



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

LAFAYETTE COSTA NETO

**O USO PÚBLICO E O POTENCIAL DE GEOEDUCAÇÃO NO
PROMONTÓRIO GUARDA DO EMBAÚ-PINHEIRA, SANTA CATARINA**

Florianópolis

2021

LAFAYETTE COSTA NETO

**O USO PÚBLICO E O POTENCIAL DE GEOEDUCAÇÃO NO
PROMONTÓRIO GUARDA DO EMBAÚ-PINHEIRA, SANTA
CATARINA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.
Orientador: Prof. Dr. Orlando Ednei Ferretti

Florianópolis

2021

Lafayette Costa Neto

**O USO PÚBLICO E O POTENCIAL DE GEOEDUCAÇÃO NO
PROMONTÓRIO GUARDA DO EMBAÚ-PINHEIRA, SANTA CATARINA**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Danilo Piccoli Neto – Membro Interno
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Dr. Marcelo Gules Borges – Membro Interno
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Geografia.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Dr. Orlando Ednei Ferretti
Orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente ao apoio dos meus pais, Lafayette e Cidinha, minhas irmãs, Kathia e Flávia, e a minha companheira, Janaína. Este trabalho só foi possível graças à ajuda de vocês.

Agradeço aos amigos César e Rosalba, pela ajuda no processo seletivo e com a revisão do pré-projeto de pesquisa e dissertação.

Agradeço aos meus orientadores Prof. Dr. Orlando Ednei Ferretti e Dr. Luiz Henrique Pimenta, por todas as indicações essenciais para o andamento e conclusão da pesquisa. Aos professores do Programa de Pós-graduação em Geografia e Oceanografia da UFSC, pelo conhecimento transmitido e discussões levantadas ao longo das disciplinas. Aos amigos do Observatório de Áreas Protegidas, pelas reuniões e compartilhamento de projetos acadêmicos e pessoais.

Agradeço profundamente toda equipe do centro de visitantes do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, pelo aprendizado e convivência no breve período de trabalho voluntário que realizei na Unidade de Conservação.

Este trabalho foi realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo geral fazer uma proposta de ordenamento das condições de Uso Público e posteriormente uma reflexão do potencial de Geoeducação em uma área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST), inserida no Mosaico de Unidades de Conservação da Serra do Tabuleiro e Terras do Maciambu, nomeado como Promontório Guarda do Embaú-Pinheira (PGP), localizado ao sul do município de Palhoça-SC. Através das informações coletadas com a análise de sítio das trilhas e geossítios que compõem o promontório, foi elaborado um mapa cognitivo de potencialidades e condições negativas do local, além do levantamento da percepção e preferências dos visitantes através de questionários. Para a proposta de ordenamento foi aplicada a metodologia de Limite Aceitável de Câmbio (LAC), com intuito de determinar fatores e condições recreativas que são aceitáveis e quais as atitudes de manejo devem ser adotadas para o controle da qualidade da área. Com intuito de valorar a geodiversidade presente na área de estudo, foi utilizado o inventário realizado por Pimenta (2016), além da plataforma GEOSSIT, desenvolvida pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e adaptada das propostas de valoração de Brilha (2005) e Garcia-Cortés e Carcavilla (2009). Com as informações levantadas através das metodologias acima citadas, foram feitos apontamentos para a exploração do potencial de geoeducação na área de estudo e propostas para pesquisas futuras.

Palavras-chave: 1. Uso Público 2. Geoeducação 3. Parque Estadual da Serra do Tabuleiro 4. Geodiversidade

ABSTRACT

The present research has as general objective to make a proposal of ordering the conditions of Public Use and later a reflection of the potential of Geoeducation in an area of the Serra do Tabuleiro State Park (PAEST), inserted in the Mosaic of Conservation Units of Serra do Tabuleiro and Terras do Maciambu, named as Promontório Guarda do Embaú-Pinheira (PGP), located at south of the municipality of Palhoça-SC. Through the information collected from the site analysis of the trails and geosites that make up the promontory, a cognitive map of potentialities and negative conditions of the site was drawn up, in addition to surveying the perception and preferences of visitors through questionnaires. For the planning proposal, the Acceptable Exchange Limit (LAC) methodology was applied, in order to determine acceptable recreational factors and conditions and which management attitudes should be adopted to control the quality of the area. In order to value the geodiversity present in the study area, the inventory made by Pimenta (2016) was used, in addition to the GEOSSIT platform, developed by the Geological Survey of Brazil (CPRM) and adapted from the valuation proposals of Brilha (2005) and Garcia -Cortés & Carcavilla (2009). With the information gathered through the methodologies mentioned above, notes were made for exploring the potential of Geoeducation in the study area and proposals for future researches.

Keywords: 1. Public Use 2. Geoeducation 3. Serra do Tabuleiro State Park 4. Geodiversity

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição global de áreas protegidas	18
Figura 2 - Limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.....	21
Figura 3 – Baixada do Maciambu.....	24
Figura 4 - Extensão dos incêndios na Baixada do Maciambu (2001-2015) 26	
Figura 5 - Promontório Guarda do Embaú-Pinheira.....	27
Figura 6 - Afloramento do Granito Ilha e vista para o sul da ilha de Santa Catarina.....	29
Figura 7 - Localização dos Geossítios	30
Figura 8 – Foz do Rio da Madre durante época de chuva (A) e estiagem (B)	31
Figura 9 – Esquema demonstrando a formação de um tor granítico	32
Figura 10 – Vista do mirante da Pedra do Urubu.....	32
Figura 11 - Oficinas líticas e pinturas rupestres da Praia do Evorí	33
Figura 12 - Dunas de cavalgamento (A) e contato entre sedimentos holocênicos e pleistocênicos (B).....	34
Figura 13 - Uso intensivo na foz do Rio da Madre.....	36
Figura 14 – Ondas da Guarda e Prainha	40
Figura 15 - Esquema de fragmentação da paisagem	41
Figura 16 - Mapa da Baixada do Maciambu, Richard Madox (1532)	44
Figura 17 - Presença secular de gado bovino no PGP	45
Figura 18 – Área de pastagem no trecho norte do PGP	45
Figura 19 – Área de influência das dunas de cavalgamento no trecho sul do PGP	46
Figura 20 – Trilha com colonização de espécies exóticas invasoras, à esquerda <i>Syngonium angustatum</i> e direita <i>Tradescantia zebrina</i>.	49

Figura 21 - Espécies exóticas normalmente encontradas nas trilhas de Santa Catarina	50
Figura 22 – Localização das trilhas na área de estudo	52
Figura 23 – Ponto inicial usado no mapeamento das trilhas	53
Figura 24 – Rochas e raízes expostas ao longo da trilha	54
Figura 25 – Leito da trilha (A) e acesso as dunas de cavalgamento (B)....	56
Figura 26 – Trecho final da trilha Guarda-Prainha	57
Figura 27 – Trilha para prainha via costão.....	58
Figura 28 – Mapa cognitivo de uso público na trilha da Pedra do Urubu .	59
Figura 29 – Vista do Rio da Madre	70
Figura 30 – Vista do mirante da Pedra do Urubu.....	71
Figura 31 – Grau de escolaridade dos visitantes entrevistados	73
Figura 32 – Situação observada em relação à segurança no mirante e ausência de estruturas para auxiliar a caminhada.....	75

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 – Critérios de Valor Científico	63
Tabela 2 – Critérios de Risco de Degradação.....	64
Tabela 3 – Critérios de Potencial Educativo e Turístico	65
Tabela 4 – Valores de pontuação GEOSSIT	76
Quadro 1 - Grupos e categorias contempladas no SNUC	20
Quadro 2 – Etapas para aplicação da metodologia LAC	61
Quadro 3 – Habilidades propostas para o 6º ano.....	68
Quadro 4 - Habilidades propostas para o 7º ano.....	69
Quadro 5 – Matriz de indicadores, frequência de monitoramento e ações de manejo.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- APA** Área de Proteção Ambiental
- BNCC** Base Nacional Comum Curricular
- CONAMA** Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CNUC** Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
- CPRM** Serviço Geológico do Brasil
- EA** Educação Ambiental
- EPAGRI** Empresa de Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
- FEMESC** Federação de Montanhismo e Escalada de Santa Catarina
- IBAMA** Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
- ICMBIO** Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade
- IMA** Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina
- PAEST** Parque Estadual da Serra do Tabuleiro
- PGP** Promontório Guarda do Embaú-Pinheira
- PNMA** Política Nacional do Meio Ambiente
- RBMA** Reservas Mundiais da Biosfera
- SISNAMA** Sistema Nacional do Meio Ambiente
- SNUC** Sistema Nacional de Unidades de Conservação
- UC** Unidade de Conservação
- UICN** União Internacional para a conservação da natureza
- UNESCO** Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO	16
2.1	PARQUE ESTADUAL DA SERRA TABULEIRO.....	20
2.2	TERRAS DE MACIAMBU	23
2.3	O PROMONTÓRIO GUARDA DO EMBAÚ-PINHEIRA.....	27
3	USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E NO PROMONTÓRIO GUARDA DO EMBAÚ/PINHEIRA.....	35
3.1	GEODIVERSIDADE E GEOTURISMO	37
3.2	RESERVE MUNDIAL DE SURFE.....	39
4	A FRAGMENTAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA	41
4.1	A FRAGMENTAÇÃO DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa NAS TERRAS DE MACIAMBU	43
4.2	AS TRILHAS E A FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL.....	47
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	51
5.1	ÁREA DE ESTUDO	52
5.2	TRILHA GUARDA – PEDRA DO URUBU	54
5.3	TRILHA GUARDA – PRAINHA.....	55
5.4	TRILHA GUARDA – PRAINHA (VIA COSTÃO)	57
5.5	MAPA COGNITIVO DE POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES	58
5.6	ANÁLISE DA PERCEPÇÃO E PREFERÊNCIAS DOS VISITANTES	59
5.7	LIMITE ACEITÁVEL DE CÂMBIO (LAC).....	61
5.8	PLATAFORMA GEOSSIT	62
6	O POTENCIAL DE GEOEDUCAÇÃO.....	66
6.1	PROPOSTA DE ROTEIRO GEOEDUCATIVO	69

	12
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	73
7.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS	73
7.2 VALORAÇÕES GEOSIT	76
7.3 MATRIZ DE LIMITE ACEITÁVEL DE CÂMBIO	78
8 CONCLUSÕES	80
9 REFERÊNCIAS	82
10 APÊNDICES	89

1 INTRODUÇÃO

As atividades ligadas ao Uso Público dentro das Unidades de Conservação (UC) vêm se mostrando como uma eficiente alternativa para alcançar os objetivos propostos nos planos de manejo, no entanto, as áreas recreativas estão sendo estabelecidas, em sua maioria, sem o adequado planejamento, colocando em risco a estabilidade dos ecossistemas afetados e provocando muitas vezes outros sérios danos à natureza (TAKAHASHI, 2004). Dentro desse contexto, as ações de ordenamento e Educação Ambiental (EA) nas áreas recreativas são fundamentais para melhorar a relação dos usuários com a UC, buscando causar o mínimo impacto para a natureza do local e garantir a boa qualidade das visitas.

A EA quando direcionada aos grupos sociais que convivem diretamente com a realidade das UCs, sejam os vizinhos, moradores, usuários ou beneficiários desses territórios protegidos, é uma estratégia essencial para o engajamento da sociedade na desafiadora tarefa de conservar as diversidades natural, cultural e histórica desses territórios. De um modo geral, as ações de EA nesses espaços têm por objetivo a mudança de atitude dos indivíduos em relação ao espaço protegido, contribuindo para a construção de novos conhecimentos e valores necessários à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento socioambiental (ICMBIO, 2020).

O patrimônio geológico-geomorfológico no Promontório Guarda do Embaú-Pinheira (PGP) apresenta potencial de visita e pesquisa atrelado às características do Geoturismo e Geoeducação, onde podem ser exploradas iniciativas para interpretação ambiental dos geossítios direcionados aos visitantes e também de maneira mais didática e formal para estudantes do Ensino Fundamental e Médio, servindo de suporte em campo para ensino de Geociências e corroborando para a geoconservação da localidade. Ao possibilitar aos turistas e estudantes não somente a contemplação da paisagem natural, mas também interpretar e entender os processos geológico-geomorfológicos envolvidos na sua formação, o geoturismo mostra-se como

um segmento turístico importante no papel de conservação e sustentabilidade locais (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

A Geoeducação aplicada se dá através de programas direcionados para a comunicação e incentivo à conservação da geodiversidade de determinado local. Sua importância se justifica pela possibilidade de se aplicar em qualquer local dotado de geodiversidade, desconectada das regras relacionadas aos currículos e parâmetros escolares e possibilitando ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da comunidade das mais diversas maneiras, envolvendo métodos e conteúdos para um público de diferentes faixas etárias e nível de escolaridade (MOURA-FÉ *et al.*, 2017).

Os geossítios inseridos no trecho sul do PGP apresentam potencial para serem explorados com atividades geoeducativas, onde é valorizado o meio abiótico, ressaltando as características geológicas e geomorfológicas dos sítios, buscando comunicar a gênese dos processos formadores e a importância da geodiversidade no contexto local.

É importante ressaltar que os Parques Estaduais são classificados como UCs de proteção integral, e 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 e de turismo ecológico (BRASIL, 2000). O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST) é a maior UC de proteção integral do estado de Santa Catarina, e tem como a atração de visitantes um dos pontos mais fortes, sendo o turismo a atividade com o maior potencial para a integração social da comunidade.

O PGP localiza-se ao sul do município de Palhoça-SC, está inserido dentro da Região Metropolitana de Florianópolis, que abriga aproximadamente um milhão de habitantes e é composta por nove municípios (Florianópolis, São José, Biguaçu, Santa Amaro da Imperatriz, Governador Celso Ramos, Antônio Carlos, Águas Mornas, São Pedro de Alcântara e Palhoça). O promontório apresenta importante papel ecológico no contexto marinho-costeiro e é cercado por duas comunidades, ao norte pelo bairro da Pinheira e ao sul pelo distrito da Guarda do Embaú. Apesar de encontrar-se dentro de uma UC de proteção

integral, carrega na sua paisagem a herança do uso do solo pela pecuária extensiva, onde a maior parte da vegetação nativa se encontra em estágio secundário de sucessão ecológica ou ainda com manchas de pastagem e rochas expostas.

A questão central que norteia a pesquisa é entender quais as ações de manejo devem ser tomadas para o ordenamento das trilhas e conservação dos geossítios e posteriormente fazer indicações para exploração do potencial de Geoeducação na área de estudo.

1.1 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O presente trabalho tem como objetivo geral fazer uma proposta de ordenamento das condições de uso público e posteriormente uma análise do potencial de Geoeducação no trecho sul do Promontório Guarda do Embaú-Pinheira, que é composto por quatro geossítios de relevância nacional e três trilhas que os conectam.

Objetivos específicos:

1. Realizar a análise de sítio das trilhas e geossítios que compõem a área de estudo;
2. Produzir um mapa cognitivo de uso público ilustrando as potencialidades e fragilidades das trilhas e geossítios;
3. Levantamento da percepção e preferências dos visitantes através da aplicação de questionários e tratamento de dados dos resultados;
4. Aplicar a metodologia de Limite Aceitável de Câmbio (LAC) e delimitar as atitudes de manejo necessárias para o ordenamento;
5. Valorar os geossítios da área de estudo através da plataforma GEOSSIT e discutir a diferença dos resultados;
6. Indicar o potencial de Geoeducação na área de estudo e propor um roteiro geoeseducativo para trabalho de campo;

2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO

A instauração de áreas protegidas com intuito de preservação da paisagem como patrimônio coletivo é uma forma especial de gestão territorial que vem sendo utilizada para conservar espaços naturais desde a segunda metade do século XIX. As primeiras áreas protegidas foram pensadas com o objetivo de garantir a manutenção e estoque de recursos naturais e de caça, além de preservar determinadas paisagens consideradas sagradas e com alta beleza cênica.

A proteção de áreas para estoque de recursos naturais e caça não é uma atividade recente na história da humanidade, perante o desafio da nossa própria sobrevivência a proteção de algumas áreas iniciou-se junto ao desenvolvimento das sociedades, como ressalta Davenport e Rao (2002); Colchester (1997); Larrere e Nougarede (1993), na Mesopotâmia as reservas de caça já existiam nos registros históricos dos povos assírios, que datam 700 anos a.C., posteriormente os romanos realizavam a manutenção de áreas protegidas para reserva de água e madeira para construção de barcos, o mesmo era praticado pelos senhores feudais na Europa durante a idade média. Na Índia, reservas reais de caça foram estabelecidas durante o século III, na China foram instauradas leis de proteção para planícies úmidas ao longo do século VI, em Veneza na Itália foram criadas reservas de caça com veados e javalis no século VIII e na África nos dois últimos séculos destinaram-se vários espaços para a conservação de determinados recursos naturais.

Somente na segunda metade do século XIX passou-se a praticar a proteção de áreas naturais para a preservação de paisagens com alto valor cênico, essa influência é explicada por Cronon (1995), destacando que no final do século XVIII as paisagens passaram a atribuir fortes componentes sobrenaturais e até mesmo religiosos, onde as paisagens sublimes e belas traziam uma ideia de tranquilidade e proximidade divina. Os primeiros parques

nacionais americanos, como *Yellowstone*, *Yosemite* e *Grand Canyon* foram criados dentro dessa perspectiva cultural e religiosa de conservação.

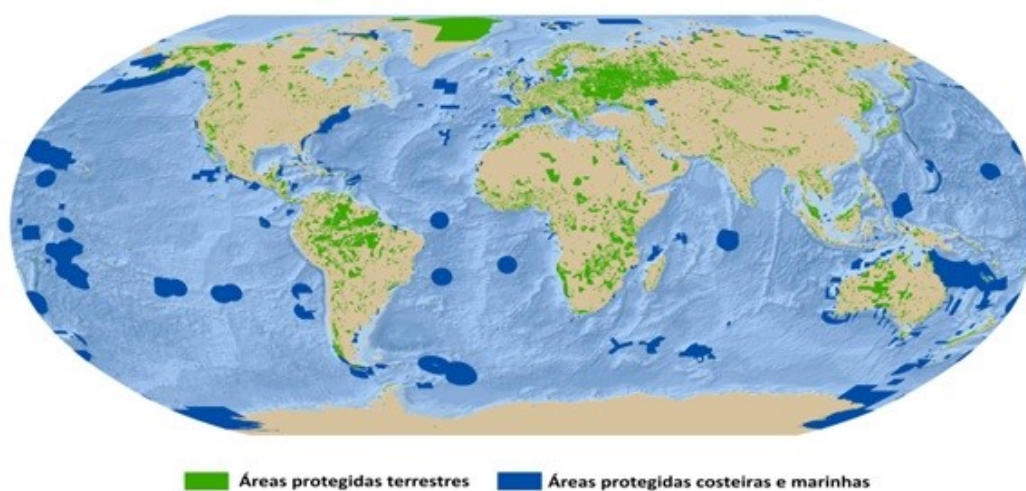
Com o objetivo de preservar as suas paisagens para as gerações futuras, em 1872 foi criado o primeiro parque natural da história (Yellowstone National Park), localizado na região noroeste dos Estados Unidos, entre os estados de *Wyoming*, *Idaho* e *Montana*, ocupando uma área de aproximadamente 9.000 km². No seu ato de criação foi determinada pelo congresso americano que dentro daquele espaço era proibida a colonização, ocupação e venda de terras, limitando a atividade humana somente a visitação para contemplação. Esse modelo de áreas protegidas foi seguido por vários outros países, em 1885 no Canadá foi fundado o primeiro parque nacional (Banff National Park), em 1894 na Nova Zelândia (Tongariro National Park) e na Austrália em 1898 (John Forrest National Park). Na América latina, o México criou seu primeiro parque natural em 1894, a Argentina em 1903, Chile em 1926 e o Brasil em 1937 (Parque Nacional de Itatiaia).

Em 1948 foi criada a União Internacional para a conservação da natureza (UICN), que é uma referência global para a criação de sistemas nacionais de áreas protegidas e aproximadamente uma década mais tarde, em 1959, foi elaborada pelas nações unidas a primeira lista com os parques nacionais e reservas equivalentes do mundo. A UICN juntamente da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) desenvolveram o programa conhecido como “Homem e a Biosfera” (*MaB – Man and Biosphere*), com o objetivo de organizar uma rede de áreas protegidas que representam os diferentes ecossistemas do globo e cujos países proponentes se responsabilizam em realizar a manutenção e proteção desses lugares. Essas áreas apontadas pela UNESCO são chamadas de Reservas Mundiais da Biosfera (RBMA) e servem de subsídio e informação para criação de programas nacionais de áreas protegidas (IUCN, 2020).

Atualmente, de acordo com a última atualização de dezembro de 2019 do Banco de dados mundial de áreas protegidas (WORLD DATABASE OF PROTECTED AREAS, 2019) há cadastrado 245.866 áreas protegidas no

mundo, cobrindo aproximadamente 15% da superfície terrestre e 7% dos mares e oceanos (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição global de áreas protegidas



Fonte: The world Database of protected areas (2019)

No Brasil, apesar do primeiro parque ter sido fundado em 1937 (Parque Nacional do Itatiaia), ainda no período colonial, no final do século XVII, surgiram às primeiras manifestações por parte da Coroa Portuguesa em preservar as matas, principalmente aquelas que costeavam os rios e permitiam que os portugueses estocassem madeira sem precisar adentrar as florestas, e posteriormente, em 1876 houve a proposta de criação de uma área protegida, feita pelo engenheiro e monarquista André Rebouças, através da publicação do artigo intitulado “Parque Nacional”, que seguindo o exemplo norte americano de criação de parques, sugeriu a proteção das áreas da Ilha do Bananal, no Tocantins e de Sete Quedas a Foz do Iguaçu, no Paraná (PERES, 2019).

A implantação de UCs só foi possível no Brasil após a execução do antigo Código Florestal, Decreto 23.793, de 1934, que introduziu na legislação três categorias de áreas protegidas: as florestas protetoras em terras privadas, as florestas remanescentes em terras públicas e as florestas de rendimento. As duas primeiras categorias se tratavam de áreas limitadas somente à visitação e pesquisa científica e a terceira para a exploração industrial mediante

concorrência pública. Os parques nacionais, estaduais e municipais se encaixavam na categoria de floresta remanescente (MMA, 2020).

Após a criação do Parque Nacional do Itatiaia, em 1937, dois anos mais tarde, em 1939 foram fundados o Parque Nacional do Iguaçu, no estado do Paraná e o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no estado do Rio de Janeiro.

Com a elaboração da Constituição Federal de 1988, a política ambiental brasileira consolida-se de forma mais expressiva, trazendo um capítulo específico sobre meio ambiente e fortalecendo políticas e entidades como a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). No contexto desse fortalecimento das entidades ligadas ao meio ambiente, outro importante marco para o Brasil foi à criação do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 1989, como instituição federal ligada ao Ministério do Meio Ambiente, que dentre outras funções, carrega a responsabilidade de criar políticas de preservação ambiental e fiscalizar se essas leis de proteção à flora e fauna no Brasil estão sendo cumpridas corretamente (MEDEIROS, 2006).

Com a base constitucional contemplada em 1988, através da Lei no 9.985/00, no ano 2000, foi concebido o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O SNUC estabelece uma série de parâmetros para a criação e manejo de áreas protegidas no Brasil, gerando um sistema com várias categorias de proteção, possibilitando uma gestão mais adequada às unidades de conservação, descrevendo os objetivos, diretrizes e limites de atividades dentro de cada categoria.

O SNUC categoriza as UCs em 12 tipos diferentes, divididos em dois grupos (Quadro 1), um de proteção integral e outro de uso sustentável (BRASIL, 2000).

Quadro 1 - Grupos e categorias contempladas no SNUC

GRUPO	CATEGORIA DA SNUC				
PROTEÇÃO INTEGRAL	Estação Ecológica	Reserva Biológica	Parque Nacional	Monumento Natural	Refúgio de vida silvestre
USO SUSTENTÁVEL	Área de Relevante Interesse Ecológico	Reserva Particular do Patrimônio		Área de Proteção Ambiental	Reserva Extrativista
	Floresta Nacional	Reserva de Desenvolvimento Sustentável		Reserva de Fauna	

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2019)

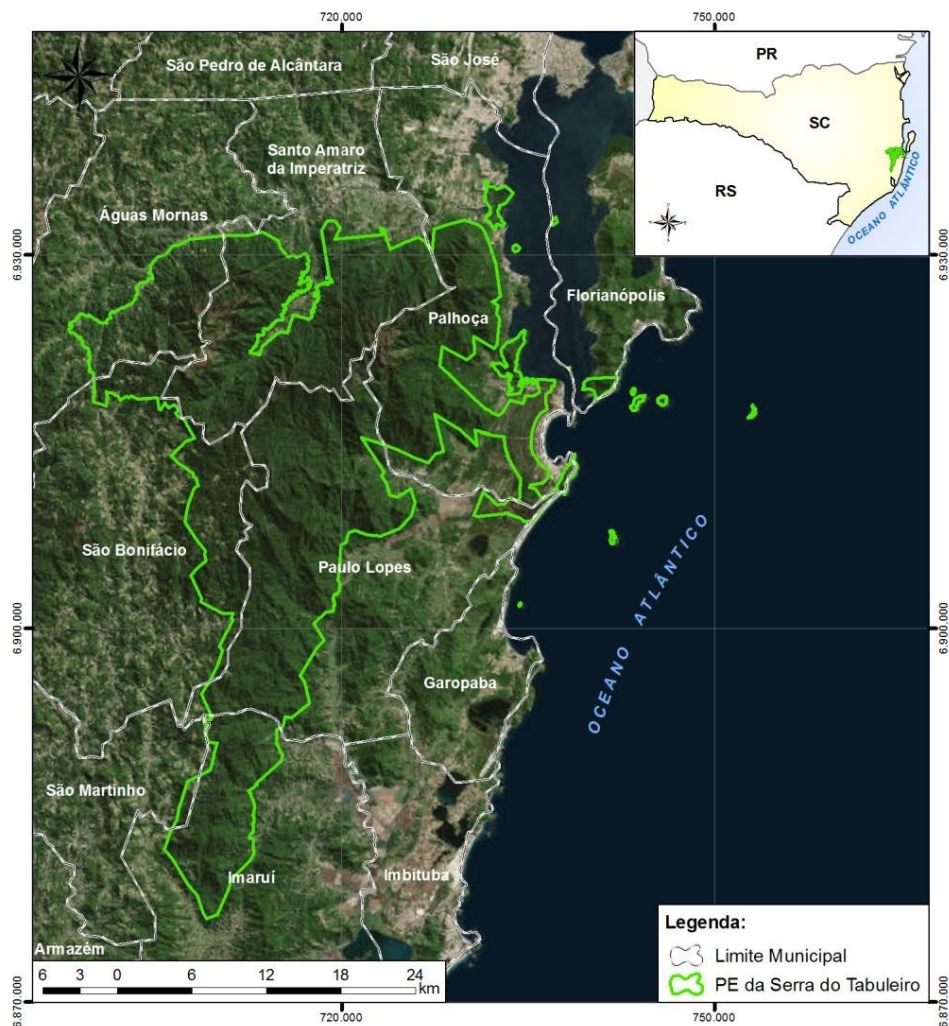
Atualmente, de acordo com Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC, 2019), o Brasil apresenta 2,5 milhões de km² de áreas protegidas continentais, representando 18% do território nacional e 964 mil km² de áreas protegidas marinhas, representando 26,5% do espaço marinho brasileiro, cobrindo parte de todos os biomas presentes no país.

Dentro do contexto de criação de áreas protegidas no Brasil ao longo do século XX, diversos parques de todas as esferas administrativas foram fundados no estado de Santa Catarina, entre eles a maior UC do estado, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

2.1 PARQUE ESTADUAL DA SERRA TABULEIRO

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST) é a maior UC de proteção integral do estado de Santa Catarina, ocupa uma área de aproximadamente 84 km², abrangendo parte dos municípios de Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, São Bonifácio, São Martinho, Imaruí e Paulo Lopes, mais as ilhas da Siriú, dos Cardos, do Largo, do Andrade, do Coral e os arquipélagos das Três Irmãs e Moleques do Sul (Figura 2).

Figura 2 - Limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro



Fonte: Engenharia de Projetos Ltda (2018)

O primeiro olhar conservacionista sobre essa área foi feito na década de 1970, a partir dos estudos científicos do botânico Raulino Reitz e o ecólogo Roberto Miguel Klein, e em 1975 através do Decreto 1.260/75 foi fundado o Parque Estadual, que apesar de levar o nome de Serra do Tabuleiro, apresenta outras partes montanhosas como o Serra do Cambirela e Serra do Capivari, além das ilhas e uma área de planície costeira, conhecida como Terras de Maciambu (PIMENTA, 2016).

Dentre as justificativas de conservação levantadas pelos conservacionistas pode-se destacar a importância das diversas nascentes situadas na parte serrana do parque, formando rios que fluem em direção ao

Oceano Atlântico. Nesse sentido importantes corpos hídricos se destacam pelas suas funções ambientais, principalmente o Rio Cubatão do Sul, que é responsável pelo abastecimento de água de boa parte da região da Grande Florianópolis e os Rios da Madre e Maciambu, juntamente de seus banhados, além do afloramento de águas termais nos municípios de Santo Amaro da Imperatriz e Águas Mornas.

O complexo formado pela Serra do Cambirela, Serra do Tabuleiro e Serra do Capivari, por apresentar uma posição relativamente paralela à costa oceânica, torna-se o mais importante regulador térmico-climático da região da Grande Florianópolis e áreas vizinhas. O PAEST apresenta pontos com altitude aproximada de 1.200 metros de altitude, representando um dos divisores fitogeográficos mais importantes do Sul do Brasil, em função de servir de limite austral para ocorrência de muitas espécies essencialmente tropicais, que não são encontradas em localidades mais ao sul. (PIMENTA, 2016).

O parque possui uma variada vegetação e diversidade paisagística, reunindo cinco das seis regiões fitogeográficas que ocorrem no estado de Santa Catarina, contendo manguezais nas proximidades dos estuários, vegetação de restinga litorânea com formações de campos de dunas e cordões arenosos intercalados com vegetação de brejo, florestas de planície quaternária, vegetação de Mata Pluvial de Encosta Atlântica com árvores altas e volumosas, vegetação da Mata dos Pinhais (Floresta Ombrófila Mista), representando um núcleo para a Araucária, ou pinheiro-brasileiro (*araucária angustifolia*), vegetação das matinhas de altitude (Floresta Ombrófila Densa Altomontana), bastante homogêneas e a vegetação dos campos e capões do alto da Serra do Tabuleiro (campos de altitude), formado por um pequeno número de espécies herbáceas e pela predominância de indivíduos pertencentes à família *Myrtaceae* (KLEIN, 1981).

Em relação à riqueza da fauna, além de possuir diversas espécies de mamíferos, répteis, anfíbios e aves de clássica ocorrência da Mata Atlântica, as diferentes áreas naturais do PAEST abrigam espécies enquadradas nas categorias de ameaçadas de extinção listadas pelo IBAMA e outros órgãos internacionais. Dentre as espécies registradas estão o macuco (*Tinamus*

solitarius), jacutinga (*Pipile jacutinga*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), sabiá-cica (*Triclaria malachitacea*), pavó-do-mato (*Pyroderus scutatus*), bugio (*Alouatta fusca*), puma (*Puma concolor*), gato-do-mato pequeno (*Leopardos guttulus*), entre outras. (IMA, 2020)

Além de abrigar vasta flora e fauna, o PAEST compõe o maior corredor ecológico do Sul do Brasil, corredor Serra do Tabuleiro-Serra Geral, estando incluído na Reserva Mundial da Biosfera, fazendo a principal conexão do ambiente marinho com a região do planalto, unindo sua área com outras seis UCs de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (PIMENTA, 2016)

2.2 TERRAS DE MACIambu

O PAEST mantém uma sede administrativa juntamente ao centro de visitantes, situado na sua área de planície litorânea, entre a margem sul da foz do Rio Maciambu e a Praia da Gamboa, região conhecida como Baixada do Maciambu, ou Terras de Maciambu (Figura 3). Essa área compõe o Mosaico de Unidades de Conservação da Serra do Tabuleiro e Terras do Maciambu, onde o PAEST é limítrofe há duas outras Unidades de Conservação, a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca e APA do Entorno Costeiro, sobre administração federal e estadual, respectivamente, além de outras duas áreas de proteção com diferentes objetivos e marcos normativos, a Terra Indígena do Morro dos Cavalos e a IX Reserva Mundial de Surfe.

A história da ocupação humana nas Terras de Maciambu é semelhante às regiões adjacentes e remonta aproximadamente 10 mil anos. Ocupada primeiramente pelos caçadores e coletores, conhecidos como “povos sambaquis” e posteriormente por volta do ano 1000 d.C. houve a frente de ocupação tupi-guarani, originária da região central do Brasil e que além de dominar os povos mais primitivos também se fixaram nessa área e vários outros do litoral brasileiro. Finalmente, após o século XVI iniciou-se a colonização europeia e desde então significativas mudanças ocorreram na dinâmica da paisagem do local (PERES, 2015)

Figura 3 – Baixada do Maciambu



Fonte: Google Earth Pro, 2020

A vegetação predominante nessa faixa do parque é a formação de restinga, que está de maneira geral submetida às condições ambientais severas, caracterizadas por altas temperaturas, ventos fortes, elevada salinidade, alta mobilidade dos sedimentos, deficiência de nutrientes no solo e escassez hídrica. Esses fatores tornam o ambiente limitante para a sobrevivência da vegetação, ocorrendo espécies que são adaptadas com essas condições, havendo a predominância de formações herbáceo-arbustivas e arbóreo-arbustivas, sendo que sua diversidade biológica é proveniente do Cerrado, da Caatinga e, principalmente, de outros ecossistemas da Mata Atlântica (ARAÚJO, 2000).

De acordo com Klein (1981), a restinga do PAEST é uma formação bastante evoluída, que além de conter sobre os cordões arenosos porções de vegetação predominantemente da restinga, apresenta também vegetação aquática típica de banhado nas áreas úmidas e a presença discreta de dunas móveis.

Para a fauna, a restinga da Baixada do Maciambu é um ecossistema muito importante, pois permite que os animais de hábitos terrestres ou aquáticos possam se abrigar, reproduzir e descansar nos variados ambientes úmidos, como os banhados nas margens dos rios Maciambu e da Madre, no entorno da lagoa do Ribeirão, além da lagoa do Siriú e vários lagoinhas que se formam por águas represadas entre os cordões da restinga. Pelo menos 38 espécies de mamíferos foram catalogadas na Baixada do Maciambu e mais de 300 espécies de aves, incluindo as migratórias. (STCP, 2020; PIMENTA, 2016).

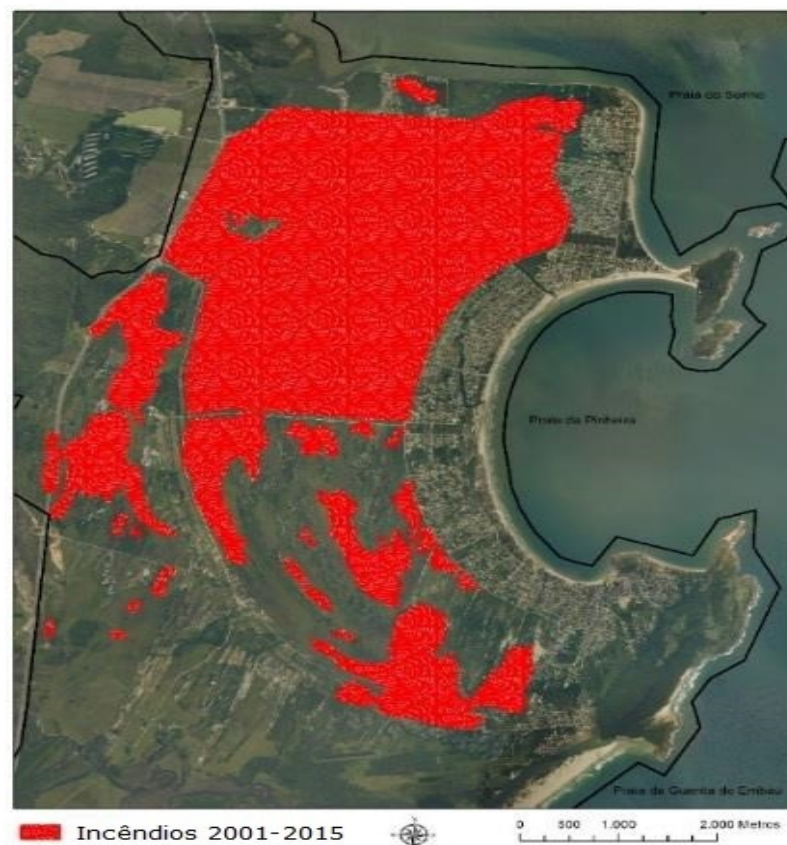
Além de ser o fragmento de restinga mais expressivo do Sul do Brasil devido a sua extensão e riqueza de fauna e flora, a região da Baixada revela importância de valor científico internacional devido à ocorrência dos seus cordões arenosos, que são testemunhos da natureza geológica e geomorfológica da região, indicando os limites de regressão e transgressão marinha ocorridas no final do período Quaternário. Os cordões ocorrem em relevo plano com altitudes que variam do nível do mar até aproximadamente 5 metros, constituídas por depósitos marinhos e eólicos (MENDONÇA, 1991).

De acordo com Mendonça (1991), ao longo do período pleistocênico quando o nível do mar estava mais alto, a linha de costa atingiu os sopés da Serra do Tabuleiro. A partir da última transgressão marinha, ficaram preservadas séries de restingas que atualmente compõem uma planície costeira quaternária, apresentando dessa forma uma grande importância para estudos científicos onde o objetivo é entender as oscilações dos níveis marinhos na costa sul do Brasil.

Esta localidade do PAEST enfrenta vários problemas de ordem ambiental e social, tais como: problemas fundiários e ocupação ilegal dentro dos limites do parque, grande volume de visitação sem devido controle em

áreas de fragilidade ambiental, a caça e extração ilegal de madeira, orquídeas e palmito, dispersão de espécies exóticas invasoras (*pinus sp*) e mais recentemente, nos últimos 20 anos, os incêndios florestais (Figura 4), com os principais focos ocorrendo no trecho norte da Baixada do Maciambu.

Figura 4 - Extensão dos incêndios na Baixada do Maciambu (2001-2015)



Fonte: Elaborado por Luiz H. F. Pimenta (2016)

De acordo com Pimenta (2016), a alteração da fisionomia das restingas na Baixada do Maciambu iniciou-se com as práticas dos colonos açorianos, fazendo a retirada de lenha para combustível e a criação de gado com manejo do fogo. Atualmente os incêndios se tornaram a principal ameaça nas áreas remanescentes de restinga, no entanto, são provocados em razão da especulação imobiliária sobre as terras públicas. O objetivo dos incêndios é a descaracterização da vegetação original para posteriormente se realizar a

invasão de terras públicas. Entre os anos de 2001 e 2015 foram queimados aproximadamente 1.900 hectares.

2.3 O PROMONTÓRIO GUARDA DO EMBAÚ-PINHEIRA

O Promontório Guarda do Embaú/Pinheira (PGP) situa-se na parte sul das Terras de Maciambu, está inserido no contexto de interface marinho-costeiro do PAEST e compõem parte do mosaico de UCs formado na área de planície litorânea do município de Palhoça-SC. O PGP (Figura 5) é uma elevação de aproximadamente 2,5 quilômetros de extensão de orientação geográfica nordeste-sudeste, tendo como um dos seus pontos mais elevados a Pedra do Urubu (110 metros de altitude). Localiza-se entre a foz do Rio da Madre, na Guarda do Embaú e a Praia de Cima, na Pinheira.

Figura 5 - Promontório Guarda do Embaú-Pinheira



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O promontório é essencialmente formado por rochas de granito tipo ilha, associadas aos diques de diabásio, com a presença de depósitos sedimentares

quaternários de origem eólica e marinha, situados na foz do rio da Madre, prainha e praia do maço. Nos eventos de expressiva transgressão marinha ao longo do período quaternário, o promontório funcionava como uma ilha oceânica (PIMENTA, 2016).

O clima ocorrente na região do PGP é fortemente influenciado pelos efeitos da maritimidade e pelas massas de ar Tropical Atlântica (mTa) e Polar Atlântica (mPa), estando assim inserido na mesma dinâmica climática da Ilha de Santa Catarina e regiões litorâneas adjacentes. A classificação de Köppen indica que o litoral centro-sul catarinense está sob domínio do Cfa (clima subtropical úmido com verão quente), apresentando temperaturas médias abaixo dos 18°C nos meses de inverno e classificado como úmido (f), por não apresentar precipitações mensais inferiores a 60mm. Na classificação de Strahler, a região é designada como clima subtropical mesotérmico úmido, com verões quentes, invernos amenos e temperatura média anual de 20,4°C. (PRATES, 1989)

Os dados históricos da estação meteorológica mais próxima, localizadas no Aeroporto Internacional de Florianópolis, indicam que na área, a temperatura média máxima é de 23,8 °C no mês de fevereiro e a temperatura média mínima de 15 °C no mês de julho. A precipitação média anual é de 1794 mm, sendo janeiro o mês com maior volume de água, com média de 230 mm, e o mês de junho o menor, com média de 87mm. O vento predominante sopra no quadrante Norte/Nordeste e com a entrada das massas polares ao longo do ano há ocorrência dos ventos do quadrante Sul/Sudoeste (EPAGRI, 2020)

No contexto da conservação, o PGP apresenta uma interface de conexão entre o ambiente marinho e terrestre no PAEST, apesar da pequena extensão apresenta uma rica diversidade de geossítios de alto valor turístico e científico, além de ser palco para observação de fauna e flora nativa e ponto estratégico para avistar a Baleia Franca ao longo de sua temporada de migração.

Dos diferentes pontos do promontório existem locais privilegiadas onde é possível observar outros geossítios e localidades do PAEST (Figura 6), como a foz do Rio da Madre, lagoa do Ribeirão, Praia da Gamboa, sul da ilha de

Florianópolis (Praia de Naufragados), Baixada do Maciambu e as ilhas do Coral, Fortaleza, Irmãs e Moleques do Sul.

Figura 6 - Afloramento do Granito Ilha e vista para o sul da ilha de Santa Catarina



Fonte: O autor, 2019.

Os geossítios representam lugares ou pontos de interesse geológico e geomorfológico que possuem destacado valor comparado ao meio circundante. São bem delimitados geograficamente e apresentam valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural ou turístico. O conjunto de geossítios em uma determinada área ou região constitui-se no patrimônio geológico deste local e são verdadeiros monumentos naturais onde estão inscritas informações que evidenciam a evolução geológica da Terra (BRILHA, 2015).

O conjunto de geossítios que estão inseridos no promontório (Figura 7) torna esse local um ponto especial de visitação para atividades relacionadas ao turismo e recreação, sobretudo ao longo dos meses de verão. Dentro do zoneamento das áreas de uso público realizada nas ações do plano de manejo do PAEST, a área do promontório é classificada como “Zona de Uso Intensivo” (STCP, 2018). Todos os geossítios do promontório são acessíveis através de trilhas que se iniciam na Guarda do Embaú e na Pinheira.

Figura 7 - Localização dos Geossítios



Fonte: adaptado no Google Earth Pro 2020

A Foz do Rio da Madre é o geossítio de maior visitação dentro do PAEST. A paisagem é caracterizada pelo rio que no seu trecho final corre paralelo à praia e se encontra ao mar em uma foz do tipo estuário, com a ocorrência de vários bancos de areia que se alteram rapidamente de acordo com a dinâmica pluviométrica local e dunas parabólicas que marcam o limite entre a praia e o rio. A Figura 8-A ilustra a foz em uma época de chuvas regulares e a Figura 8-B em um momento de estiagem com o canal do estuário fechado.

A exposição do canto norte da praia da Guarda a vários quadrantes de ondulações oceânicas, juntamente da dinâmica de descarga de sedimentos feita pelo Rio da Madre que forma diversos bancos de areia, mais a fisiografia do costão que protege o canto dos ventos predominantes N/NE, tornam a localidade muito especial para a prática de *surfboard*, produzindo ondas de qualidade e consistência.

Figura 8 – Foz do Rio da Madre na época de chuva (A) e estiagem (B)



Fonte: Google Earth Pro (2018)

A Pedra do Urubu é um geossítio situado a 110 metros de altitude, constituída por um afloramento de granito tipo ilha, sobressaindo-se aproximadamente 20 metros do topo do promontório, resultante da ação do intemperismo químico sobre as zonas de fraturas do embasamento cristalino, gerando sua exposição em forma de um tor granítico diaclasado (Figura 9) (PIMENTA, 2016). A parte superior do afloramento funciona como um mirante natural aonde é possível avistar o Rio da Madre, Lagoa do Ribeirão, Ilha do Coral, praia da Guarda e Gamboa além de outras localidades do PAEST e região (Figura 10).

Figura 9 – Esquema demonstrando a formação de um tor granítico



Fonte: Bigarella (2007)

Figura 10 – Vista do mirante da Pedra do Urubu



Fonte: Autor (2020)

Ainda no trecho sul do PGP, nas rochas que compõem a pequena costa da Praia do Evorí, sobre os diques de diabásio encontram-se as oficinas líticas (Figura 11), importantes marcas deixadas pelos povos primitivos no trabalho de polimento de suas ferramentas cotidianas além de algumas pequenas gravuras rupestres.

Figura 11 - Oficinas líticas e pinturas rupestres da Praia do Evorí



Fonte: Pimenta (2016, p. 292)

Na parte leste do promontório encontra-se o geossítio da Prainha, com aproximadamente 500 metros de extensão, com o afloramento de diversos blocos de granito e a presença de diversas espécies de restinga na encosta, e no seu canto norte localizasse as Dunas de cavalgamento (Figura 12-A), que registram na sua estrutura geológica e geomorfológica características que apontam a dinâmica da evolução costeira local relacionada aos movimentos de transgressão e regressão marinha do período quaternário. A duna é caracterizada como um setor de transição geomorfológico formado por uma rampa eólica arenosa que cavalga sobre o granito ilha. Estes depósitos eólicos ocorrem diante de barreiras topográficas, e frequentemente se misturam com sedimentos eólicos, fluviais e de encosta. O clima para formação destes depósitos ocorreu em períodos glaciais em condições áridas e semiáridas (BIGARELL, 2007; OLIVEIRA, 1995). Na base da duna é possível observar o contato entre os sedimentos pleistocênicos mais antigos com os sedimentos mais recentes e de origem eólica (Figura 12-B).

Figura 12 - Dunas de cavalgamento (A) e contato entre sedimentos holocênicos e pleistocênicos (B)



Fonte: Autor, 2019.

A possibilidade de práticas esportivas, o conjunto dos geossítios com valor científico, educacional e recreativo somado a beleza cênica expressiva que é composta pelo belo encontro de águas fluviais e marinhas com praias limpas, mais a presença da mata atlântica e a facilidade de acesso ao local tornam o PGP uma localidade com alta viabilidade de uso público, apresentando-se como localidade de maior visitação dentro do PAEST.

3 USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E NO PROMONTÓRIO GUARDA DO EMBAÚ/PINHEIRA

A visitação em áreas naturais é impulsionada pelo desejo de estar em contato com a natureza. Essa forma de contemplação, como citado anteriormente, é uma prática antiga. Desde a segunda metade do século XX o crescimento populacional acompanhou a intensificação do uso do automóvel e a evolução da malha rodoviária que somado a melhoria dos sistemas de comunicação possibilitou que a recreação nessas áreas tenha aumentando de forma expressiva.

A autora Takahashi (2004) destaca que o interesse à visitação de parques naturais se deve ao volume de informações difundidas pelos meios de comunicação, que propagam as características, qualidades, fragilidades e belezas cênicas das áreas mais remotas, em diferentes regiões do Brasil e do mundo.

A visitação nos parques nacionais e outras áreas protegidas têm crescido significativamente, em vários locais do mundo, porém de forma desordenada (MANNING, 1986). Por essa razão, nas últimas décadas os países desenvolvidos vêm realizando estudos para avaliação da influência da atividade recreativa sobre o ambiente e o próprio homem. No Brasil, entretanto, esta preocupação ainda é recente. Na prática, as áreas recreativas vêm sendo estabelecidas, em sua maioria, sem o adequado planejamento, colocando em risco a estabilidade dos ecossistemas afetados e provocando muitas vezes outros sérios danos à natureza (TAKAHASHI, 2004).

O Uso Público em UCs vem se mostrando como uma eficiente estratégia para conservação e tornou-se uma alternativa útil para alcançar os objetivos propostos nos planos de manejo. No PAEST, a atração de visitantes é um dos pontos mais fortes do parque, sendo o turismo a atividade com o maior potencial para a integração social da comunidade, contribuindo para o desenvolvimento da região (CERTI, 2017).

A bacia hidrográfica do Rio da Madre é uma região utilizada para o desenvolvimento de esportes náuticos e uso das margens do rio e das lagunas

para atividades de veraneio. Tais usos têm ocorrido de maneira irregular e descontrolada e a ocupação intensa próxima às margens do rio e lagunas vem trazendo problemas ambientais próximas à foz.

O local tem sido intensamente utilizado por turistas durante os meses de verão, para observação do mar e acesso às praias e mirantes ou para atividades de caminhada, camping e surfe (Figura 13). Tal uso desordenado tem gerado pressão sobre os ecossistemas locais, especialmente no que diz respeito à abertura de trilhas irregulares, pisoteio da vegetação em estágio frágil de regeneração e deposição irregular de lixo e dejetos sanitários.

Figura 13 - Uso intensivo na foz do Rio da Madre



Fonte: O autor, 2020.

As lagunas da Guarda do Embaú e do Ribeirão compõem o estuário lagunar do Rio da Madre. O cultivo de arroz e a urbanização no entorno da

bacia hidrográfica lançam seus resíduos não tratados com alta concentração de nutrientes e matéria orgânica nas águas do rio, afetando diretamente à qualidade ambiental do importante complexo que abrange o rio, as lagoas e a praia.

Além do uso público intensivo do estuário do Rio da Madre, outros três pontos no PGP são estratégicos dentro das ações de visitação no local: a Pedra do Urubu, a Prainha e o Vale da Utopia. Tais pontos podem ser considerados como os principais atrativos naturais locais, sendo todos estratégicos para atividades de contemplação da paisagem natural e educação ambiental.

Desta forma, compreendendo a riqueza geográfica e o alto potencial turístico do PGP, o mesmo é estratégico e prioritário para a regularização e ordenamento de uso público.

3.1 Geodiversidade e Geoturismo

Os geossítios Pedra do Urubu, Foz do Rio da Madre, Dunas de cavalcamento e Oficinas Líticas compõem a geodiversidade do trecho sul do PGP e juntos representam o patrimônio geológico e geomorfológico do local. O patrimônio geológico no PGP apresenta potencial de visitação e pesquisa atrelado às características do Geoturismo e Geoeducação, onde podem ser exploradas iniciativas para interpretação ambiental dos geossítios direcionados aos visitantes e também de maneira mais didática e formal para estudantes do Ensino Fundamental e Médio e cursos de graduação em Geografia e Geologia, servindo de suporte em campo para ensino de Geociências e corroborando para a geoconservação da localidade.

O conceito de Geodiversidade foi primeiramente formulado no começo da década de 1990, por Sharples, na Austrália, definindo-se como a diversidade das feições e dos sistemas do planeta Terra ou simplesmente como sendo uma variedade, ou diversidade natural de rochas, minerais, fósseis e acidentes geográficos. A geodiversidade de determinada localidade é a

testemunha científica dos acontecimentos que marcaram a história evolutiva da Terra, portanto deve ser conservada como parte fundamental do patrimônio natural e utilizada para fins científicos, didáticos, culturais e geoturísticos (JORGE & GUERRA, 2016).

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) define a geodiversidade como “estudo da natureza abiótica constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos 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” (CPRM, 2006).

O patrimônio geológico e geomorfológico representa as paisagens de grande beleza cênica, que podem ser tanto individuais, quanto inseridas em paisagens mais amplas, como montanhas, picos, cavernas, cachoeiras, entre outras e compõem o conjunto de formas de relevo ou depósitos correlativos de grande valor científico e turístico para a sociedade (PEREIRA, 2006).

De acordo com Nascimento *et al.* (2007) e Brilha (2005), o geoturismo se baseia na visitação de áreas naturais, onde os principais atrativos associam-se ao patrimônio geológico-geomorfológico, buscando a proteção desse patrimônio por meio da sensibilização dos visitantes e ações de geoconservação. Esta sensibilização é alcançada através da interpretação ambiental, agregando valor ao conhecimento dos visitantes e possibilitando o surgimento de atitudes de respeito e proteção ao local.

As atividades de geoturismo não estão condicionadas às estações do ano para acontecer, não dependem dos hábitos de fauna ou flora, podem contribuir para a economia local e, em muitos casos, podem ser desenvolvidas em lugares onde outras segmentações do turismo já são ocorrentes, complementando a oferta turística. Ao possibilitar aos turistas não só contemplar a paisagem natural, mas também, interpretar e entender os processos geológico-geomorfológicos responsáveis por sua formação, o geoturismo apresenta-se como uma atividade turística importante na conservação e sustentabilidade dos locais visitados.

3.2 RESERVE MUNDIAL DE SURFE

A exposição do canto norte da praia da Guarda aos vários quadrantes de ondulações oceânicas juntamente com a dinâmica de descarga de sedimentos feita pelo Rio da Madre e a fisiografia do promontório e do costão que protegem o canto dos ventos N/NE tornam a localidade muito especial para prática do *surfboard*, produzindo ondas de classe mundial.

Além da beleza cênica que atrai os turistas até à Guarda do Embaú, dentro do trecho sul do PGP, os surfistas tem grande representatividade no uso das trilhas que conectam a Guarda do Embaú até a Prainha, que pode ser acessada através de dois caminhos.

A participação dos surfistas no uso público desse trecho do PAEST não se limita somente às trilhas, mas também para toda atividade turística envolvida no processo, como hospedagem e gastronomia e também campeonatos e eventos culturais relacionados ao estilo de vida dos surfistas.

De acordo com o estudo feito por Bosquetti e Souza (2020), a visita da Guarda do Embaú por surfistas de vários locais do Brasil movimentam anualmente em média 13 milhões de dólares para a economia local, o que é um valor bastante significativo para uma vila de aproximadamente 1 mil habitantes no contexto socioeconômico brasileiro.

No ano de 2016, a empresa norte-americana *Save the Waves Coalition* nomeou oficialmente a Guarda do Embaú para compor a rede de Reservas Mundiais de Surfe. A titulação da Guarda do Embaú como a 9ª Reserva Mundial de Surfe teve como objetivo melhorar as iniciativas comunitárias locais em razão da proteção da onda e seu entorno para gerações futuras. O polígono proposto para a reserva é de 2,5 quilômetros quadrados, envolvendo a praia da Guarda do Embaú, a Prainha, a foz do Rio Da Madre e o costão que liga as duas ondas (SAVE THE WAVES COALLITION, 2021) (Figura 14).

Figura 14 – Ondas da Guarda e Prainha



Fonte: Save the Waves Coalition (2021)

A titulação da Guarda do Embaú como Reserva Mundial de Surfe inspirou a criação de um Programa de Reservas Nacionais de Surfe no Brasil, organizado pelos institutos Aprender Ecologia e EcoSurf, em parceria com a empresa *Save The Waves Coalition*. A proposta é que as Reservas de Surf no Brasil sejam reconhecidas através de critérios e processos previamente estabelecidos e construídos em bases científicas, interdisciplinares e participativas (PBRS, 2021).

4 A FRAGMENTAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

A perda da biodiversidade pode incluir a perda de ecossistemas, populações, variabilidade genética, espécies e processos ecológicos e evolutivos que mantêm essa diversidade. Na mata atlântica a devastação é historicamente impulsionada por um sistema desigual de posse de terra e por relações comerciais locais, nacionais e internacionais (CÂMARA, 2003).

A perda e a fragmentação dos habitats naturais são consideradas as principais razões da extinção de espécies, devido à redução da área de habitat disponível, a perturbação desse habitat, especialmente nas suas bordas, e ao isolamento de pequenas populações nos fragmentos, tornando-os crescentemente suscetíveis a mudanças ambientais ou a variações demográficas (FAHRING, 2003)

Pode-se distinguir a fragmentação em uma gradiente contínua (Figura 15), com quatro níveis de alteração de paisagem intacta (menos de 10% alterado), pontilhada (de 10 a 40 % de alteração), fragmentada (40 a 90%) e relicto (resta apenas 10% ou menos do habitat), onde se observa que na medida em que aumenta a perda de superfície de habitat natural, aumenta a fragmentação, diminui a conectividade e se faz mais forte o efeito de borda (MÚGICA de la GUERRA *et al.*, 2002).

Figura 15 - Esquema de fragmentação da paisagem



Fonte: Múgica de la Guera *et al.* (2002) adaptado por Ferretti (2013)

Os fragmentos florestais são porções homogêneas da paisagem que diferem dos seus arredores e estão inseridos na matriz, cujas características inferem em espécies, estrutura ou composição e variam em tamanho, forma e características de borda, o que origina diferentes implicações ecológicas. As áreas de borda do fragmento são onde ocorre maior exposição ao vento, maior exposição à luminosidade e conseqüentemente a redução da umidade, que influenciam diretamente nas espécies, modificando assim, a estrutura e a comunidade biológica (FIGUEIRÓ, 2015)

Goosem (1997) destaca que os fragmentos florestais de Mata Atlântica podem ser constituídos de florestas primárias, florestas secundárias, capoeiras em estágio avançado de recuperação, capoeiras recentes com espécies pioneiras, ou também, de um mosaico destas diferentes situações.

A paisagem atual da Mata Atlântica encontra-se fragmentada e desconectada, seus remanescentes são compostos por manchas com diferentes fitofisionomias, impactados e circundados por matrizes de perturbação (SOS Mata Atlântica, 2018). O bioma vem sofrendo intensa fragmentação ao longo dos últimos cinco séculos, consequência da forte pressão antrópica dos ciclos históricos de exploração econômica, como o pau-brasil, cana-de-açúcar, café, cacau, pecuária e mais recentemente a urbanização, mineração e expansão do agronegócio, incluindo plantios intensivos de soja para exportação e inúmeras áreas de reflorestamento com espécies exóticas invasoras, tais como pinus e eucaliptos.

Devido à alta biodiversidade e aos fatores socioeconômicos, na mata atlântica brasileira é produzido um complexo mosaico de situações biológicas e sociais. Florestas do interior diferem-se consideravelmente daquelas da região costeira, e a riqueza da biodiversidade, assim como as ameaças a ela, não se restringem somente aos ecossistemas terrestres. O bioma em sua originalidade estendia-se pela costa do nordeste brasileiro até o atual estado do Rio Grande do Sul e ao longo de todo o seu comprimento, essa densa floresta penetrava sentido ao interior até limites não muito bem conhecidos hoje, ao sul, certamente até as fronteiras da Argentina e do Paraguai. Existem algumas hipóteses científicas baseadas em semelhanças botânicas e faunísticas

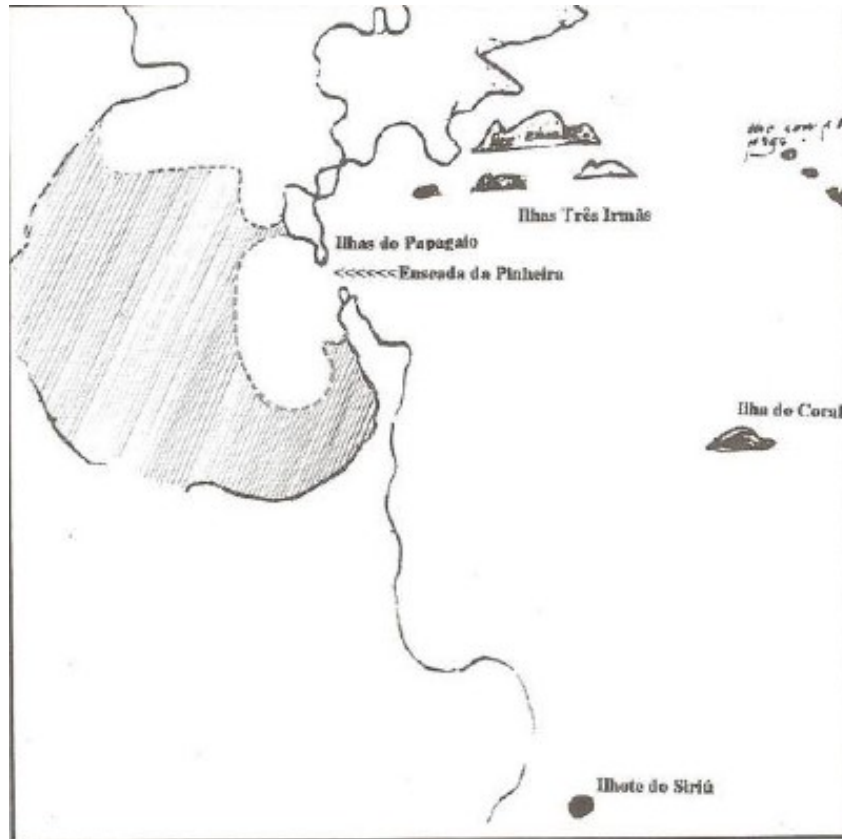
indicando que a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica provavelmente se conectaram em vários momentos durante as oscilações climáticas no período Quaternário (CÂMARA, 2003).

Apesar da sua grandiosidade, atualmente a área de distribuição geográfica da mata atlântica no Brasil encontra-se excessivamente reduzida, restando apenas 7,9% de sua área de sua formação original, evidenciando o elevado grau de degradação ambiental no bioma (SOS Mata Atlântica, 2018). Embora o número de áreas protegidas dentro do bioma da Mata Atlântica esteja entre os mais altos do Brasil, as UCs são relativamente pequenas e não são capazes de resistir às crescentes pressões do desenvolvimento econômico. Os fragmentos remanescentes continuam a perder-se devido à retirada de madeira para lenha, coleta e caça ilegal de plantas e animais silvestres, introdução de espécies exóticas e dificuldade de conectividade com outros fragmentos.

4.1 A FRAGMENTAÇÃO DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NAS TERRAS DE MACIAMBU

Os registros históricos da região da Baixada do Maciambu nasceram basicamente com a chegada dos europeus na ilha de Santa Catarina. Os estudos de Peres (2015) apontam que a região recebeu diversos viajantes pelo fato de possuir um antigo porto, nomeado como porto dos Patos, que se localizava na foz do Rio Maciambu, onde atualmente se situa a localidade conhecida como Passagem do Maciambu. Desde o começo do século XVI diversos europeus, como navegadores, mercenários, botânicos e naturalistas atracaram no porto, e nos seus relatos de viagens registraram observações sobre as pessoas e a paisagem da região (Figura 16).

Figura 16 - Mapa da Baixada do Maciambu, Richard Madox (1532)



Fonte: Mosimann (2004)

Além das considerações sobre o estilo de vida dos povos nativos, vários viajantes que visitaram o local ao longo dos séculos XVI, XVII e XVIII relataram a forte presença de gado na região, nas proximidades das praias e ao longo dos costões e campos, porém vivendo de forma selvagem e criados com técnicas arcaicas de rebanho. A pecuária foi adotada pelos colonos açorianos e a prática se intensificou ao longo dos anos (PERES, 2015). A derrubada da floresta para pastagem e a extração de madeira para lenha foram as primeiras atividades a causar a fragmentação da Mata Atlântica nessa região, e nos dias atuais, apesar de menos intenso, a pecuária ainda se faz presente na Baixada do Maciambu (Figura 17).

Figura 17 - Presença secular de gado bovino no PGP



Fonte: O autor, 2019.

Atualmente, o PGP apresenta na sua paisagem a herança histórica da pecuária extensiva, apresentando grande parte do seu trecho norte ainda com cobertura de pastagem intercalada com pequenas ilhas de vegetação de restinga arbustiva, com forte presença de gramíneas e algumas bromeliáceas (Figura 18).

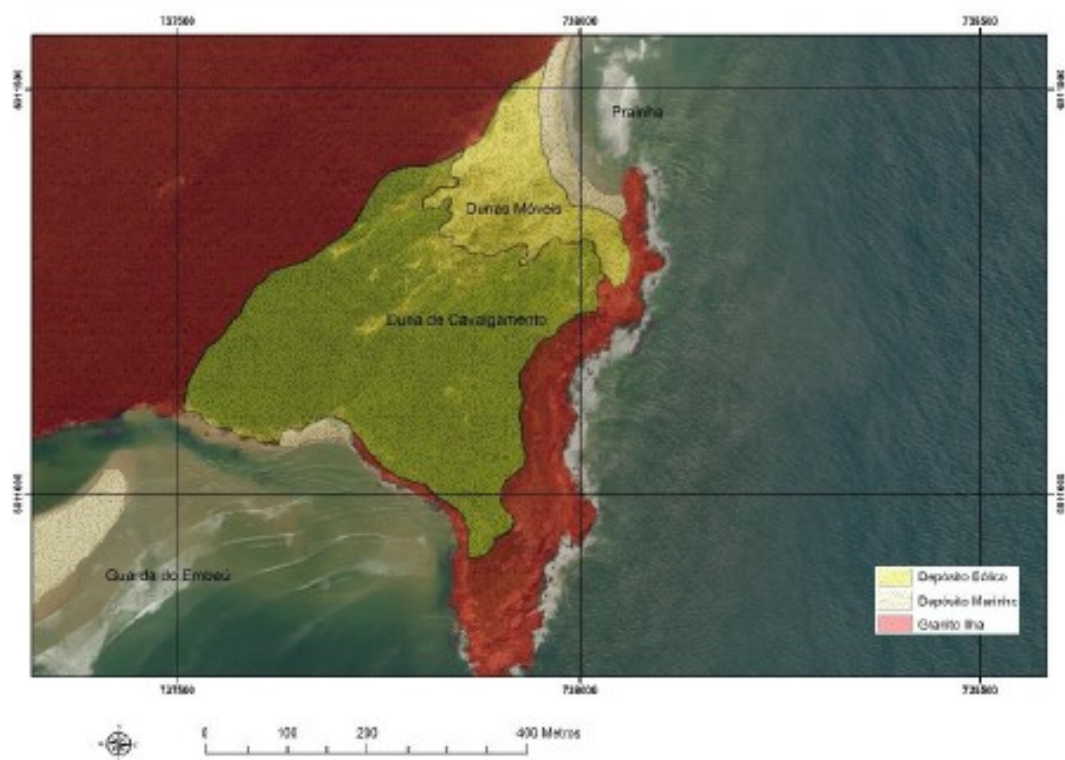
Figura 18 – Área de pastagem no trecho norte do PGP



Fonte: O autor, 2020.

Nas partes médias e altas das encostas do PGP há ocorrência da Floresta Ombrófila submontana em estágio secundário de sucessão ecológica e nas áreas próximas aos costões, onde os solos são mais rasos e com diversos afloramentos rochosos, ocorrem espécies de restinga, resultantes da área de expansão das dunas de cavalgamento e do fator edáfico que limita a colonização de espécies, além da alta exposição ao sol e ventos carregados com salinidade (Figura 19). A face oeste do promontório apresenta uma vegetação mais desenvolvida devido ao posicionamento protegido dos ventos e com declividade mais acentuada em relação à face leste exposta ao mar.

Figura 19 – Área de influência das dunas de cavalgamento no trecho sul do PGP



Fonte: Pimenta (2016)

Apesar do PGP estar inserido dentro do PAEST, no trecho norte do promontório há uma propriedade privada que ainda aguarda ações de regulamentação fundiária e indenização por parte do estado de Santa Catarina,

e que atualmente mantém uma pequena atividade pecuarista nas proximidades dos geossítios do Vale da Utopia e Praia do Maço.

4.2 AS TRILHAS E A FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

As trilhas sempre estiveram presentes no nosso cotidiano, independente da cultura e do tempo histórico, as rotas de viagem terrestres mais disseminadas no mundo sempre foram às trilhas. Criadas com diferentes razões, como ligar cidades e vilarejos, atravessar uma floresta ou montanha, compor rotas comerciais ou de fuga, as trilhas ainda continuam sendo fundamentais. Embora as autoestradas modernas tendam a cumprir o papel tradicional das antigas trilhas, para milhões de pessoas ao redor do mundo elas continuam a serem rotas básicas de acesso ou de viagem. Em localidades com baixa densidade demográfica, zonas rurais e particularmente em áreas de natureza protegida, as trilhas podem ser o único acesso viável a maior parte da área (TAKAHASHI, 2004; LECHNER, 2008).

De acordo com Magro e Freixêdas (1998), de maneira geral, o grande estímulo para que os visitantes realizem uma caminhada é o destino final da mesma, representado por praias, cachoeiras, grutas, lagos e cumes de montanhas. Isso faz do planejamento de trilhas um desafio para que essas apresentem maior atratividade possível em todo seu percurso.

Boullon (2003) ressalta que dependendo da função da trilha ela pode ser dividida em: trilha de conexão (corredores turísticos de 20 a 30 km que conectam atrativos e áreas de infraestrutura); trilha de excursão (conduzem aos vários atrativos, são para pedestres com no máximo quatro horas de duração); trilha de interpretação (facilitar a observação de áreas de natureza biótica e abiótica com duração de 30 minutos a duas horas); trilha de passeio (partem de centros de visitantes e seguem até mirantes ou outros atrativos com duração máxima de duas horas) e um trajeto aquático (navegação em embarcações para transporte, passeio e pesca).

Em áreas naturais, as trilhas desempenham importantes funções, sendo também consideradas instrumentos de manejo. Entre as funções destacam-se

a de conectar os visitantes com o lugar, criando maior compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais; provocar mudanças de comportamento, atraindo e envolvendo as pessoas nas tarefas de conservação; aumentar a satisfação dos usuários, criando uma impressão positiva sobre a área; influenciar a distribuição dos visitantes, tornando-a planejada e menos impactante (VASCONCELLOS, 1998).

No entanto, os estudos de Eisenlohr *et al.* (2013); Simiqueli e Fontoura (2007) e Cole (2004) apontam que as trilhas são ótimas ferramentas de educação ambiental e recreação, porém apresentam um caráter contraditório, representando uma fonte de distúrbios ambientais quando não são concebidas de maneira correta, levando a fragmentação de habitats e reduzindo ou eliminando a integridade de uma área de vegetação nativa.

A abertura de clareiras para a construção de trilhas pode causar mudanças na comunidade vegetal local, as plantas não conseguem se adaptar a súbita mudança de condição e há alteração na diversidade e composição das espécies (MURCIA, 1995).

O uso das trilhas pelos visitantes pode provocar alteração e destruição dos *habitats*, fuga de algumas espécies de animais, alteração dos canais de drenagem, compactação do solo pelo pisoteio e redução da regeneração natural de espécies vegetais. É comum, nas áreas de trilha, deparar-se com ambientes degradados, com a presença de lixo, pichação, erosão etc. Dentro de um ambiente natural que objetiva a conservação, a presença desses tipos de degradação prejudicam a experiência dos usuários (LECHNER, 2008).

Todo fragmento florestal possui sua área mais externa, chamada de “área de borda”, que delimita a transição entre um tipo de habitat e outro. O habitat que compõem a borda dos fragmentos favorece espécies generalistas e dificulta a entrada de espécies mais sensíveis que tenham necessidades especiais relacionadas às áreas núcleo (FORMAN & GODRON, 1986). Frequentemente quando construímos trilhas, estamos reduzindo áreas de núcleo e aumentando a área de borda dentro de um ecossistema (Figura 20).

Figura 20 – Trilha com colonização de espécies exóticas invasoras, à esquerda *Syngonium angustatum* e direita *Tradescantia zebrina*.



Fonte: Autor, 2020.

As trilhas podem fragmentar remanescentes florestais e criar corredores de separação que subdividem populações. Agindo como vetores para a movimentação rápida de espécies exóticas invasoras e algumas vezes transformam-se em barreiras para determinadas espécies, ainda facilitam a entrada de caçadores e predadores, bem como acentuam a presença humana (MURCIA, 1995). Nas bordas das trilhas do litoral de Santa Catarina é comum encontrar espécies exóticas em abundância, tais como *Pteridium aquilinum* (Figura 21-A), *Syngonium angustatum* (Figura 21-B), *Tradescantia zebrina* (Figura 21-C) e *Tithonia diversifolia* (Figura 21-D).

Figura 21 - Espécies exóticas normalmente encontradas nas trilhas de Santa Catarina



Fonte: O autor, 2020.

Vashchenko & Biondi (2013) e Costa (2008) destacam também que o pisoteio nas trilhas causa o corte, a quebra e a exposição de raízes da vegetação. As plantas quando pisoteadas tendem a reduzir de tamanho e área da folha, causando deficiência na produção de sementes e flores. Além disso, há outros impactos, como a abertura da copa pela remoção da vegetação, modificação do padrão de drenagem local e alteração da topografia do terreno. Os processos erosivos que ocorrem no leito da trilha como o salpicamento (efeito *splash*) e surgimento de ravinas, além de degradar o caminho, podem prejudicar a experiência do usuário e provocar acidentes.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Na pesquisa foram utilizadas quatro metodologias para cumprimento do objetivo geral proposto pelo autor: 1) Mapa cognitivo de potencialidades e condições negativas de uso público; 2) Questionário de Percepção e Preferências dos visitantes; 3) Limite Aceitável de Câmbio; 4) Plataforma de valoração GEOSSIT.

O mapa cognitivo de uso público foi elaborado após trabalhos de campo ao longo do segundo semestre de 2019, com o propósito de reconhecimento e análise das trilhas e geossítios, aonde as potencialidades e fragilidades da área de estudo foram ilustradas e posteriormente as informações utilizadas para produção do questionário de percepção e preferências dos visitantes, onde foram levantadas as opiniões dos caminhantes em relação aos fatores negativos presentes nas trilhas. Os questionários foram aplicados nos meses de janeiro e fevereiro de 2020, ao longo da temporada de verão, quando a localidade recebe grande volume de turistas.

Com o processamento dos dados feito com os resultados dos questionários, as informações corroboraram para a aplicação da metodologia de Limite Aceitável de Câmbio (LAC), para determinar os fatores e condições recreativas que são aceitáveis e quais as atitudes de manejo devem ser adotadas para o controle da qualidade da área.

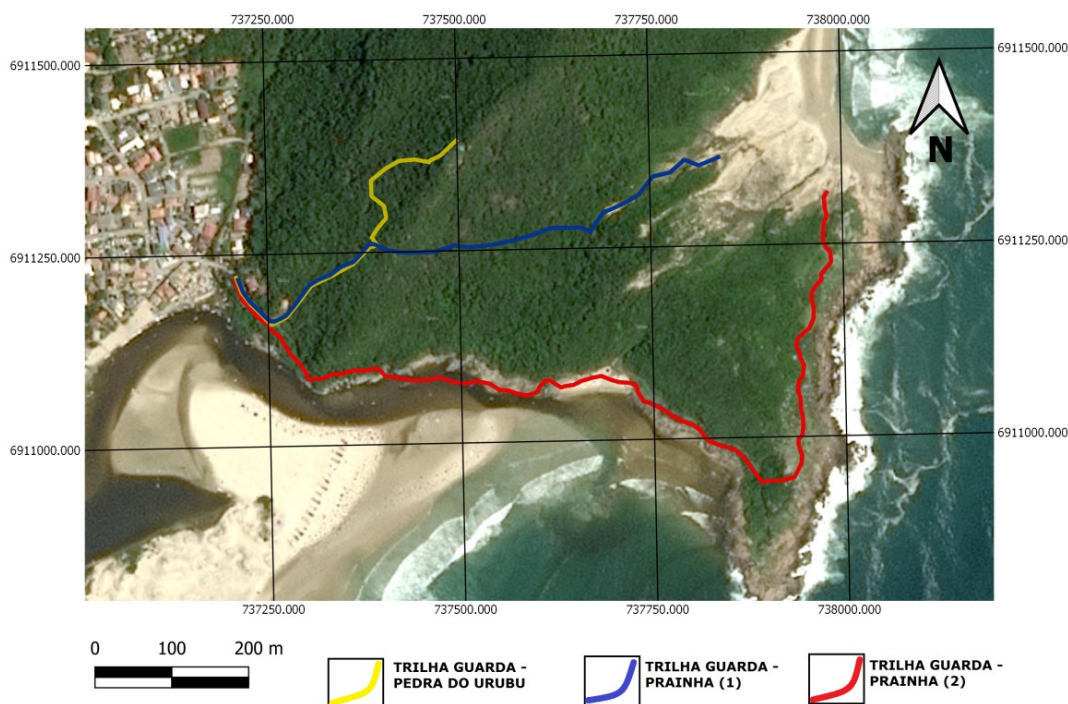
Para a valoração da geodiversidade presente no trecho sul do PGP, foi utilizado o inventário realizado por Pimenta (2016), além da plataforma GEOSSIT, desenvolvida pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e adaptada das propostas de valoração de Brilha (2005) e Garcia-Cortés e Carcavilla (2009).

O resultado da aplicação metodológica feita ao longo da pesquisa serve como orientação de ordenamento para o espaço físico das trilhas e abre caminho para os apontamentos da potencialidade de Geoeducação inclusa no objetivo geral.

5.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no trecho sul do PGP (Figura 22), onde estão inseridos quatro geossítios de relevância nacional (Foz do Rio da Madre, Pedra do Urubu, Dunas de Cavalcamento e Oficinas Líticas) e três trilhas de curta duração que conectam a Guarda do Embaú até a Pedra do Urubu e a Prainha. O trecho sul do PGP foi selecionado no recorte espacial por concentrar o maior volume de visitação, comparada à parte norte do promontório, onde estão localizados os geossítios do Vale da Utopia e Praia do Maço, cujo acesso é feito pela Praia de Cima, na Pinheira.

Figura 22 – Localização das trilhas na área de estudo



Fonte: Autor, 2021

O mapeamento das trilhas foi feito através de trabalhos de campo com o auxílio do aplicativo *WindyMaps*, onde foram coletados os caminhos com marcação por GPS e posteriormente exportados para o formato vetorial para a confecção dos mapas nos softwares ARCGIS 3.8 e Google Earth Pro.

Com a análise dos resultados foi possível fazer um levantamento mais detalhado das características físicas das trilhas, como a extensão, largura média, inclinação e altitude. O marco inicial para o mapeamento das três trilhas foi feito no limite entre a vila da Guarda do Embaú e o PAEST, próximo à placa que sinaliza a entrada das trilhas (Figura 23). É importante destacar que só existe uma opção de acesso às trilhas no trecho sul do PGP.

Figura 23 – Ponto inicial usado no mapeamento das trilhas



Fonte: Autor, 2020.

As duas trilhas que conectam a Guarda do Embaú até a Pedra do Urubu e a Prainha pela parte superior do promontório, são caracterizadas em sua litologia pelo contato do granito ilha com diques de diabásio, e são justamente nesses contatos que somados a declividade elevada produzem pontos de erosão acentuada, e ao longo do período chuvoso, com o aumento do escoamento superficial e o pisoteio dos caminhantes, se tornam escorregadios e suscetíveis para acidentes. O trabalho erosivo feito pela água ao longo da trilha resulta em várias raízes e rochas expostas ao longo do caminho (Figura 24).

5.2 TRILHA GUARDA – PEDRA DO URUBU

A trilha da Pedra do Urubu tem 519 metros de extensão, é percorrida em aproximadamente 20 minutos de caminhada, apresentando inclinação média de 20.9%, composta por trechos de subida intensa de média e alta dificuldade e sem auxílio de estruturas para locomoção. O geossítio encontra-se a 110 metros de altitude e a soma dessas características torna o acesso à trilha limitante para idosos e crianças, oferecendo risco de acidentes devido aos pontos escorregadios e a ausência de grampos e cordas para apoio, sobretudo no trecho final da trilha onde a declividade é mais acentuada.

Figura 24 – Rochas e raízes expostas ao longo da trilha



Fonte: Autor, 2020

5.3 TRILHA GUARDA – PRAINHA

O geossítio das Dunas de cavalgamento e a Prainha podem ser acessados por duas trilhas diferentes, uma atravessando a parte superior do promontório e outra mais longa contornando pelo costão.

A trilha que leva até a Prainha pela parte superior do promontório tem 760 metros de extensão, é percorrida em aproximadamente 15 minutos de caminhada, apresentando 16% de inclinação média e composta por trechos de nível médio e fácil de dificuldade.

Os primeiros 260 metros do caminho são compartilhados com a trilha que leva até a Pedra do Urubu e após uma bifurcação segue adiante por um trecho plano (Figura 25-A) até chegar ao alto das Dunas de cavalgamento, onde o solo da trilha é composto por sedimentos arenosos (Figura 25-B) e com visão para a Prainha, Ilha Moleques do Sul e Ilhas Irmãs do meio e de fora (Figura 26).

Figura 25 – Leito da trilha (A) e acesso as dunas de cavalgamento (B).



Fonte: Autor, 2021.

Figura 26 – Trecho final da trilha Guarda-Prainha



Fonte: Autor, 2021.

5.4 TRILHA GUARDA – PRAINHA (VIA COSTÃO)

A trilha que liga a Guarda até a Prainha pelo costão rochoso tem 1.500 metros de extensão, é percorrida em aproximadamente 30 minutos de caminhada, apresentando inclinação média de 4.2%, com praticamente toda sua extensão caracterizada por nível baixo de dificuldade. Diferentemente das trilhas situadas na parte superior do promontório, que são caracterizadas pela presença da Floresta Ombrófila Densa, a trilha para Prainha via costão apresenta uma paisagem de proximidade ao mar, com a ocorrência de espécies da restinga e com diversos pontos de afloramento do granito ilha.

Os primeiros 600 metros da trilha são feitos beirando a foz do Rio da Madre, chegando até à pequena Praia do Evorí, onde está situado o geossítio

das Oficinas Líticas e onde se inicia a segunda parte da caminhada adentrando pelo costão e contornando até a Prainha (Figura 27).

Figura 27 – Trilha para prainha via costão



Fonte: Autor, 2021

5.5 MAPA COGNITIVO DE POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES

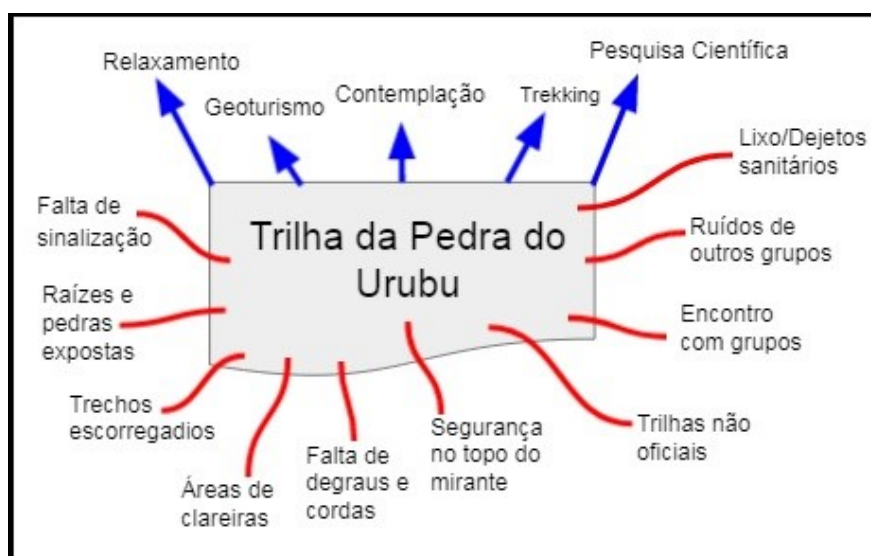
Weick e Bougon (1986) definem os mapas cognitivos como estruturas epistemológicas, pela sua capacidade de agregar informações inter-relacionadas que permitem as pessoas perceberem os seus ambientes mais amplos para além de uma percepção imediata de um objeto isolado. Os mapas cognitivos são representações, schemas ou modelos mentais construídos pelos pesquisadores ou estudantes, a partir das suas interações e aprendizagens em um domínio específico do seu ambiente, e que cumprem a função de dar sentido à realidade e visualizar várias ideias em uma única figura.

Carvalho (2001) ressalta que os mapas cognitivos podem ser considerados como uma técnica de ajuda à decisão ou como um instrumento

de comunicação, já que está relacionado à estruturação da problemática em questão e se apresenta como instrumento útil para debater ideias e auxiliar em decisões.

Para visualizar a estruturação da pesquisa de forma geral, foi elaborado um mapa cognitivo de uso público, ilustrando as potencialidades e condições negativas observadas na área de estudo (Figura 28).

Figura 28 – Mapa cognitivo de uso público na trilha da Pedra do Urubu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

5.6 ANÁLISE DA PERCEÇÃO E PREFERÊNCIAS DOS VISITANTES

Os estudos acerca da preferência e percepção dos visitantes em relação às condições físicas e sociais das trilhas têm sido realizados em diversos países (TAKAHASHI & MILANO, 2002). A preferência e percepção se referem à importância relativa que o visitante atribui a alguma situação ou condição da trilha. Os questionários foram selecionados para obter informações relativas ao perfil dos usuários e foram utilizadas para enriquecer a proposta de ordenamento das trilhas.

O questionário da percepção e preferências dos visitantes (Apêndice 1) foi elaborado com base na proposta de Takahashi (2004), adaptado pelo autor para o contexto da pesquisa e redigido em português e espanhol. O objetivo foi coletar informações básicas dos visitantes, como cidade e estado de origem, faixa etária, grau de escolaridade e nível de conhecimento da UC. Além disso, foram selecionadas condições negativas presentes na trilha para serem questionadas, levando assim ao entendimento do grau de influência na experiência do visitante e a situação observada na trilha.

As condições negativas selecionadas no questionário foram levantadas conforme a percepção do autor em relação à trilha na análise de sítio. Foram optadas para inclusão no questionário dez condições negativas: falta de sinalização das direções; raízes e pedras expostas ao longo da trilha; trechos pisoteados e escorregadios; áreas de clareia; falta de degraus e cordas para auxiliar a caminhada; falta de segurança no topo do mirante; presença de lixo e dejetos sanitários; encontro com outros grupos durante a caminhada; ruídos provocados por outros grupos; trilhas secundárias.

Atualmente, uma ação de parcerias entre o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), Federação de Montanhismo e Escalada do estado de Santa Catarina (FEMESC), Empresa de Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), está instalando as estruturas necessárias para o auxílio na locomoção das trilhas, bem como as intervenções físicas para conter pontos de erosão no local de estudo e em outras trilhas da região.

No entanto, a situação atual ainda permanece com problemas de sinalização para os caminhantes e ausência de painéis de interpretação e educação ambiental. Nos meses de verão, que coincidem com as altas taxas de precipitação e visitação da trilha, os indicadores negativos se tornam mais acentuados, sobretudo aos finais de semana e datas festivas, como natal, ano novo e carnaval. A ausência de coleta de lixo na trilha, juntamente da abertura de trilhas secundárias e clareiras, favorecem com a deposição de resíduos sólidos e orgânicos (dejetos sanitários). Os pontos escorregadios, somados à ausência de estruturas de segurança limita o acesso à trilha e aumenta o índice

de acidentes. No dia de aplicação dos questionários, dois acidentes sem ferimentos graves foram registrados na trilha, justamente nos pontos de erosão e declividade acentuada.

Foram aplicados 26 questionários em duas campanhas de campo nos meses de janeiro e fevereiro de 2020. As respostas foram digitalizadas no software GoogleForms e posteriormente tabuladas no Microsoft Excel para análise de dados e elaboração de gráficos.

5.7 Limite Aceitável de Câmbio (LAC)

A metodologia de Limite Aceitável de Câmbio (LAC) proporciona um sistema organizado para tomada de decisões que auxiliam a determinação de fatores e condições recreativas que são aceitáveis e quais as atitudes de manejo devem ser adotadas para o controle da qualidade da área em estudo (TAKAHASHI & CEGANA, 2005). O LAC é um sistema específico para medir os impactos da visitação e avalia se os objetivos de redução ou mitigação de impactos estão ou não sendo atingidos (DRUMM & MOORE, 2003). Todas as atividades ligadas à visitação produzem algum impacto e as mudanças ocorridas são inevitáveis. Desta forma, procura-se definir o limite que será permitido e quais ações de manejo serão necessárias para controlá-las.

De acordo com Stankey *et al.* (1985), essa metodologia é baseada em quatro elementos principais:

- 1) especificação das condições aceitáveis e realizáveis, definidas por vários parâmetros mensuráveis;
- 2) análise da relação entre as condições existentes e aceitáveis;
- 3) identificação das melhores ações de manejo;
- 4) programa de monitoramento e efetividade do manejo da área.

De acordo com Takahashi e Cegana (2005), o LAC foi desenvolvido inicialmente em nove etapas distintas (Quadro 2).

Quadro 2 – Etapas para aplicação da metodologia LAC

Etapa 1 – Definição dos objetivos e das condições desejadas na
--

área de estudo.
Etapa 2 – Identificação dos valores e das limitações da área.
Etapa 3 – Identificar e descrever as zonas conforme suas condições ecológicas, recreativas e administrativas.
Etapa 4 – Selecionar os indicadores de impacto observados.
Etapa 5 – Inventariar os recursos e as condições existentes com identificação e mapeamento dos dados.
Etapa 6 – Especificar os limites dos indicadores estipulando o nível de impacto aceitável para cada zona.
Etapa 7 – Identificação das condições naturais e recreativas adequadas para cada zona.
Etapa 8 – Estabelecimento de ações de manejo para cada condição negativa identificada.
Etapa 9 – Avaliar e selecionar a viabilidade técnica e econômica para as ações de manejo identificadas.

Fonte: adaptado de Takahashi e Cegana (2005)

5.8 PLATAFORMA GEOSSIT

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) desenvolveu o aplicativo GEOSSIT, elaborado para realização de inventário, qualificação e avaliação quantitativa de Geossítios em nível nacional. O aplicativo é de livre consulta e foi organizado originalmente segundo as metodologias de Brilha (2005) e Garcia-Cortés e Carcavilla (2009). Recentemente, a plataforma passou a adotar a metodologia conceitual de Brilha (2016), com adaptações, o que tornou necessário modificar os critérios de avaliação quantitativa, incluindo o valor científico, potencial de uso turístico e educativo e o risco de degradação. A validação de um geossítio deve passar pelo reconhecimento dos seguintes critérios: representatividade, integridade, raridade e conhecimento científico. (CPRM, 2021)

Um local de interesse geológico é considerado um geossítio de relevância nacional quando, durante a avaliação pela plataforma, seu valor

científico é igual ou maior que 200 e de relevância internacional quando esse valor for igual ou maior que 300. Existem alguns geossítios que não apresentam valor científico significativo, mas são importantes recursos para o turismo ou para a educação. Essas ocorrências são consideradas como de interesse nacional quando o potencial uso educativo ou turístico tem valor igual ou maior que 200. Valores menores que 200 caracterizam geossítios de importância regional ou local, com interesse na área de um geoparque ou em contextos semelhantes.

O método usado pelo aplicativo estabelece ordenamentos entre os geossítios, atribuindo valores numéricos para conjuntos específicos de características. Desta forma, pode-se avaliar o valor científico, risco de degradação e o potencial uso educativo e turístico, além de determinar as relevâncias e prioridades de proteção. No GEOSSIT, cada critério de avaliação apresenta um número específico de parâmetros com pesos percentuais distintos (CPRM, 2021)

A quantificação do valor científico no GEOSSIT integra sete critérios (Tabela 1), cada um com um determinado peso relativo, que reflete a importância para o cálculo final do valor científico.

Tabela 1 – Critérios de Valor Científico

CRITÉRIOS - VALOR CIENTÍFICO	Peso (%)
A1 - Representatividade	30,00%
A2 - Local-tipo	20,00%
A3 - Conhecimento científico	5,00%
A4 - Integridade	15,00%
A5 - Diversidade geológica	5,00%

A6 - Raridade	15,00%
A7 - Limitações de uso	10,00%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2021.

Para o cálculo do risco de degradação, o aplicativo utiliza cinco critérios (Tabela 2). A partir dos resultados obtidos, o método classifica o risco em três níveis: baixo (inferior ou igual a 200), moderado (entre 201 e 300) e alto (entre 301 e 400).

Tabela 2 – Critérios de Risco de Degradação

CRITÉRIOS - RISCO DE DEGRADAÇÃO	Peso (%)
B1 - Deterioração de elementos geológicos	35,00%
B2 – Proximidade de áreas com potencial para degradação	20,00%
B3 – Proteção Legal	20,00%
B4 - Acessibilidade	15,00%
B5 – Densidade populacional do município	10,00%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2021.

Para a avaliação do potencial de uso educativo e turístico, são usados 15 critérios (Tabela 3). Ao final, os sítios podem ser classificados em três categorias de relevância: internacional; nacional e regional.

Tabela 3 – Critérios de Potencial Educativo e Turístico

CRITÉRIOS – POTENCIAL EDUCATIVO E TURÍSTICO	P.E(%)	P.T (%)
C1 - Vulnerabilidade	10,00%	10,00%
C2 - Acessibilidade	10,00%	10,00%
C3 – Limitações do uso	5,00%	5,00%
C4 - Segurança	10,00%	10,00%
C5 - Logística	5,00%	5,00%
C6 - Densidade populacional do município	5,00%	5,00%
C7 - Associação com outros valores	5,00%	5,00%
C8 - Beleza cênica	5,00%	15,00%
C9 - Singularidade	5,00%	10,00%
C10 – Condições de observação	10,00%	5,00%
C11 – Potencial Didático	20,00%	-
C12 – Diversidade geológica	10,00%	-
C13 – Potencial para divulgação	-	10,00%
C14 – Nível econômico	-	5,00%
C15 – Proximidade de zonas recreativas	-	5,00%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2021.

O GEOSSIT permite determinar a prioridade de proteção dos geossítios em ordenamentos distintos em função do valor científico, risco de degradação e uso educativo e turístico, procedimento este adaptado de Garcia-Cortés e Carcavilla (2009). Para cada um dos casos, a Prioridade de Proteção resulta da soma do valor científico ou de uso com o risco de degradação e pode ser classificada em quatro níveis:

1) Longo Prazo; 2) Médio Prazo; 3) Curto Prazo; 4) Urgente;

6 O POTENCIAL DE GEOEDUCAÇÃO

As bases conceituais da Geoeducação encontram apoio através dos princípios teórico-metodológicos da EA, incluindo a legislação vigente e os marcos normativos. Essa base teórica, juntamente de outros recursos educativos, busca a elaboração de um grupo de ações estratégicas de aplicação da Geoeducação nos níveis formais e não formais de ensino e em zonas rurais e urbanas (MOURA-FÉ *et al.*, 2017).

Os objetivos principais das pesquisas ligadas às temáticas da Geodiversidade e Patrimônio Geológico utilizam de conceitos pertencentes ao campo das Ciências da Terra, como a Geologia e a Geografia, e buscam incentivar um grau de consciência ambiental que envolva a contemplação da natureza com uma relação entre elementos abióticos, bióticos e a geoconservação do patrimônio geológico-geomorfológico.

Os geossítios inseridos no trecho sul do PGP apresentam potencial para serem explorados com atividades geoeducativas, onde é valorizado o meio abiótico, ressaltando as características geológicas e geomorfológicas dos sítios, buscando comunicar a gênese dos processos formadores e a importância da geodiversidade no contexto local. Traduzir essas informações de forma acessível ao público em geral, constitui uma das maiores dificuldades da Geoeducação, devido à linguagem técnica própria do campo científico.

Para a comunicação do valor da geodiversidade no local de estudo, pode-se explorar diversas opções, tais como, a instalação de painéis interpretativos com vocabulário acessível e resistentes ao intemperismo da localidade, produção de folders explicativos incluindo mapas com distâncias e direções e a construção de um pequeno centro temático onde os visitantes possam acessar informações antes de percorrer as trilhas.

A partir das características presentes nos geossítios e nos elementos bióticos do PGP, é possível criar um espaço para ensino de Geografia, onde podem ser abordados temas em ressonância com a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A BNCC é um documento de marco normativo que indica o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas na Educação Básica. Conforme a Lei nº 9.394/1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o objetivo da BNCC é nortear os currículos com os conteúdos e propostas pedagógicas dos sistemas de ensino de todas as escolas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio do Brasil. Dentro desse documento, a Geografia é dividida entre cinco unidades temáticas, sendo elas: O sujeito e seu lugar no mundo; Conexões e escalas; Mundo do trabalho; Formas de representação e pensamento espacial; Natureza, ambientes e qualidade de vida.

Para o interesse da área de pesquisa, duas unidades temáticas podem ser trabalhadas, primeiramente a de “Natureza, ambientes e qualidade de vida”, onde se busca uma importante integração da Geografia, articulando e relacionando elementos da Geografia física e humana, com destaque para a temática dos processos físico-naturais do planeta Terra, e também “Conexões e Escalas”, onde o foco está na articulação de diferentes espaços e escalas de análise, possibilitando que os alunos compreendam as relações existentes entre elementos e fatos nos níveis local e global (BNCC, 2021).

No primeiro ciclo dos anos finais do Ensino Fundamental (6º e 7º anos), encontram-se algumas possibilidades de se relacionar a importância da geodiversidade juntamente de outros temas que podem ser explicados com base nos elementos naturais presentes no trecho sul do PGP, conforme especificado na BNCC (2021),

No 6º ano, propõe-se a retomada da identidade sociocultural, do reconhecimento dos lugares de vivência e da necessidade do estudo sobre os diferentes e desiguais usos do espaço, para uma tomada de consciência sobre a escala da interferência humana no planeta. Aborda-se também o desenvolvimento de conceitos estruturantes do meio físico natural, destacadamente, as relações entre os fenômenos no decorrer dos tempos da natureza e as profundas alterações ocorridas no tempo social (BNCC, 2021 p. 381).

No 7º ano, os objetos de conhecimento abordados partem da formação territorial do Brasil, sua dinâmica sociocultural, econômica e política. Objetiva-se o aprofundamento e a compreensão dos conceitos de Estado-nação e formação territorial, e também dos que

envolvem a dinâmica físico-natural, sempre articulado às ações humanas no uso do território (BNCC, 2021 p. 382).

No 6º ano, dentro da unidade temática de “Natureza, ambientes e qualidade de vida”, pode-se destacar as habilidades EF06GE11 e EF06GE12, e dentro da unidade de “Conexões e Escalas”, as habilidades EF06GE04 e EF06GE05 (Quadro 3).

Quadro 3 – Habilidades propostas para o 6º ano.

Unidade Temática	Habilidades
Natureza, ambientes e qualidade de vida.	<p>(EF06GE11) - Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.</p> <p>(EF06GE12) - Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos.</p>
Conexões e Escalas	<p>(EF06GE04) - Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.</p> <p>(EF06GE05) - Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.</p>

Fonte: BNCC, adaptado pelo autor, 2021.

No 7º ano, dentro da unidade temática de “Natureza, ambientes e qualidade de vida”, pode-se destacar as habilidades EF07GE11 e EF07GE12 (Quadro 4).

Quadro 4 - Habilidades propostas para o 7º ano.

Unidade Temática	Habilidades
Natureza, ambientes e qualidade de vida.	<p>(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária).</p> <p>(EF07GE12) Comparar unidades de conservação existentes no Município de residência e em outras localidades brasileiras, com base na organização do SNUC.</p>

Fonte: BNCC, adaptado pelo autor, 2021.

Norteados pelas habilidades presentes na BNCC, foi elaborado uma proposta de roteiro geoeseducativo para 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, e que também pode ser adaptado para o contexto dos conteúdos pragmáticos do Ensino Médio, envolvendo disciplinas correlacionadas, como Biologia, Física e Química.

6.1 PROPOSTA DE ROTEIRO GEOEDUCATIVO

O roteiro de campo consiste em um caminho com parada em dois pontos estratégicos, que através de alguns instrumentos de medição, podem ser abordados temas de interesse geográfico.

➤ Primeiro ponto:

Antes da entrada da trilha, no trecho onde a vila da Guarda do Embaú se conecta com o PAEST, existe um ponto estratégico onde se observa o Rio da Madre no seu trecho final antes da foz (Figura 29).

Figura 29 – Vista do Rio da Madre



Fonte: Autor, 2020

Neste ponto podem ser discutidos temas ligados às bacias hidrográficas e suas dinâmicas regidas pelo ciclo hidrológico, abordando o contexto da Serra do Tabuleiro em conexão com a Foz do Rio da Madre, apontando a importância das nascentes nas partes altas do PAEST e também destacando as ameaças à qualidade ambiental da água, indicando as construções

próximas às margens do rio e citando a atividade agrícola e a ocupação urbana ao longo da área da bacia.

É possível também destacar a dinâmica dos sedimentos que estão sendo carregados pelo rio, abordar o trabalho erosivo feito pela água, o processo de formação dos bancos de areia e a conexão dessa dinâmica com a taxa pluviométrica da região. No contexto geomorfológico pode-se indicar a dinâmica da formação das dunas, o trabalho feito pela ação do vento e a influência das ondas e marés dentro desse ambiente.

➤ Segundo ponto:

O mirante da Pedra do Urubu serve de observatório onde se vê o Rio da Madre e seus meandros, a Lagoa do Ribeirão, Ilha do Coral, parte da Serra do Tabuleiro, praia da Guarda e Gamboa, Dunas do Siriú e o município de Garopaba-SC (Figura 30). Além de exemplares de flora pertencentes à Floresta Ombrófila Submontana, é notável a presença abundante dos gravatás (*Bromelia balansae*) fixados ao substrato rochoso e no entorno do mirante.

Figura 30 – Vista do mirante da Pedra do Urubu



Fonte: Autor, 2020.

Do alto do mirante é possível abordar temas como as coordenadas geográficas, com o auxílio de uma bússola e utilizando o mar e a Serra do Tabuleiro como referência, além do conceito de altitude, utilizando o altímetro é possível fazer discussões acerca da altitude do nível do mar e a altitude na Serra do Tabuleiro e no mirante, criando associações entre os locais.

As informações que foram trabalhadas no primeiro ponto do roteiro podem ser visualizadas mais claramente do alto do mirante, além de poder apontar alguns aspectos ligados à vegetação, tanto de restinga como da Floresta Ombrófila Densa. No caminho pela trilha é possível avistar ravinas originadas do processo erosivo realizado pela água, observar espécies nativas e exóticas de flora, e a Pedra do Urubu como um bloco de granito de aproximadamente 20 metros, permite à abordagem dos temas ligados a formação das rochas magmáticas.

A vista do mirante permite uma análise mais detalhada da paisagem que circunda a área de estudo, dentro desse contexto é necessário ressaltar a importância do PAEST na conservação daquele espaço, comparar as escalas e dimensões do parque e fazer relações com outras UC e áreas protegidas.

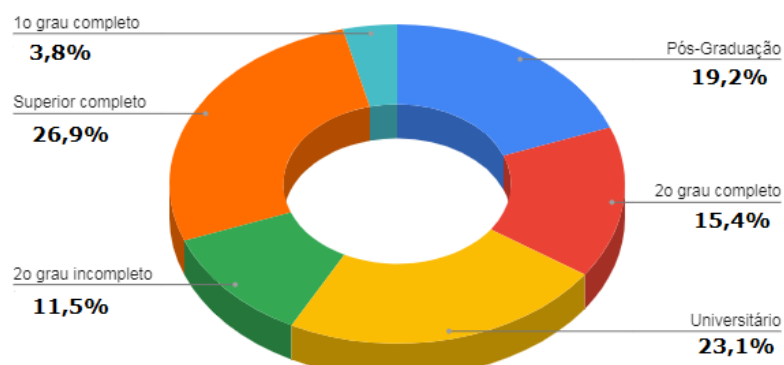
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado proveniente da aplicação das metodologias segue neste capítulo, primeiramente com a análise das informações coletadas das respostas dos questionários, a valoração feita no GEOSIT juntamente da análise da diferença entre as pontuações e finalmente a matriz com os dados relativos às ações de manejo selecionadas com a aplicação do LAC nas trilhas.

7.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS

Em relação à faixa etária dos visitantes, houve uma predominância dos intervalos entre 20 e 50 anos, representando 84% dos entrevistados. Notou-se que houve ausência de visitantes abaixo dos 10 anos e acima de 60 anos de idade, o que indica que a dificuldade da trilha pode ser um fator limitante para alguns visitantes. A metade dos visitantes abordados estava acompanhada de amigos e a outra metade se dividiu entre familiares ou caminhantes que se encontravam sozinhos. Em relação ao estado ou país de origem dos entrevistados, houve 10 de Santa Catarina, 9 do Rio Grande do Sul, 2 de São Paulo, 2 do Mato Grosso, 2 da Argentina e 2 do Uruguai. As respostas relacionadas ao grau de escolaridade mostraram que a maioria dos entrevistados havia concluído ensino superior ou estavam cursando a graduação (Figura 31).

Figura 31 – Grau de escolaridade dos visitantes entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Apesar da ausência de comunicação visual retratando o pertencimento da Trilha da Pedra do Urubu ao PAEST, 73% dos entrevistados alegaram ter consciência que estavam dentro de uma UC.

Em relação aos aspectos biofísicos e sociais da trilha, os entrevistados foram orientados a indicar o grau de influência que cada indicador negativo representa na sua experiência, e a partir dessa determinação opinar qual foi a situação observada em relação à qualidade dos indicadores. As opções de múltipla escolha continham as respostas: bom, aceitável, ruim ou péssimo.

Um aspecto importante da trilha é a ausência de um sistema organizado de sinalização de distâncias e direções e a interpretação ambiental dos elementos naturais presentes. Esse aspecto foi considerado por 65% dos visitantes como de forte influência, no entanto, a metade dos entrevistados respondeu que a situação estava aceitável, 25% boa e restante entre ruim e péssimo.

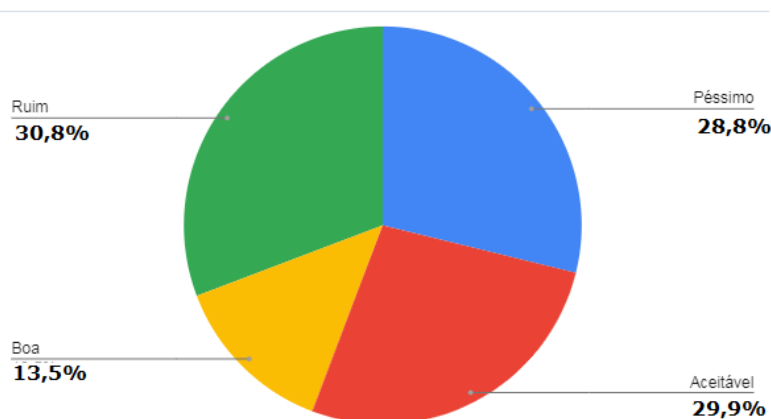
Devido ao índice elevado de precipitação nos meses de verão, ocorre intensificação da erosão laminar sobre o leito da trilha, que somada ao ato de pisoteio feito pelos caminhantes resulta em vários pontos com presença de raízes e pedras expostas e em alguns trechos com declividade mais acentuada o caminho se torna escorregadio, limitando a locomoção e aumentando o risco de acidentes. Em relação a esses aspectos, a presença de raízes e pedras expostas mostrou pouca influência na experiência dos caminhantes, que em sua maioria alegaram que as condições estavam boas ou aceitáveis. No entanto, em relação aos pontos de pisoteio e escorregamento, os entrevistados relataram grande influência sobre a experiência, onde 46% informaram que a situação estava ruim e 11% péssima.

A vegetação predominante na trilha da Pedra do Urubu é a floresta ombrófila densa em estágio secundário de sucessão ecológica, com alta fragilidade e vulnerabilidade à entrada de espécies exóticas invasoras. O desrespeito ao caminho delimitado pelo leito principal resulta na abertura de trilhas secundárias e na formação de pequenas clareiras nas áreas adjacentes à trilha. Esse impacto desacelera a evolução da sucessão ecológica local e cria

pontos temporários de deposição de lixo e dejetos sanitários. De forma geral a maioria dos entrevistados relatou que esse aspecto apresenta média influência na qualidade da trilha, onde 85% consideraram as condições entre boa a aceitável.

Os aspectos conectados à segurança dos caminhantes, como a ausência de degraus, cordas e corrimões para auxílio da locomoção, assim como o descontrole do número de pessoas no alto do mirante foram o de maior destaque no resultado dos questionários (Figura 32). Dentre os entrevistados, 80% declararam que estes indicadores fazem forte influência na experiência e aproximadamente 60% alegaram que a condição observada era ruim ou péssima.

Figura 32 – Situação observada em relação à segurança no mirante e ausência de estruturas para auxiliar a caminhada



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Os resultados das respostas ligadas aos fatores sociais, como o encontro com outros grupos e ruídos provocados pelos mesmos, metade dos entrevistados informaram que há média influência na qualidade da visita, onde 60% alegaram que a situação era aceitável, 25% boa e 15% entre ruim ou péssima.

7.2 VALORAÇÕES GEOSSIT

Os resultados das valorações feitas na plataforma GEOSSIT foram transformados em uma tabela de dados para análise comparativa entre os geossítios (Tabela 4). Apesar dos quatro geossítios estudados terem sido classificados como de relevância nacional, existem pequenas diferenças entre os valores de potencial de uso turístico, potencial de uso educativo, risco de degradação e valor científico.

Tabela 4 – Valores de pontuação GEOSSIT

	Valor Científico	Risco de degradação	Potencial de uso Educativo	Potencial de uso Turístico
Pedra do Urubu	255	195	255	275
Foz do Rio da Madre	285	280	335	320
Dunas de cavalcamento	285	250	250	260
Oficinas líticas	175	265	295	265

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Em relação ao valor científico dos geossítios Foz do Rio da Madre e Dunas de Cavalcamento, a diferença se explica pela maior quantidade de elementos geológico-geomorfológicos que podem ser estudados. As Dunas de cavalcamento registram na sua estrutura a possibilidade de entender os movimentos de regressão e transgressão marinha ao longo do período

quaternário na região sul do Brasil. A foz do Rio da Madre possui uma complexa dinâmica de descarga de sedimentos que é conectada ao regime pluviométrico local, e apresenta diferentes geometrias ao longo das estações do ano. A dinâmica da foz está relacionada com toda a bacia hidrográfica do Rio da Madre, que tem suas nascentes localizadas na parte serrana do PAEST.

Em relação ao risco de degradação, a foz do Rio da Madre juntamente das Oficinas Líticas apresenta valores maiores que os outros geossítios, o que se explica pela pressão turística e imobiliária sobre os mesmos. No caso das oficinas Líticas, por razões de falta de sinalização do sítio arqueológico, e a Foz do Rio da Madre tem sua qualidade ambiental ameaçada devido à descarga de resíduos agrícolas e sanitários ao longo da bacia hidrográfica.

Devido à facilidade de acesso, balneabilidade e a possibilidade de atividades recreativas e esportivas, a foz do Rio da Madre apresentou o maior valor de potencial de uso turístico. A possibilidade de utilizar o geossítio como suporte de ensino de geociências, onde se podem abordar diferentes conteúdos ligados a geoconservação, bacias hidrográficas, ecologia, entre outros, explica a diferença de valor de potencial de uso educativo acima dos outros geossítios, conforme classificação da plataforma.

Os quatro geossítios foram classificados como de relevância nacional pelo GEOSSIT. Em relação à urgência de proteção dos sítios, a Pedra do Urubu foi classificada como de médio prazo, e as Oficinas Líticas, Dunas de Cavalcamento e Foz do Rio da Madre como curto prazo. As Dunas compõem a parte final da trilha que liga a Guarda até a Prainha pela parte superior do promontório, e a não delimitação de um caminho principal forma várias bifurcações e trilhas secundárias, que com o excesso de pisoteio colocam o geossítio em ameaça de degradação. A determinação de urgência de proteção é classificada conforme a acessibilidade e proximidade de centros urbanos em relação ao geossítio, e também a sensibilidade que apresenta em relação ao risco de degradação.

Os resultados mostraram que a Foz do Rio da Madre é o geossítio de maior importância científica, educativa e turística dentro da área de estudo e também apresenta o maior risco de degradação devido ao seu uso intensivo.

7.3 MATRIZ DE LIMITE ACEITÁVEL DE CÂMBIO

A aplicação do LAC foi feita de maneira unificada nas três trilhas que compõem a área de pesquisa, uma vez que os indicadores físicos e recreativos se repetem nos espaços estudados. Os indicadores de impacto foram selecionados conforme a visão do autor na análise de sítio feita em campo e a partir do resultado observado nos questionários. A partir de cada indicador foi definida uma frequência de monitoramento e a ação de manejo proposta para o local. As informações foram organizadas em uma matriz para visualização e planejamento (Quadro 5).

Recentemente a capacidade de manejo nesta área do PAEST vem apresentando melhorias, com a implantação das estruturas de apoio a locomoção nas trilhas e o planejamento de um centro temático na Guarda do Embaú. As indicações feitas no resultado da aplicação da metodologia LAC buscam melhorar a relação dos visitantes com a UC através de atitudes de manejo objetivas e com frequências de monitoramento diária, semanal, quinzenal, mensal ou somente em finais de semana e feriados, de acordo com o indicador observado e a proposta do autor.

Quadro 5 – Matriz de indicadores, frequência de monitoramento e ações de manejo.

Indicadores de Impacto		Limite Aceitável	Frequência de monitoramento	Ações de manejo
Indicadores físicos	Espécies exóticas invasoras na trilha	Nenhuma até 2 metros da trilha	Quinzenal	Retirada das espécies exóticas das bordas da trilha.

	Trilhas secundárias	Nenhuma	Quinzenal	Bloqueio do acesso e sinalização.
	Áreas de clareira	Duas por semana	Semanal	Isolamento e sinalização da área + plantio de nativas
	Lixo/Dejetos	Nenhuma	Diário	Latas de lixo, coleta diária e educação ambiental.
Indicadores recreativos	Número máximo de visitantes no mirante	8 pessoas	Finais de semana e feriados	Sinalização na subida do mirante e controle de acesso.
	Encontro de grupos	8 pessoas por grupo	Finais de semana e feriados	Controle do número de visitantes e número de grupos.

Fonte: Adaptado de Takahashi & Cegana (2006)

8 CONCLUSÕES

A possibilidade de práticas esportivas, o conjunto dos geossítios com valor científico, educacional e recreativo, somado com a beleza cênica expressiva que é composta pelo belo encontro de águas fluviais e marinhas com praias limpas, mais a presença da Mata Atlântica e a facilidade de acesso ao local tornam o PGP uma localidade com alta viabilidade de uso público, apresentando-se como localidade de maior visitação dentro do PAEST. Desta forma, compreendendo a riqueza geográfica e o alto potencial turístico, o mesmo é estratégico e prioritário para a regularização e ordenamento de atividades recreativas.

Os objetivos propostos no princípio da pesquisa foram alcançados através da aplicação das metodologias na área de estudo. No contexto da dissertação, somente o trecho sul do PGP foi colocado sobre análise, por apresentar maior volume de visitação, no entanto o trecho norte do promontório, onde se localiza os geossítios do Vale da Utopia e Praia do Maço, necessitam de futuras pesquisas com intuito de ordenar e melhorar a relação dos visitantes com esse trecho do PAEST. Além do ordenamento das trilhas, é necessário um estudo para confecção e instalação de painéis interpretativos e folders explicativos, possibilitando uma melhor comunicação da importância da geodiversidade do local.

Os geossítios Pedra do Urubu, Foz do Rio da Madre, Dunas de cavalcamento e Oficinas Líticas compõem a geodiversidade do trecho sul do PGP e juntos representam o patrimônio geológico e geomorfológico do local. O patrimônio geológico no PGP apresenta potencial de visitação e pesquisa atrelado às características do Geoturismo e Geoeducação, onde podem ser exploradas iniciativas para interpretação ambiental dos geossítios direcionados aos visitantes e também de maneira mais didática e formal para estudantes do Ensino Fundamental e Médio e para cursos de graduação em Geografia e Geologia, servindo de suporte em campo para ensino de Geociências e corroborando para a geoconservação da localidade.

Os quatro geossítios da área de estudo foram classificados como de relevância nacional pela plataforma GEOSSIT, no entanto existem pequenas diferenças entre os valores de potencial de uso turístico, potencial de uso educativo, risco de degradação e valor científico.

Devido à facilidade de acesso, balneabilidade e a possibilidade de atividades recreativas e esportivas, a foz do Rio da Madre apresentou o maior valor de potencial de uso turístico. A possibilidade de utilizar o geossítio como suporte de ensino de geociências, onde se podem abordar diferentes conteúdos ligados a geoconservação, bacias hidrográficas, ecologia, entre outros, explica a diferença de valor de potencial de uso educativo acima dos outros geossítios, conforme classificação da plataforma. Os resultados da pontuação mostraram que a Foz do Rio da Madre é o geossítio de maior importância científica, educativa e turística dentro da área de estudo e também apresenta o maior risco de degradação devido ao seu uso intensivo.

A participação dos surfistas no uso público desse trecho do PAEST não se limita somente às trilhas, mas também para toda atividade turística envolvida no processo, como hospedagem, gastronomia e também campeonatos e eventos culturais relacionados ao estilo de vida dos surfistas. De acordo com o estudo feito por Bosquetti e Souza (2020), a visita da Guarda do Embaú por surfistas de vários locais do Brasil movimenta anualmente em média 13 milhões de dólares para a economia local, o que é um valor bastante significativo para uma vila de aproximadamente 1000 habitantes no contexto socioeconômico brasileiro.

A partir das características presentes nos geossítios e nos elementos bióticos e abióticos do PGP, é possível criar um espaço para ensino de Geografia, onde podem ser abordados temas em ressonância com a proposta da Base Nacional Comum Curricular.

9 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. S. D. **Análise florística e fitogeografia das restingas do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ, 2000, 176 f. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**: processos erosivos, vertentes, movimentos de massa, atividade endógena, superfícies de erosão, compartimentação do relevo, depósitos correlativos e ambientes fluviais. 2ª ed. Florianópolis: EDUFSC, 2007. (Vol. 3).

BNCC – **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 25 de agosto 2021

BOSQUETTI, M. A. & SOUZA, M. A. **Surfonomics Guarda do Embaú, Brasil**: contribuição do turismo de surfe para a economia local. Florianópolis. 2020, UFSC.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage, 2005.

BRILHA, J.B.R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a review. **Geoheritage**, v.8, n.2, p.119-134, jun. 2016.

BOULLÓN, R. C. **Ecoturismo, sistemas naturales y urbanos**. 3. ed. Buenos Aires: Librerías Turísticas, 2003. 209 p.

CÂMARA, I. G.; GALINDO-LEAL, C. **Uma breve histórica da conservação da Mata Atlântica**. Belo Horizonte, MG: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005, 472 p.

CARVALHO, J. P. B. **Mapas cognitivos baseados em regradas difusas**: modelação e simulação da dinâmica de sistema qualitativos. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa, 2001.

COLCHESTER, M. Salvaging Nature: indigenous people and protected areas. In: GUIMIRE, K. B.; PIMBERT, M. P. **Social change and conservation**. Londres: Earthscan Publications Ltd., 1997.

COLE, D. N. Impacts of Hiking and Camping on Soils and Vegetation: A Review. In: BUCKLEY, R. **Environmental impacts of ecotourism**. International Centre for Ecotourism Research. Griffith University, Parklands Drive, Queensland, Australia, 2004.

COSTA, N. M. C. Ecoturismo: abordagens e perspectivas geográficas. In: COSTA, N. M. C. da; NEIMAN, Z.; COSTA, V. C. da. (org). **Pelas trilhas do ecoturismo**. Parte I. São Paulo (SP): Ed. Rima, p.17-30, 2008.

CPRM. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais**. Geodiversidade. 2006. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade-162>> . Acesso em: 30 de maio 2021.

CRONON, M. **In search of nature and the trouble with wilderness**. Uncommon ground: Rethinking the Human Place in Nature. Nova York, EUA: Norton & Company, p. 69-90, 1995.

DAVENPORT, L.; RAO, M. The history of protection: paradoxes of the past and challenges for the futures. In: TERBORGH, J. *et al.* **Making parks work: strategies for preserving tropical nature**. Washington, DC: Island Press, p. 66-101, 2002.

DRUMM, A.; MOORE, A. **Desenvolvimento do ecoturismo: um manual para profissionais de conservação**. Virginia: The Nature Conservancy, 2003.

DELGADO, M. Análise da metodologia criada por miguel cifuentes referente à capacidade de carga turística. **Turismo em Análise**, São Paulo, SP, v. 18, n. 1, p. 73-93, 2007.

EISENLOHR, P. V., *et al.* Trilhas, florestas e restauração ecológica: o que temos aprendido e quais as perspectivas para a restauração de ecossistemas?. **Hoehnea**, São Paulo, SP, vol. 40 n.3, p. 407-418, 2013.

EPAGRI - **Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina**. Disponível em: < <http://ciram.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 20 de janeiro 2020.

FAHRIG, L. **Effects of habitat fragmentation on biodiversity**. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, Ottawa, Canada, vol. 34, p. 487-515, 2003.

FERRETTI, O. **Os espaços de natureza protegida na Ilha de Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis, SC, 2013. 346f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

FIGUEIRÓ, A. S. **Biogeografia: dinâmicas e transformações da natureza**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015, 400 p.

FORMAN, R. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. Nova York, EUA: Wiley and Sons Ltda. 1986, 640 p.

FUNDAÇÃO CERTI. **Desenvolvimento do Modelo e Plano de Solução Fundiária para a Implementação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. Relatório de Atividades, 2017, 20 p.

FREIXÊDAS, V. M. **Como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. Piracicaba (SP): Circular Técnica, IPEF, n. 186, p. 4-10, 1998.

GARCIA-CORTÉS, A.; URQUÍ, L.C. **Documento metodológico para la elaboracion del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)**. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009.

GOOSEM, M. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W. F. e BIERREGARD, R. O. JR. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago, EUA: University of Chicago Press, p. 241-255, 1997.

ICMBIO. **Educação Ambiental**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/gestaosocioambiental/educacao-ambiental>>. Acesso em: 14 de janeiro 2020.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/downloads/ecossistemas/unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-serra-do-tabuleiro>. Acesso em: 23 de junho 2020.

JORGE, M. C. O.; GUERRA, A. J. T. **Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos**. Espaço Aberto, PPGG - UFRJ, v. 6, n.1, p. 151-174, 2016.

KLEIN, R. M. **Fisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. Sellowia, Itajaí, SC, vol. 33, p. 5-54, 1981.
LARRÈRE, R.; NOUGARÉDE, O. **Des homes et des forêts**. Paris, França: Gallimard, 1993, 128 p.

LECHNER, L. **Planejamento, Implantação e Manejo de Trilhas em Unidades de Conservação**. Fundação Boticário de Proteção à Natureza. Cadernos de Conservação, Curitiba, PR, n. 3, p. 1-125, 2006.

MAGRO, T. C. **Impactos do Uso Público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. São Carlos, SP, 1999, 135 f. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos.

MANNING R. E. **Studies in outdoor recreation – a review and synthesis of the social Science literature in outdoor recreation**. Corvallis, Oregon, EUA: Oregon State University Press, 1996, 448 p.

MATHIESON, A.; WALL, G. **Tourism: Economic Physical and Social Impacts**. Londres, Inglaterra, Longman, 1982, 208 p.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente Sociedade**, Rio de Janeiro, RJ, jan./jun. 2006, vol.9, no.1, p.41-64, 2006.

MENDONÇA, M. **Origem e evolução da planície do campo de Araçatuba**. Florianópolis, SC, 1991, 615 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

MITRAUD, S. Monitoramento e controle de impactos de visitação. In: MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. WWF Brasil, Brasília (DF), p. 315-362, 2003.

MMA, **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao.html>> Acesso em: 10 de janeiro 2020.

MOSIMANN, J. C. **Porto dos Patos: 1502-1582. A fantástica e verdadeira história da Ilha de Santa Catarina na era dos descobrimentos.** Florianópolis (SC): Edição do Autor, 2004.

MOURA-FÉ, M. M.; NASCIMENTO, R. L.; SOARES, L. N. Geoeducação: princípios teóricos e bases legais. In: PEREZ FILHO, A.; AMORIM, R. R. (Org). **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento.** Campinas: Instituto de Geociências - UNICAMP, 2017, p. 3054-3065.

MÚGICA DE LA GUERRA, M. *et al.* La fragmentación del paisaje como principal amenaza a la integridad del funcionamiento del territorio. Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividad ecológica en paisajes mediterráneos. In: MÚGICA DE LA GUERRA, M. *et al.* **Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividad ecológica en paisajes mediterráneos.** Junta de Andalucía: Consejería de Medio Ambiente, 2002.

MURCIA, C. **Edge effects in fragmented forests: implications for conservation.** *Trends. Ecology & Evolution*, v. 10, n. 2, p.58-62, fev. 1995.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U.A.; MANTESSO-NETO, V. **Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil.** *Global Tourism*, v. 3, n. 2, p. 41-64, 2007. Disponível em <http://www.periodicodeturismo.com.br/site/artigo/pdf/Geoturismo_um%20novo%20segmento%20do%20turismo%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 2 de abril 2021.

OLIVEIRA, M. A. T. **Evolução de voçorocas e integração de canais em áreas de cabeceira de drenagem: modelo conceitual, taxa de erosão e sinergia de mecanismos.** Geosul, Florianópolis, n. 19-20, 1995.

PBRs – **Programa Brasileiro de Reservas de Surfe.** Disponível em: <<http://www.reservasdesurf.org/>> . Acesso em: 15 de julho 2021.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação.** Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese (Doutorado) — Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, 2006.

PERES, J. A. **A Baixada do Maciambu: A exploração dos recursos naturais nos relatos de viajantes entre os séculos XVI e XIX. – Anais XXVIII Simpósio Nacional de História.** Florianópolis (SC), 2015.

PERES, J. A. **De parque a APA: uma análise do processo de recategorização de parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro-SC.** Tempo e Argumento, Florianópolis (SC), v. 11, n. 26, p. 114 - 134, 2019.

PIMENTA, L. H. F. **Estudo da geodiversidade e do geopatrimônio da Mata Atlântica do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e do mosaico das Terras do Massiambu com base em Sistema de Informação Geográfica (SIG).** Florianópolis, SC, 2016. 333 f. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Geografia.

SAVE THE WAVES COALLITION. Disponível em: <http://www.savethewaves.org>. Acesso em: 15 de Julho 2021.

SIMIQUELI, R. F.; FONTOURA, L. M. **Manejo de trilhas: estratégias para a conservação ecológica em áreas naturais protegidas.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu (MG), 2007.

STANKEY, G. H. *et al.* 1985. **The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning.** Ogden, UT: Gen. Techn. Rep. INT. USLJA Forest Service, n. 176. 37 p.

TAKAHASHI, L. Y. **Monitoramento de indicadores de impactos nas trilhas e percepção dos visitantes em Unidades de Conservação.** In: Anais. I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. Anais. Rio de Janeiro (RJ), 2006.

TAKAHASHI, L. Y., & CEGANA, A. C. **Como monitorar o impacto dos visitantes utilizando o sistema LAC - Limite Aceitável de Câmbio.** Revista Turismo em Análise, 16(2), p. 206-222, 2005.

TAKAHASHI, L. Y. **Uso público em Unidades de Conservação.** Cadernos de Conservação, Curitiba (PR), Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, ano 02, n. 2, out. 2004.

TAKAHASHI, L. Y.; MILANO, M. S. **Preferência e percepção dos visitantes em relação aos impactos do uso público no parque estadual Pico do Marumbi e na reserva natural Salto Morato.** Turismo: Visão e Ação, Itajaí (SC), v. 4, n. 11, p. 33-46, 2002.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Avaliação da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR.** Curitiba, PR, 1998, 163 f. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

VASHCHENKO, Y. E; BIONDI, D. **Percepção da erosão pelos visitantes nas trilhas o Parque Estadual do Pico Marumbi, PR.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias. Recife (PE), v.8, n.1, p.108-118, 2013.

WEICK, K. E. e BOUGON, M. G. Organizations as cognitive maps: charting ways to success and failure. In: SIMS JR, H. P. Jr., GIOIA, D. A. **The thinking organization – dynamics of organizational social cognition.** San Francisco: Jossey-Bass Publishers, pp. 102-135, 1986.

WORLD DATABASE ON PROTECTED AREAS – PROTECTED PLANET. United Nations Environment World Conservation Monitoring Centre/World Commission on Protected Areas. Disponível em: <<http://www.protectedplanet.net>>. Acesso em: 15 de dezembro 2019.

10 APÊNDICES

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO

Nome:

Gênero: (M) (F)

Cidade/Estado de origem:

Idade:

- ≤ 10 anos 11 a 14 15 a 19 20 a 29 30 a 39
 40 a 49 50 a 59 ≥ 60 anos

Grau de escolaridade:

- 1º Grau incompleto 1º Grau completo
 2º Grau incompleto 2º Grau completo
 Universitário Graduado
 Pós-graduação

Quem te acompanha na trilha?

- Está sozinho Amigos Familiares Amigos e Familiares
 Outros: _____

Você tem consciência que está dentro de uma Unidade de Conservação de proteção integral (Parque Estadual da Serra do Tabuleiro) ?

- () SIM () NÃO

COMO AS CONDIÇÕES NEGATIVAS ABAIXO DIMINUEM A QUALIDADE DE SUA VISITA E COMO VOCÊ CLASSIFICARIA A SITUAÇÃO ATUAL OBSERVADA NA ÁREA?

CONDIÇÕES NEGATIVAS	PREFERÊNCIA	SITUAÇÃO OBSERVADA
	(a) Influencia muito (b) Medianamente (c) Não influencia	(1) Péssima (2) Ruim (3) Aceitável (4) Boa
1) Falta de sinalização (placas/direções)	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
2) raízes e pedras expostas ao longo da trilha	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
3) Trechos pisoteados/escorregadios	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
4) Áreas sem vegetação (clareiras)	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
5) Falta de degraus e cordas para auxiliar a caminhada	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
6) Falta de segurança no topo do mirante	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
7) Lixo/Resíduos/Dejetos	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
8) Encontro com outros grupos	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
9) Ruídos provocados por outros grupos	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)
10) Trilhas não oficiais/secundárias	(a) (b) (c)	(1) (2) (3) (4)