virtual: Conhecendo o PARNASI - 31

4.1 Área do Poço das Moças - 32

4.2 Área do Rio das Pedras - 36

4.3 Área do Topo da Serra - 42

4.4 Área da Mata do Encantado - 44

4.5 Área da Serra Comprida - 46

4.6 Área no entorno do PARNASI - 50

5 - Informações sobre o Aplicativo “PARNASI” - 52

5.1 Criação - 52

5.2 Objetivos - 53

5.3 Como Utilizar? - 54

Recomendações Finais - 56

Referências - 59



O Guia Informativo – Instrucional é uma estratégia educativa desenvolvido como possibilidade de Educação Ambiental (EA) em Unidades de Conservação (UC) nos espaços formais e não formais de ensino, recheado de instruções e informações para visita ao Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE.

Diante do fortalecimento das tecnologias em nosso cotidiano, frente a pandemia da Covid-19, os recursos digitais tornam-se essenciais no processo de sensibilização socioambiental, não sendo diferente no que se refere a valorização e conservação do patrimônio natural.

O reconhecimento do PARNA Serra de Itabaiana-SE enquanto uma área de proteção dos bens naturais torna-se essencial para conservação da biodiversidade e geodiversidade da UC, bem como uma forma de contato e reaproximação da sociedade com a natureza, reconhecendo-nos como parte dela.



Diante da emergente crise ambiental, a Educação Ambiental (EA), torna-se uma importante estratégia de conexão da sociedade com a natureza, despertando reflexões e ações voltadas para valorização dos bens naturais. Nessa perspectiva, a gestão do patrimônio natural através da efetivação de UCs torna-se fundamental para a proteção do patrimônio natural.

Assim, divulgar a importância da EA e da criação de espaços protegidos (UCs), este guia tem como objetivos: Compreender a importância do PARNASI para proteção do patrimônio natural; Entender o papel da Educação Ambiental enquanto estratégia de valorização e conservação dos bens naturais; Esquematizar uma Trilha Interpretativa Virtual composta por este guia e o aplicativo ‘PARNASI’; e, Apresentar o aplicativo ‘PARNASI’ como forma de divulgação, valorização e conservação da geodiversidade da UC.

O Guia Informativo - Instrucional está estruturado em 5 seções:

1ª Seção - apresenta a lei, objetivos e classificação das Unidades de Conservação;

2ª Seção - mostra dentro do contexto das Ucs, as principais características do Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE (PARNASI), no que se refere a sua criação, objetivos, localização e aspectos gerais;

3ª Seção - elucida uma discussão sobre a Educação Ambiental em espaços protegidos, estratégias de valorização e conservação com olhar diferenciado para geodiversidade;

4ª Seção - destaca os principais pontos de visitação do PARNASI através de uma trilha interpretativa virtual;

5ª Seção - apresenta o aplicativo "PARNASI", seus objetivos e como utiliza-lo enquanto forma de orienta o, valoriza o e conserva o da UC.

1.1 - Criação e conceito

A criação de áreas protegidas é historicamente recente no Brasil. Um marco importante na política ambiental brasileira foi a criação de um Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) - LEI 9.985/2000, que é o conjunto de unidades de conservação (UC) federais, estaduais e municipais. Nos termos do artigo 2.º desta lei, Unidade de Conservação (UC) é o "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção."

No fluxograma abaixo podemos observar a relação entre a consolidação das Ucs e a conservação da natureza, mediante a valorização do patrimônio natural e o desenvolvimento de ações no âmbito da Educação Ambiental.



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Dessa forma, observa-se que as Ucs constituem-se em espaços territoriais que, por sua relevância natural, merecem especial tutela por parte do Poder Público e da coletividade.



Você sabia que?

Inaugurado em 1937 pelo presidente Getúlio Vargas, o Parque Nacional do Itatiaia, no Rio de Janeiro, é o mais antigo do país e está aberto para o público todos os dias do ano, oferecendo atividades para visitantes de todas as idades. O Parque faz parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, reconhecida pela UNESCO, e também está classificado pelo Ministério do Meio Ambiente como área de prioridade extremamente alta para a conservação da biodiversidade.

São objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação:

- ✓ Contribuir para a conservação da variedade de espécies biológicas e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- ✓ Proteger as espécies ameaçadas de extinção;
- ✓ Promover a educação e a interpretação ambiental;
- ✓ Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- ✓ Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- ✓ Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- ✓ Proteger as características relevantes de natureza geológica, morfológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- ✓ Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- ✓ Proporcionar meio e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- ✓ Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- ✓ Favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambiental e a recreação em contato com a natureza; e
- ✓ Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.



Você sabia que?

Todas as Unidades de Conservação devem dispor de um Plano de Manejo, que deve abranger a área da Unidade de Conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica social das comunidades vizinhas (Art. 27, §1º). O plano deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de criação da unidade e submetido ao ICMBio para análise e aprovação.

O SNUC define o Plano de Manejo como um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais.

De acordo com a Lei 9.985/2000, são doze as categorias de Unidades de Conservação que integram o SNUC, divididas em dois grandes grupos, a saber: (I) Unidades de Proteção Integral; e (II) Unidades de Uso Sustentável, conforme quadro 01.

Quadro 01: Classificação das Unidades de Conservação, segundo o SNUC:

Grupo	Categoria	Objetivo do Grupo
(I) Proteção Integral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estação Ecológica ▪ Monumento Natural ▪ Parque Nacional ▪ Refúgio de vida Silvestre ▪ Reserva Biológica 	<p>- Preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei.</p>
(II) Uso Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Floresta Nacional ▪ Reserva Extrativista ▪ Reserva de Desenvolvimento Sustentável ▪ Reserva de Fauna ▪ Área de Proteção Ambiental ▪ Área de Relevante Interesse Ecológico ▪ Reserva Particular do Patrimônio Natural 	<p>- Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.</p>

Fonte: SNUC (BRASIL, 2000). Organização: SANTOS, C. R. 2021.

Para compreender melhor os objetivos e categorias das UCs do Brasil, visite o site do ICMBio e explore o painel dinâmico de Unidades de Conservação.

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade é o órgão responsável pela gestão das Unidades de Conservação da natureza criadas pela união. Atualmente são 334 Ucs da natureza no âmbito federal, que protegem mais de 9% do território continental e mais de 25% do território marinho brasileiro.

O ICMBio é uma autarquia em regime especial. Criado dia 28 de agosto de 2007, pela Lei 11.516, o ICMBio é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).



CONECTE-SE +

Acesse: site do ICMBio

<https://www.icmbio.gov.br/portal/>



Você sabia que?

- ❖ Segundo o Sistema Nacional de Informações Florestais o Brasil possui mais de 2400 Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais. Até fevereiro de 2020, eram exatamente 2446 Ucs, sendo 777 da categoria proteção integral e 1669 da categoria uso sustentável. Todavia, esse número é bem maior, pois nem todas as unidades estão cadastradas no referido sistema.
- ❖ O estado de Sergipe possui 24 Ucs, sendo 9 de proteção integral e 15 de uso sustentável.

2- Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE

2.1 - Criação

O Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE (PARNASI), localizado a $10^{\circ} 42'36''$ e $10^{\circ} 50'16''$ sul e $37^{\circ} 16'42''$ e $37^{\circ}25'14''$ oeste, foi criado pelo decreto s/nº de 15 de junho de 2005, com uma área de aproximadamente 7.966 hectares e o perímetro 87,25 km. De acordo com o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei 9985/2000, o PARNA é uma unidade de conservação (UC).



Entrada principal do PARNA Serra de Itabaiana - SE sob gestão do ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.



Você sabia que?

Cabe ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade executar as ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União.

O ICMBio é o órgão responsável pela gestão do PARNASI.

O Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE tem como objetivo:

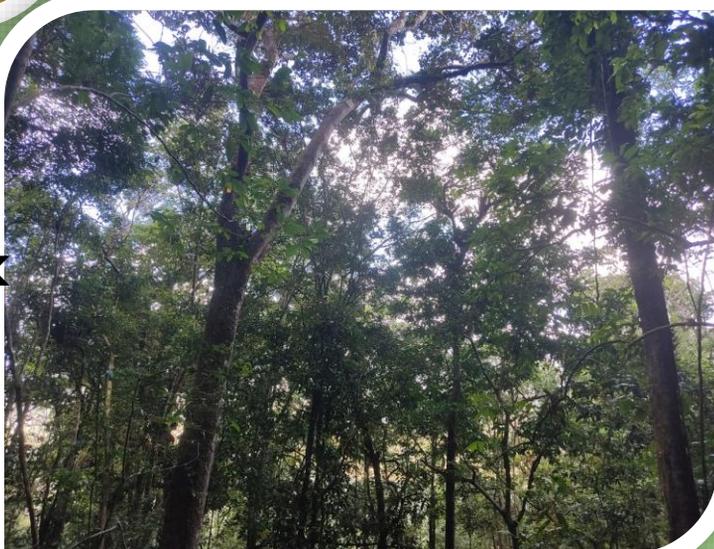
✓ Preservar os ecossistemas naturais existentes, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e de turismo ecológico (BRASIL, 2016).



Turismo ecológico e lazer – Poço das Moças

Fonte: SANTOS, C. R. 2020.

Preservação do remanescente do bioma da Mata Atlântica no município de Itabaiana/SE – Mata do Encantado.



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



Você sabia que?

Qual a diferença entre preservação e conservação ambiental?

- ❖ Preservação ambiental: é a proteção sem intervenção humana.
- ❖ Conservação ambiental: é a proteção com o uso racional da natureza, através do manejo sustentável.

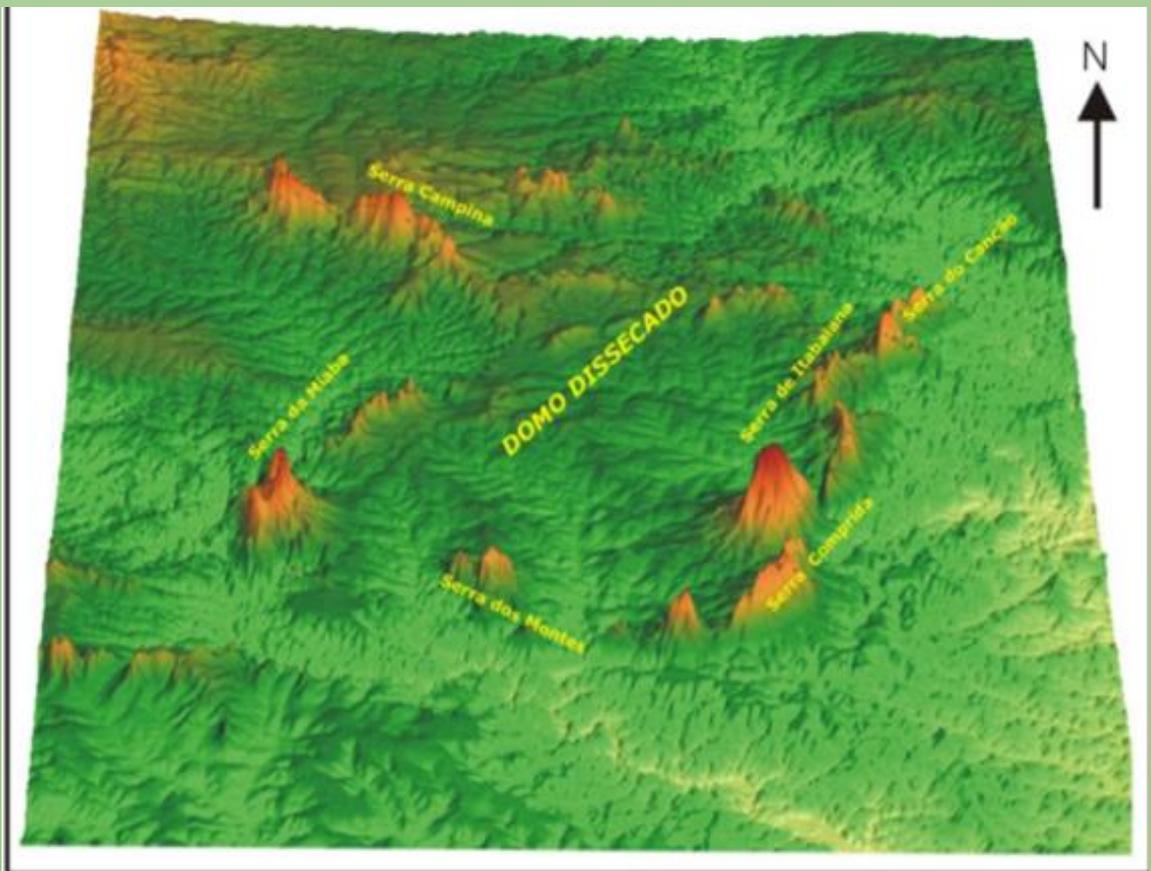
Localizado no agreste central do estado, compõem o PARNASI os municípios de Areia Branca, Itabaiana, Campo do Brito, Laranjeiras, Itaporanga D´ajuda e Malhador. O município de Malhador não compreende terras do PARNA, sua inserção deve-se a sua localização no limite da UC. A sede do PARNASI está situada a 38 km da capital, Aracaju. O principal acesso se dá pela rodovia BR 235, nas proximidades do km 37. Porém há diversas estradas de terra que dão acesso a UC.

Sede do ICMBio a cerca de 1,5 km, entrando pelo acesso principal na BR 235.



Segundo o plano de manejo, Brasil (2016), “O Parque Nacional Serra de Itabaiana recebeu essa denominação por estar, em parte, nas cristas residuais do domo de Itabaiana, que forma uma de suas serras. O processo de criação do Parque Nacional foi longo. A proposta inicial era a criação de uma EE – Estação Ecológica limitando a área a pesquisas e práticas educativas.

Imagem em 3D do Domo Dissecado de Itabaiana-Se



Fonte:

http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr3/artigos_pdf/045_t.pdf

Contudo, a área já recebia inúmeros visitantes, ao longo dos anos e de várias discussões se cogitou a possibilidade de alteração de estação ecológica, para Parque Nacional. Isto por que essa categoria possibilita o desenvolvimento do turismo e lazer.

O processo de mudança se estabeleceu inicialmente com a proposta de um parque estadual e em seguida o IBAMA e o recém criado SNUC, por meio de consultas públicas, contatos com instituições públicas e procedimentos fundamentais para implementação de uma UC, a saber, identificação da demanda, realização de estudos técnicos, e encaminhamentos aos órgãos públicos para avaliação, foi criado assim em 15 de junho de 2005 o PARNA.

Poço das Moças
- principal
ponto de
visitação do
PARNA.



Fonte: SANTOS, C. R. 2020.

Mapa de localização do Parque Nacional Serra de Itabaiana -SE



Fonte: <https://www.fundaj.gov.br/index.php/parna-serra-de-itabaiana>



Você sabia que?

Segundo o Plano de Manejo (2016)
encontramos no PARNASI:

Espécies	Número
Aves	205
Mamíferos	34
Anfíbios	23
Répteis	31
Abelhas	38
Fungos e Líquens	380

Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

3.1 - O que é Educação Ambiental?

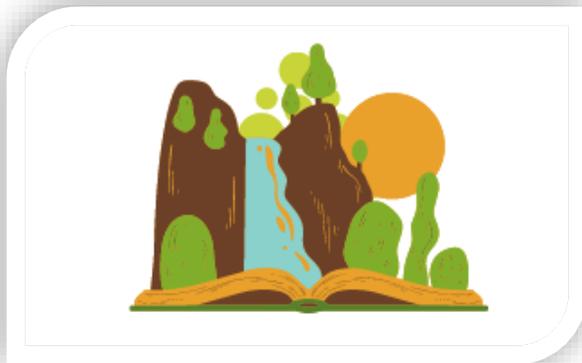
A Educação Ambiental (EA) tem sido clamada, sobretudo no final do século XX para propor reflexões e ações sobre a crise ambiental que afeta todo o planeta. Em 1977 em Tbilisi - Geórgia a Educação Ambiental foi discutida pela primeira vez em conferência intergovernamental. O informe final da conferência destacou:

“ A educação ambiental é parte integrante do processo educativo. Deve girar em torno de problemas concretos e ter um caráter interdisciplinar. Sua tendência é reforçar o sentido de valores, contribuir para o bem-estar geral e preocupar-se com a sobrevivência da espécie humana”

A partir de Tbilisi a EA ganha cada vez mais espaço nas discussões acadêmicas, conferências internacionais e educação básica.

No que se refere a evolução da EA enquanto estratégia de gestão do estado, no Brasil, o Congresso Nacional aprovou a lei no. 9.795 /99 que cria a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) que define:

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.



Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.



Você sabia que?

O Art. 13., da PNEA trata da educação ambiental não formal, expressa em seu parágrafo único que o Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

A geodiversidade é formada pelos fatores abióticos que compõem a paisagem e apresentam valores diversos. Dentre eles, pode-se destacar o patrimônio geológico, geomorfológico e hidrológico.

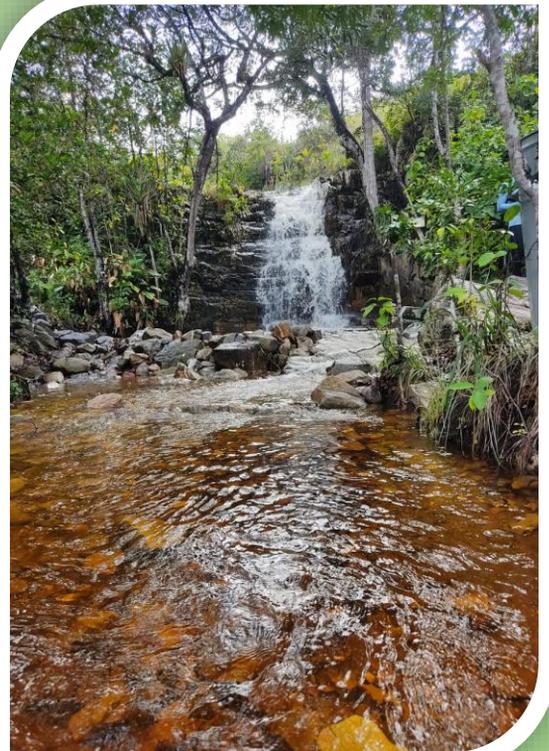
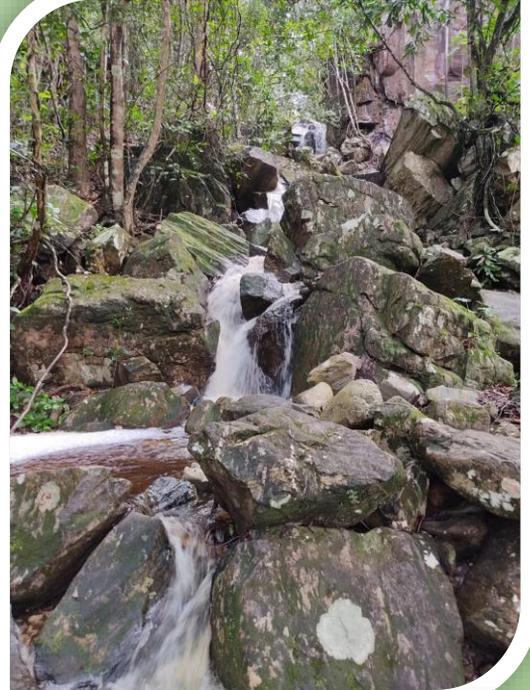
Brilha (2005), considera que “A geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na terra”.



Você sabia que?

Historicamente a biodiversidade (elementos bióticos) tem sido o foco das discussões sobre proteção ambiental. A biodiversidade ou diversidade biológica é a variabilidade entre todos os seres vivos de todas as origens.

Mosaico elementos abióticos – Geodiversidade do PARNA Serra de Itabaiana-SE.



Nesse contexto, surge a Educação Ambiental em busca de um equilíbrio e harmonia entre a sociedade e a natureza. As reflexões e ações que permeiam a EA deixaram de ser preocupação exclusiva de biólogos, geógrafos e ecologistas, e passaram a fazer parte das diferentes áreas do saber, conferências internacionais e discussões políticas.

Pensar a EA enquanto um caminho para valorização e conservação do patrimônio natural é, necessariamente, uma reflexão sobre a mudança de hábitos, sobretudo, na mudança do modo de produção atual dada a incompatibilidade deste com a proteção dos bens naturais.



Considerando a crise ambiental instaurada, sobretudo, a partir da terceira revolução industrial, a preocupação com os recursos naturais numa perspectiva econômica e na necessidade de uma educação ambiental com um olhar múltiplo sobre a natureza, Layrargues e Lima (2014), apontam que a EA é compreendida como um universo pedagógico multidimensional que gira em torno das relações estabelecidas entre o indivíduo, a sociedade, a educação e a natureza. Eles apontam três vertentes em EA, são elas: conservacionista, pragmática e crítica.

Quer conhecer mais sobre as macrotendências da EA? Acesse o link abaixo.



CONECTE-SE



Macrotendências da EA

Acesse:

<https://www.youtube.com/watch?v=xI9ZufwEJk4>

4. Trilha Interpretativa Virtual: Conhecendo o PARNASI

A Interpretação Ambiental(IA) contribui para a formação do indivíduo, sendo parte da EA no processo de construção do indivíduo ambientalmente consciente. Nesse contexto, as trilhas interpretativas caracterizam-se como estratégias de interpretação ambiental voltadas para EA em espaços não formais de ensino, a exemplo, das Unidades de Conservação, alinhando teoria a prática.

Estrada de acesso a sede do ICMBio e área do Poço das Moças



Fonte: autor, 2021.

A área do Poço das Moças é constituída pelo Poço das Moças, Gruta da Serra, Cachoeira Véu das Noivas, Buraco da Velha (Salão dos Negros) e Trilha da Via Sacra. Para acessar o atrativo, percorre-se 500m pela estrada de serviço partindo da Sede do Parque, havendo lixeira com placa educativa no trajeto e no entorno mais próximo ao Poço das Moças, mas sem qualquer tipo de sinalização para orientação dos visitantes.

Visitantes no Poço das Moças, setembro de 2020.





Poço das Moças



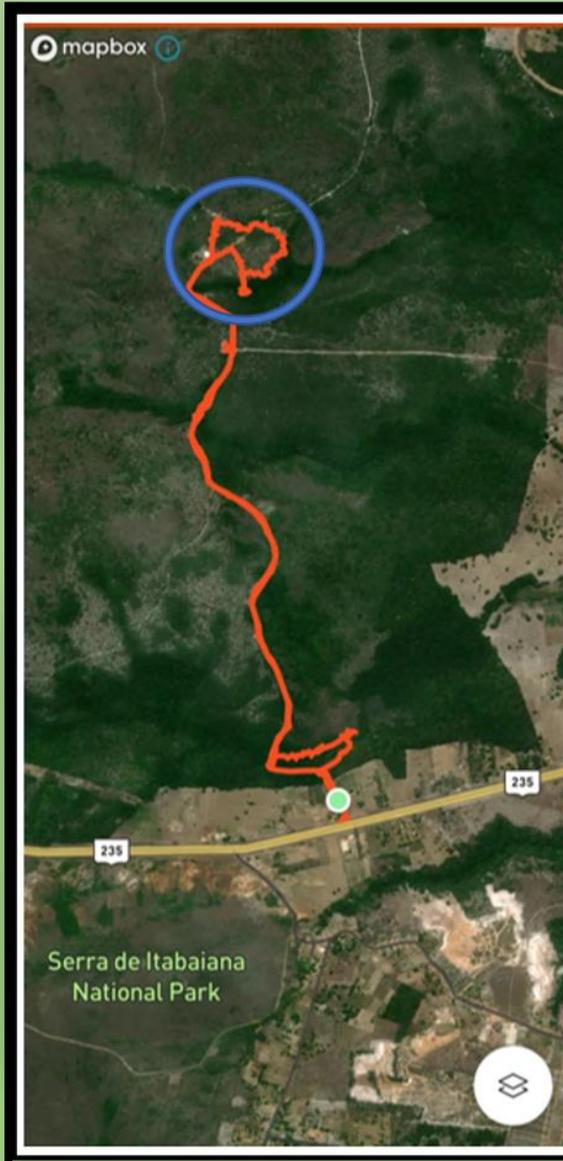
Véu de Noiva



Gruta da Serra



Riacho dos Negros



- Entrada principal do PARNASI
- Trilha de acesso ao ICMBio, Poço das Moças e Topo da Serra
- Área do Poço das Moças

Fonte: Strava, 2021.
Organização:
 SANTOS, C. R. 2021.

A trilha segue à esquerda na bifurcação onde há uma grande clareira em solo arenoso, percorrendo mais 150m até o Poço das Moças. Integrando as trilhas, o acesso poderá ser a partir da Cachoeira Véu de Noiva a jusante do Rio dos Negros que formam o Poço das Moças. Já a montante encontramos o Salão dos Negros. Na bifurcação a direita, caminhando por cerca de 200m metros temos a Gruta da Serra.

Na trilha em direção ao Salão dos Negros, pega a direita para seguir na trilha da Via Sagra até a área do topo da serra, num percurso de aproximadamente 2.270 metros.

Riacho dos Negros a jusante do Poço das Moças.





Você sabia que?

O Poço das Moças recebe esse nome segundo moradores da região porque caçadores encontraram duas “moças encantadas” tomando banho lá e sumiram em seguida sem deixar vestígios (BRASIL, 2016).



CONECTE-SE +

ICMBio – Plano de Mano

Acesse:

<https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2211-parna-serra-de-itabaiana>

Na área do Rio das Pedras são encontrados os atrativos: riacho do Caldeirão, Cascatas Um e Dois, Cachoeira Poço da Serra e Mirantes Naturais, em uma área de grande potencial de elevação de novos pontos de superlativa relevância.

O principal acesso se dá por uma estrada que se inicia na BR-235 na altura do KM 39. Após desfrutar dos poços e cachoeiras ao longo dessa trilha, a cerca de 2640 m a partir da bifurcação se alcança o topo da Serra de Itabaiana (BRASIL, 2016).

Poço Caldeirão – Primeiro poço e o mais frequentado na trilha do Rio das Pedras.

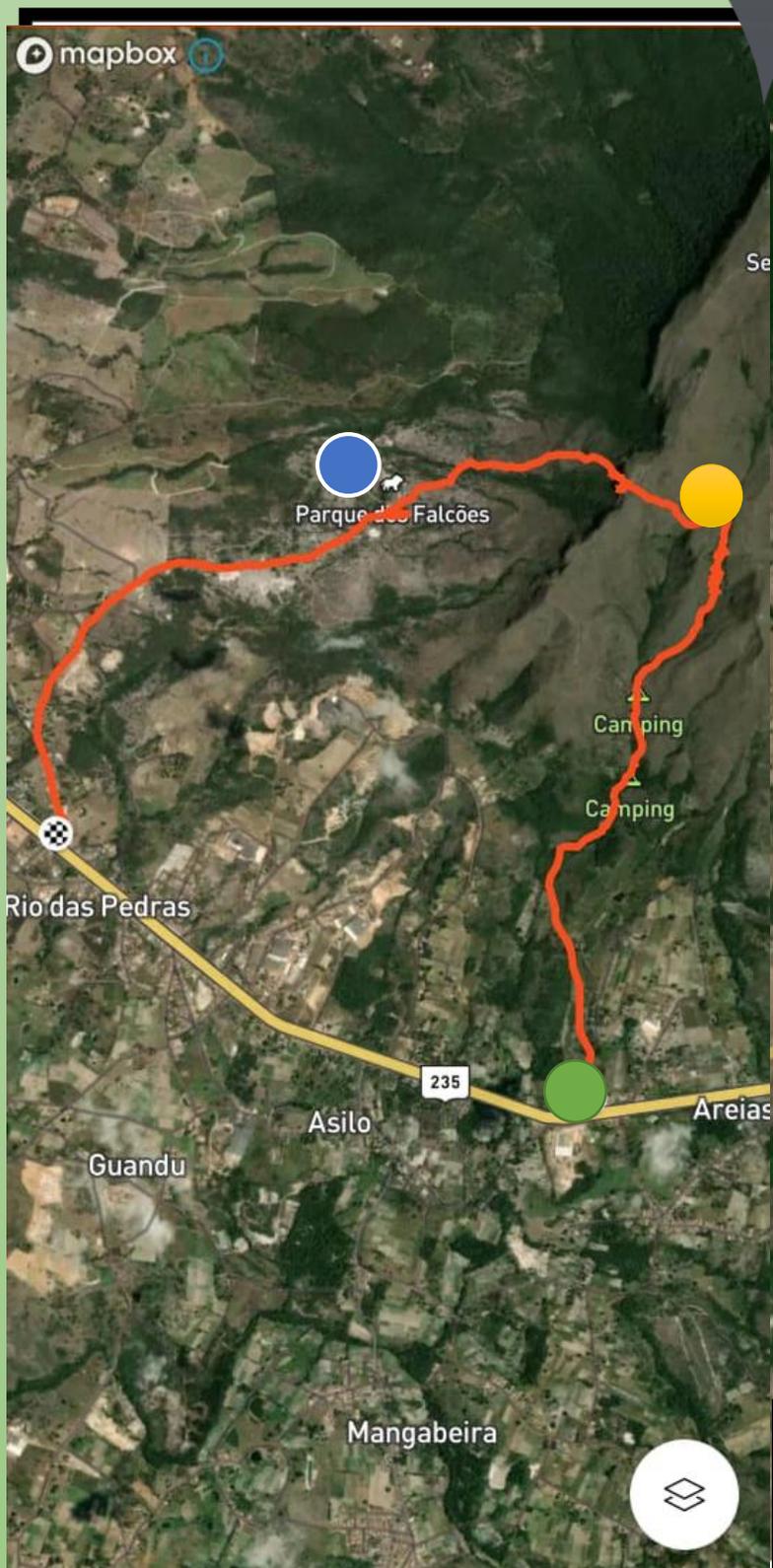


Localizadas a cerca de 700m a partir da entrada do Caldeirão, as Cascatas Um e Dois é formada por leito pedregoso e recoberto por limo. A Cascata Um é mais acessível e possui uma cachoeira de aproximadamente 15 metros. A Cascata Dois é de acesso mais restrito, está circundada por vegetação arbórea e terreno inclinado.

Cascata Um e Dois, período de estiagem.



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



 Trilha do caldeirão –
Rio das Pedras

 Povoado Rio das
Pedras – Itabaiana-Se

 Mirante – prática de
rapel

 Parque dos Falcões



Fonte: Strava, 2021.
Organização: SANTOS, C. R.
2021.

Cachoeira Poço da Serra.

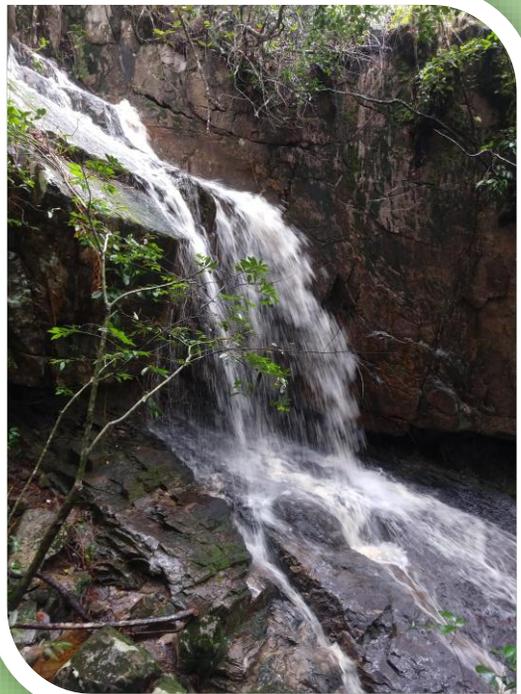
Localizada a aproximadamente 230m das Cascatas Um e Dois, a Cachoeira Poço da Serra tem queda com cerca de 4 metros, com barramento artificial formando um poço 8x7.

Nas proximidades encontramos outros poços. E seguindo o Rio das Pedras em direção a sua nascente, encontramos outras cachoeiras e poços pouco exploradas pelos visitantes, devido ao nível de dificuldade das trilhas.



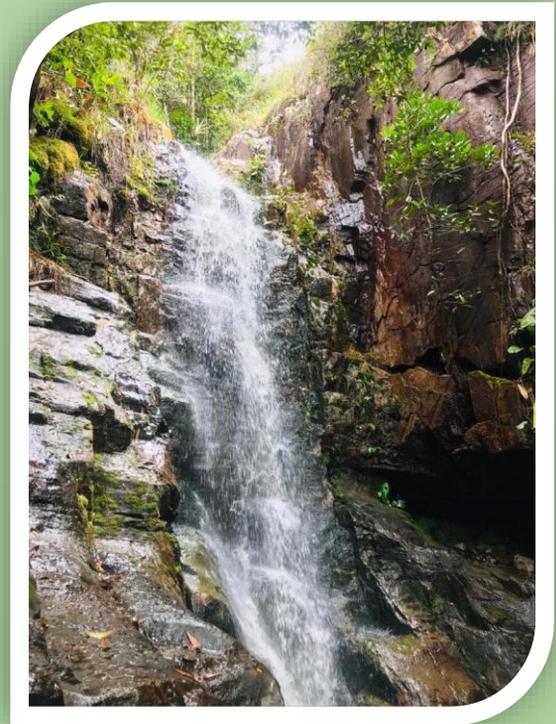
Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Cachoeira na Trilha do Rios das Pedras

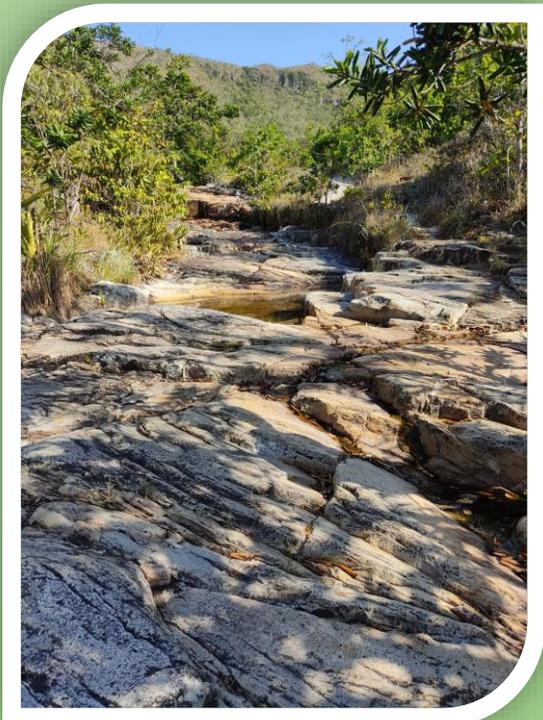


Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

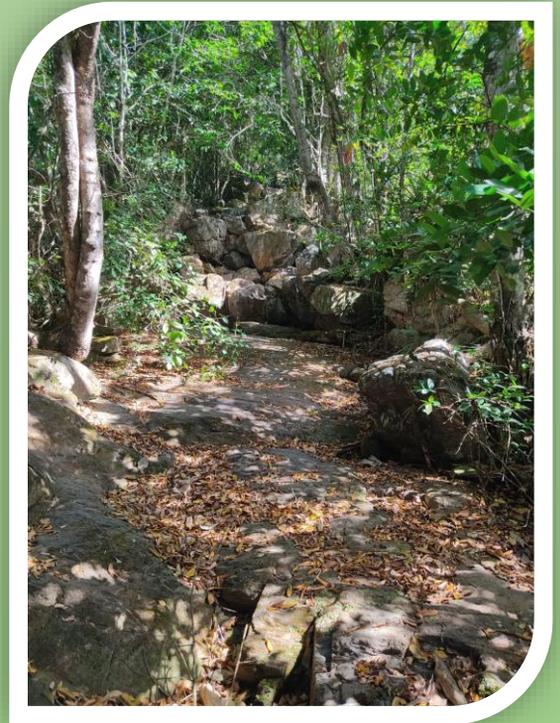
Seguindo a trilha as margens do Rio das Pedras em direção a sua nascente e ao topo da Serra, o percurso apresenta trechos com vegetação bem preservada, outros em regeneração, paredões rochosos e cachoeiras, como observadas nas imagens abaixo e ao lado.



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



Você sabia que?

No Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE encontramos os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, devido sua localização na faixa de transição entre o litoral e o sertão sergipano.

Mata Atlântica – proximidade do Riacho do Coqueiro



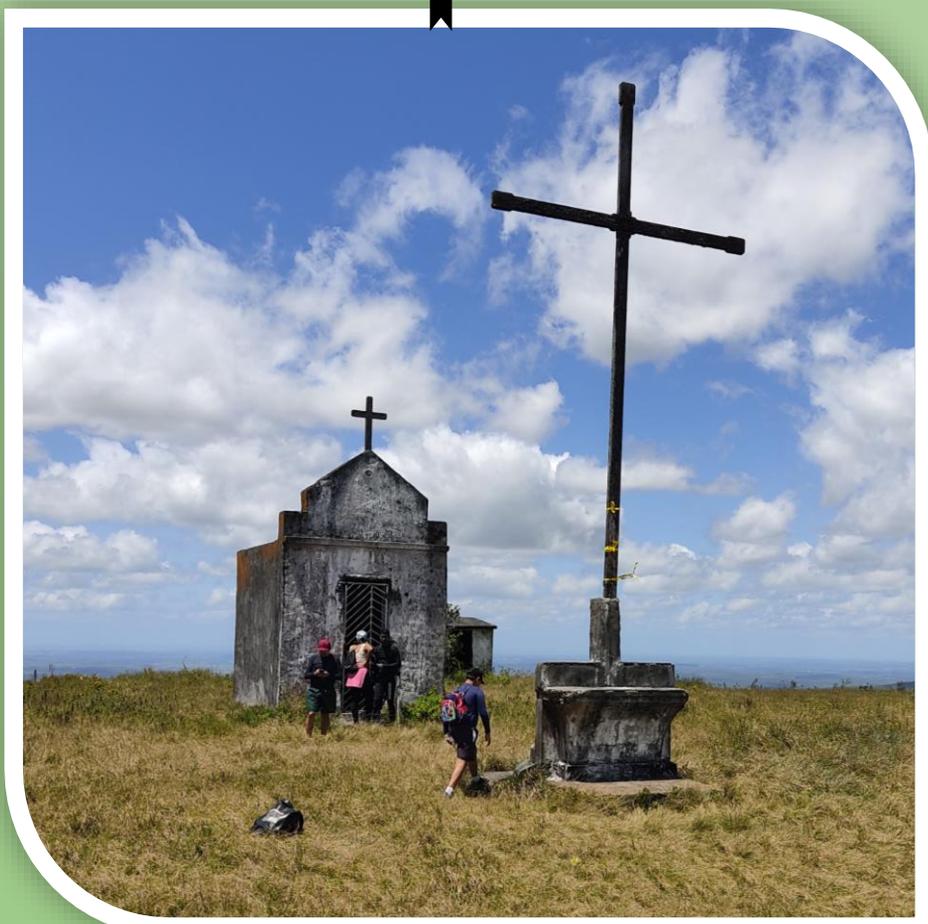
Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Da área do topo da Serra de Itabaiana, com 659 m de altitude, o segundo ponto mais alto do estado de Sergipe, é possível avistar a cidade de Itabaiana, outras serras (Comprida e Cajueiro), barragens (Jacarecica I e II, Ribeira), Açude da Marcela, e as cidades de Itabaiana e Areia Branca.

Topo da Serra - Cruzeiro e Capela



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Vista da Serra Comprida



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



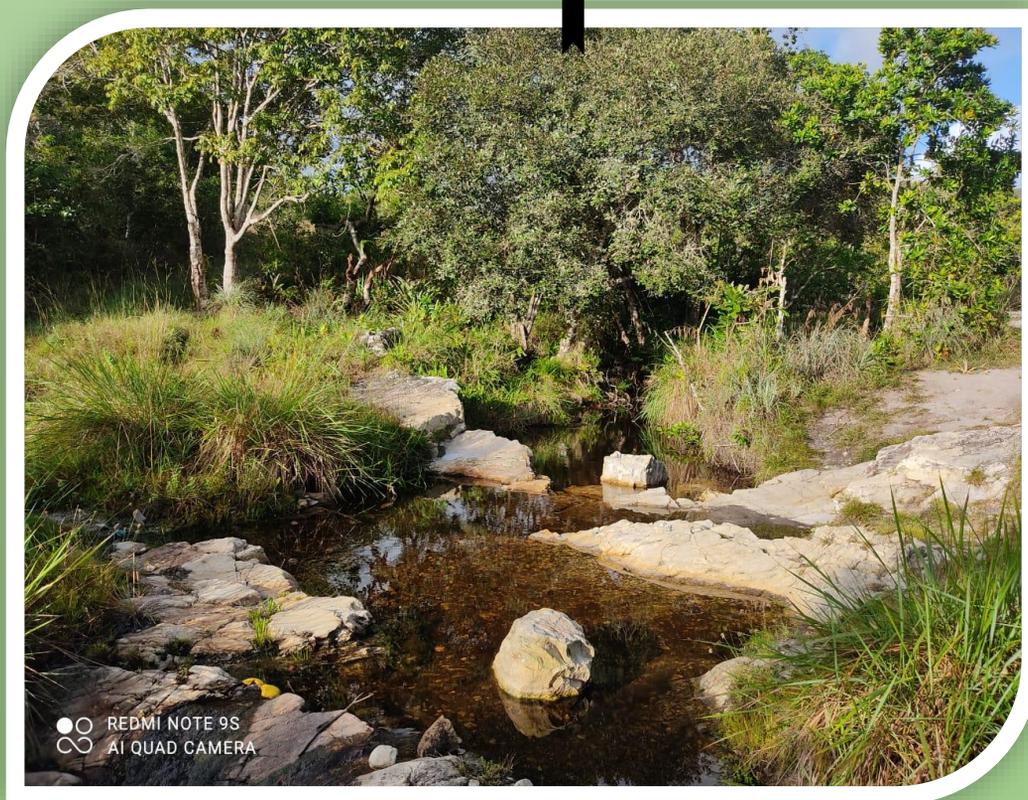
Vista da cidade de Itabaiana-SE a partir do Mirante utilizado para prática de rapel.

Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

4.4 Área da Serra Comprida

Nessa área que corresponde a Serra Comprida, os principais atrativos são os Poços localizados ao decorrer dos Riachos da Prata e Pratinha. O acesso se dá a partir da BR-235, pela estrada de acesso ao povoado Chico Gomes, no município de Areia Branca. Após 1km a partir da BR-235, segue a direita na altura da escola, em direção a Serra Comprida.

Riacho da Prata



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Os Riachos Prata e Pratinha nascem na encosta leste da Serra Comprida, são usados para o lazer sobretudo, pela população local. A Área da Serra Comprida apresenta poucos atrativos naturais de conhecimento do público.

Serra Comprida – Areia Branca – SE – vista da BR-235

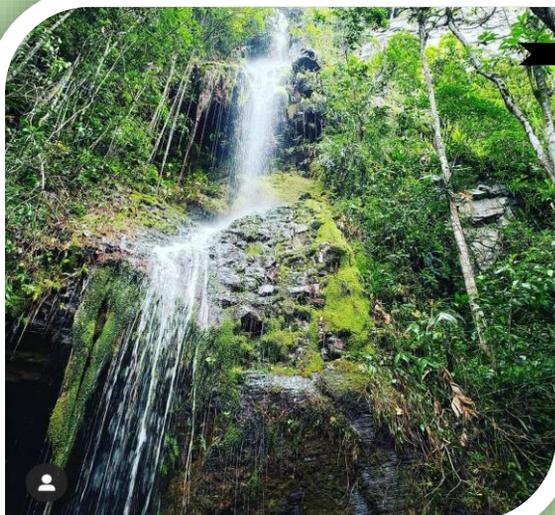


4.5 Área da Mata do Encantado

A Mata do Encantado está situada na vertente ocidental da Serra de Itabaiana. Os atrativos principais são a Cachoeira do Encantado e os paredões rochosos na trilha de mata fechada que formam o entorno da cachoeira.

Mata do Encantado





Cachoeira do Encantado

Fonte: MENDONÇA, R. S. 2019.



● Pov. Bom Jardim – Itabaiana-SE

└ Trilha - Cachoeira do Encantado

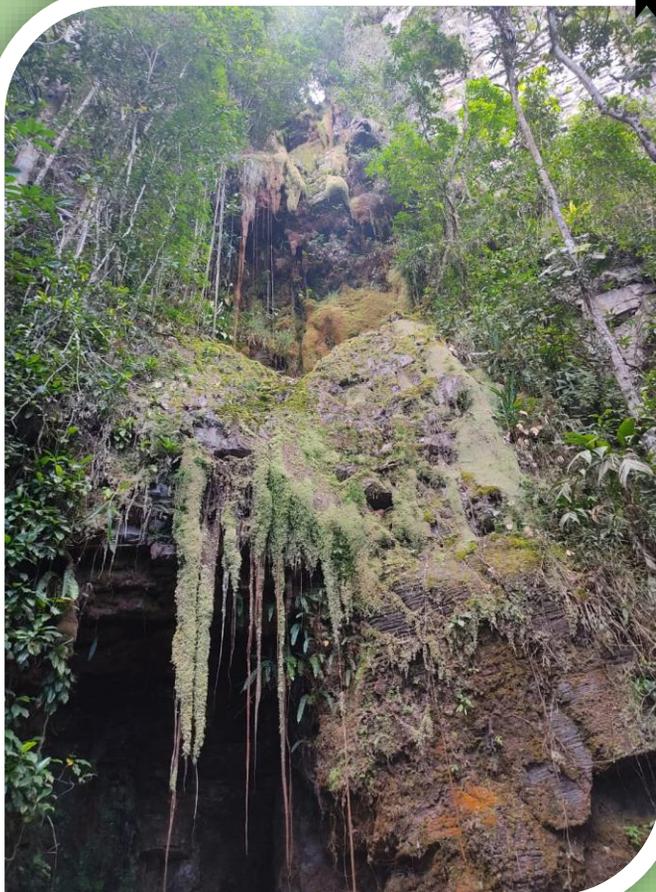
● Cachoeira do Encantado



Fonte: Strava, 2021.
Organização:
SANTOS, C. R. 2021.

O acesso a Cachoeira do Encantado se dá pela estrada que atravessa o Povoado Bom Jardim – Itabaiana-SE em direção ao parque. A cerca de 1 km dos limites do parque inicia-se a trilha. O local é pouco utilizado e conhecido pela população, a trilha não é bem definida, considerando que essa área apresenta vegetação arbórea e fechada.

Cachoeira do Encantado –
período de estiagem



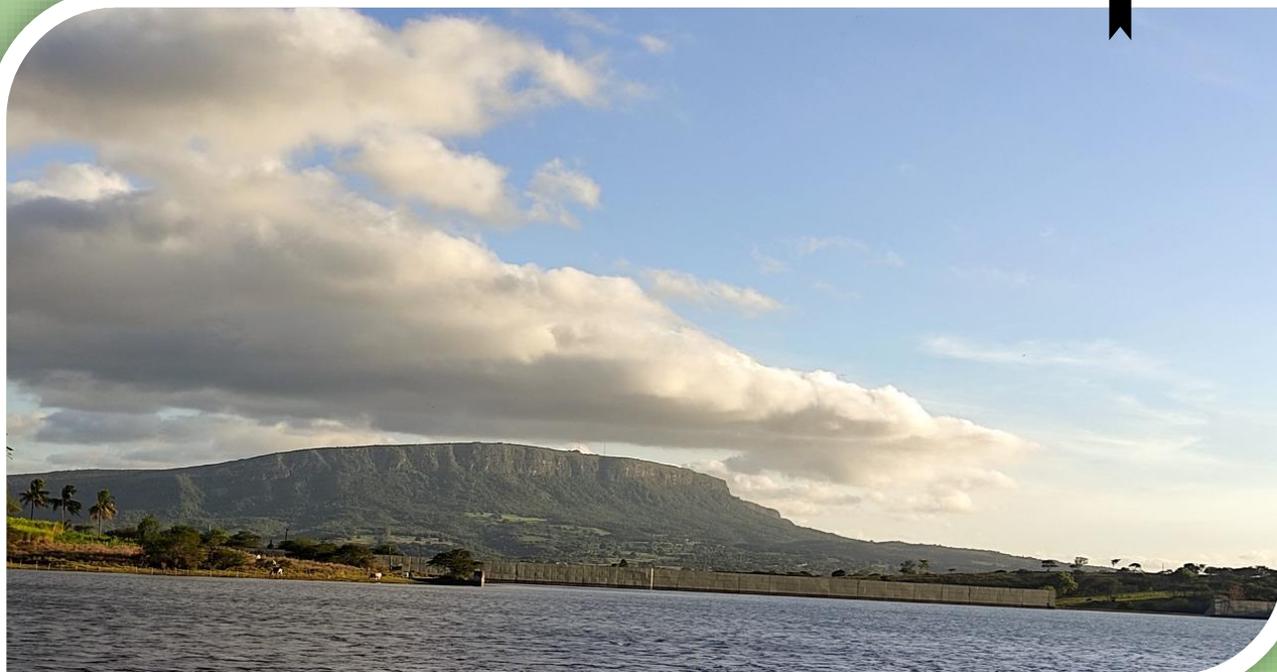
Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



Você sabia que?

O Parque Nacional Serra de Itabaiana é formado por três serras: Itabaiana, Comprida e Cajueiro.

Serra de Itabaiana – Vista da Barragem Jacarecica I



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

4.5 Área ao Entorno do PARNASI

50

Nas proximidades do perímetro da UC no povoado Gandu II - Itabaiana-SE, encontramos o Parque dos Falcões - um centro de triagem e reabilitação de aves, onde são reabilitadas e acasaladas diversas espécies de falconiformes.

Pórtico de Entrada - Parque dos Falcões



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Declarado Patrimônio Cultural de Sergipe, O Parque dos Falcões abriga aves como falcões, gaviões, carcarás e corujas. Fundado em 2000 por José Percílio e Alexandre Correia, o parque é um dos poucos locais do país com autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) para a criação de aves em cativeiro. Com o objetivo de proteger as espécies de aves de rapina que habitam o céu brasileiro, o Parque dos Falcões tornou-se uma referência mundial no manejo, reprodução e reabilitação desses animais.

Imagem de Santa Dulce dos Pobres – Perímetro do Parque



Vista da Serra de Itabaiana – Parque dos Falcões



Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

5. Trilha Interpretativa Virtual – Aplicativo “PARNASI”

5.1 – Criação

O aplicativo “PARNASI – Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE” foi produzido no programa MIT APP INVENTOR 2, com a colaboração de um ex-aluno do Sesi/Senai Mikael Araújo, e, contará com o Menu: Quem somos? Principais pontos de visitação; Localização; temperatura; geodiversidade, ameaças, vamos trilhar; patrimônio natural; contatos, você sabia que e alguns registro fotográficos.



O aplicativo ainda não encontra-se disponível no Play store, para acessá-lo em seu celular é só usar o link: <https://drive.google.com/file/d/1305PsRYSbJsHJ-yaSxLDEuD6ztJEnWbf/view?usp=sharing>

Tela inicial do aplicativo “PARNASI”

São objetivos do aplicativo “PARNASI”:

- ❖ Apresentar de forma virtual o patrimônio natural que compõe o PARNASI;
- ❖ Destacar os principais pontos de visitação, considerando o Plano de Manejo;
- ❖ Instruir os visitantes sobre os impactos socioambientais que ameaçam a proteção do patrimônio natural da UC.
- ❖ sensibilizar alunos e visitantes no geral sobre as potencialidades e impactos socioambientais do patrimônio natural do PARNASI.

Menu do aplicativo
“PARNASI”



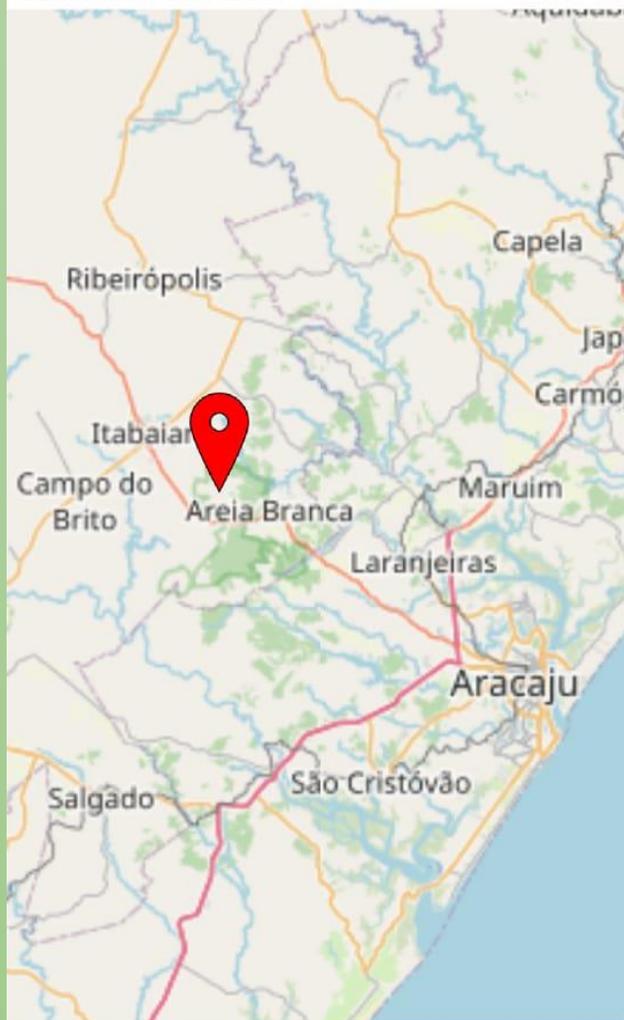
Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Menu -> Localização
do “PARNASI”



LOCALIZAÇÃO

Itabaiana-SE via BR 235



Como chegar?

Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

O aplicativo será disponibilizado para a sociedade em geral. Para baixá-lo, acesse o Play Store dos seus Smartphones, pesquise por “PARNASI” e baixe o aplicativo. Em seguida é só realizar uma trilha virtual pelo Menu e conhecer virtualmente a UC PARNASI.

Também servirá como instrumento de orientação, tendo em vista que diversas pessoas visitam o parque sem guias ou condutores e sofrem com a falta de orientação e informação durante a realização das trilhas.

Menu ->
 Você sabia que?"



VOCÊ SABIA?



- Horário de visitação – 6:00 às 16:00 horas;
- Entrada no Parque é gratuita;
- Não é permitido no PARNA: entrar com animais domésticos, uso de aparelhos de som e bebidas alcóolicas, trafegar com velocidade superior a 40 km/h, entrar de ônibus, caminhões, vans e similares, fazer fogueira e acampar, coletar plantas, animais, ou minerais, lavar veículos, roupas ou animais domésticos nos riachos, alimentar, maltratar ou afugentar animais silvestres e estacionar ao longo da estrada.
- É importante para valorização e conservação do PARNA: deixar apenas pegadas, levar apenas boas lembranças, tirar apenas fotografias, saber ouvir os sons da natureza, preservar a vida evitando incêndios, respeitar a vida silvestre e permanecer nas trilhas.
- A coleta de lixo ocorre diariamente na área do Poço das Moças (exceto fins de semana) e semanalmente na área do Rio das Pedras.

Ao navegar pelo menu do aplicativo PARNASI, diversas informações e orientações serão destacadas, assim como o exemplo ao lado, com o intuito de guiar o visitante da melhor forma pela UC. É importante destacar que todo e qualquer material de informação e orientação não dispensa um profissional que conheça a área e pode dar todo o suporte necessário ao longo da visita.

As informações e orientações dispostas no aplicativo busca a sensibilização dos visitantes frente a valorização e conservação dos bens naturais, sobretudo a geodiversidade.

Fonte: SANTOS, C. R. 2021.



As unidades de Conservação são importantes espaços de valorização e proteção da biodiversidade e geodiversidade. As UCs favorecem o desenvolvimento de estratégias educativas, ou seja, atividades no âmbito da Educação Ambiental voltadas para sensibilização dos visitantes e conservação do patrimônio natural.

Pórtico principal que dá acesso a sede administrativa e área do Poço das Moças.
Vista ao PARNASI- Janeiro de 2021.

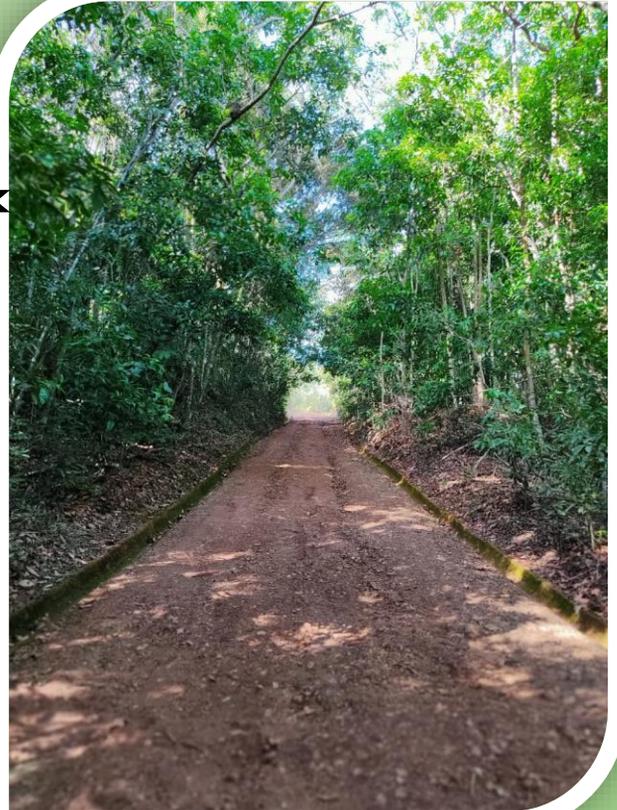


Fonte: SANTOS, C. R. 2021.

Nesse contexto, o Guia Informativo – Instrucional configura-se como ação educativa que favorece a reaproximação da sociedade com a natureza. Pensar nas futuras gerações é refletir sobre nossas ações para com a valorização e conservação do patrimônio natural.

O PARNASI é a única UC de proteção integral da categoria parque nacional do estado de Sergipe. A geodiversidade da UC constitui importante base de sustentação para os biomas da Mata Atlântica e Caatinga, diversas espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios. Além do verde da paisagem, o PARNA destaca-se por suas serras residuais (Itabaiana, Comprida e Cajueiro), seus inúmeros riachos e rios (Poxim e Cotinguiba), que formam inúmeras cachoeiras, seus diferentes solos e estruturas geológicas. Tudo isso constituindo de forma integrada mosaicos cênicos de valores intrínsecos para o homem enquanto natureza.

Estrada de acesso a sede do Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE.





Você sabia que?

- 1- O melhor período de visitação ao PARNASI   entre os meses de maio a agosto, por corresponder ao maior período de chuvas na região, o que enaltece as belezas dos riachos e cachoeiras;
- 2- Por apresentar trechos de mata fechada, cachoeiras e solo pedregoso,   ideal o uso de trajes leves, que deixem o corpo transpirar sem dificuldades, boné ou chapéu e t nis.
- 3- Considerando que as trilhas são realizadas, geralmente, em um único dia, independente do período do ano,   importante garantir uma alimenta o leve e saudável, com frutas, oleaginosas, biscoito integral, barras de cereais, entre outros.   fundamental garantir fonte energética para ter disposi o durante a longa caminhada e ingerir muita  gua;
- 4- O Ciclismo também tornou-se uma prática constante no PARNA, as dicas anteriores contribuem para aproveitar melhor essa aventura em duas rodas, respeitando as trilhas já existentes e a conserva o da biodiversidade e geodiversidade.

Conecte-se com a natureza!



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. Plano de Manejo Parque Nacional Serra de Itabaiana. Brasília, DF, jul. 2016a

LAYRARGUES PP. LIMA, G. F. da C. As macrotendências político-Pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente e sociedade, São Paulo, v. XVII, n 1. p. 23-40, 2014.

<http://gsambientais.blogspot.com/2019/06/recursos-naturais.html>

<https://www.icmbio.gov.br/porta1/>

ANEXO A – Autorização SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 77208-1	Data da Emissão: 20/01/2021 12:44:52	Data da Revalidação*: 20/01/2022
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: CLEVERTON DE REZENDE SANTOS	CPF: 045.520.555-85
Título do Projeto: Educação Ambiental em Unidades de Conservação - PARNA Serra de Itabaiana -SE	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de Sergipe	CNPJ: 13.031.547/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Registro fotográfico da Geodiversidade dos principais pontos de visitação.	01/2021	01/2021

Observações e ressalvas

1	O pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente.
2	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.
3	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
8	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/ctgen .

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0772080120210120

Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 77208-1	Data da Emissão: 20/01/2021 12:44:52	Data da Revalidação*: 20/01/2022
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: CLEVERTON DE REZENDE SANTOS	CPF: 045.520.555-85
Título do Projeto: Educação Ambiental em Unidades de Conservação - PARNA Serra de Itabaiana -SE	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de Sergipe	CNPJ: 13.031.547/0001-04

Outras ressalvas

1	Como ressalva informamos: 1. Que o pesquisador deve enviar previamente o cronograma de atividades previstas na área da e deverá entrar em contato com os gestores, informando a provável data da visita com antecedência. 2. Após a conclusão do projeto, o pesquisador deve enviar os resultados (publicações ou qualquer outro material resultante desta pesquisa) para compor o acervo desta Unidade de Conservação; 3. O responsável deverá portar cópia desta autorização e documento de identificação pessoal. 4. Os equipamentos e estruturas que porventura forem instalados em campo deverão estar identificados com os dados do projeto (nome do responsável, sigla da instituição e número da autorização). 5. Todos os equipamentos e estruturas de apoio, bem como marcações e sinalizações, deverão ser retirados ao término das atividades. 6. Programar com os gestores a uma forma de apresentação dos resultados desta pesquisa nas comunidades próximas da área de coleta. 7. Sempre manter uma boa conduta e ética com os envolvidos no estudo. 8. Em função da pandemia de COVID 19, recomendamos contato com a gestão da UC, para informações referentes ao acesso ao local de estudo.	GR2 Nordeste
---	--	--------------

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Parque Nacional da Serra de Itabaiana	SE	Mata Atlântica	Não	Dentro de UC Federal

Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Dentro de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Plantae	-

A quantidade prevista só é obrigatória para atividades do tipo "Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ". Essa quantidade abrange uma porção territorial mínima, que pode ser uma Unidade de Conservação Federal ou um Município.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

