

GEODIVERSIDADE E PAISAGEM:

Uma abordagem interpretativa para a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (SC)



João Henrique Quoos

Tese de doutorado
GEOGRAFIA
UFSM
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – DOUTORADO
TESE DE DOUTORADO

João Henrique Quoos

**GEODIVERSIDADE E PAISAGEM: UMA ABORDAGEM
INTERPRETATIVA PARA A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA
BALEIA FRANCA (SC)**

Santa Maria, RS

2023

João Henrique Quoos

**GEODIVERSIDADE E PAISAGEM: UMA ABORDAGEM INTERPRETATIVA
PARA A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA (SC)**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para a obtenção do grau de **Doutor em Geografia**.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Severo Figueiró

Santa Maria, RS

2023

Quoos, João Henrique
GEODIVERSIDADE E PAISAGEM: UMA ABORDAGEM
INTERPRETATIVA PARA A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA
BALEIA FRANCA (SC) / João Henrique Quoos.- 2023.
208 p.; 30 cm

Orientador: Adriano Severo Figueiró
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Geografia, RS, 2023

1. Geoconservação 2. Geodiversidade 3. Paisagem 4.
Instrumento interpretativo 5. Local de Interesse
Patrimonial I. Figueiró, Adriano Severo II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, JOÃO HENRIQUE QUOOS, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Capa:

- 1) Foto da abertura da Barra da Lagoa da Ibiraguera, João Henrique Quoos. maio de 2022.
- 2) Ilustração: Rabo da baleia-franca preso a cordas. Aziza Asat, junho de 2018.

João Henrique Quoos

**GEODIVERSIDADE E PAISAGEM: UMA ABORDAGEM INTERPRETATIVA PARA
A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA (SC)**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para a obtenção do grau de **Doutor em Geografia**.

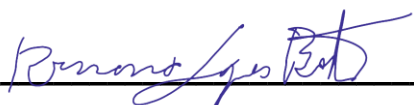
Aprovado em 2 de fevereiro de 2023.



Dra. Deisiane dos Santos Delfino



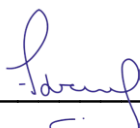
Dr. André Weissheimer De Borba



Dr. Rossano Lopes Bastos



Dr. Jairo Valdati



Dr. Adriano Severo Figueiró

(Presidente/Orientador)

Santa Maria, RS

2023

Dedico esse trabalho a
Muriel Oliveira de Overbeck Quoos (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aqueles que contribuíram para a concretização deste trabalho, em especial:

- à UFSM e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia pela oportunidade de realização deste trabalho;
- ao professor Adriano Figueiró pela orientação, pelos ensinamentos e estímulos;
- aos professores que compõem a banca examinadora;
- à comunidade da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca pela receptividade, colaboração e curiosidade nos trabalhos de campo;
- aos meus amigos, por todo o carinho;
- a Antoninho, Silvana, Claudete e Alice, pelo suporte e motivação;
- a Bruna, Sabrina e Rodrigo, pela atenção;
- aos queridos alunos e colegas do IFSC;
- a Alessandra pelo apoio;
- e por fim, com todo meu amor, agradeço ao meu amado filho João Pedro Overbeck Quoos pela compreensão e à minha mãe, Silvia Beatriz Solf Quoos pela ajuda durante todo esse período.

RESUMO

GEODIVERSIDADE E PAISAGEM: UMA ABORDAGEM INTERPRETATIVA PARA A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA (SC)

Autor: João Henrique Quoos

Orientador: Adriano Severo Figueiró

Atualmente, compreende-se que a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APABF) é reconhecida como importante pela própria comunidade; porém, esse reconhecimento ainda não é forte o suficiente para garantir, por si só, a sua conservação. Assim sendo, é urgente sensibilizá-la para a geoconservação por meio da criação de ferramentas que visem a abranger a valorização da geodiversidade e paisagem. O objetivo deste trabalho é propor essas ferramentas, isto é, instrumentos interpretativos inovadores, que permitam uma compreensão da paisagem e do geopatrimônio no território da APABF. Para isso, foram utilizados procedimentos metodológicos qualitativos que resultaram em ações operacionais e exploratórias a fim de compreender a geodiversidade e a paisagem da APA e de realizar a identificação de LIPs - Locais de Interesse Patrimonial - em conjunto com o desenvolvimento desses instrumentos. Como resultados, destaca-se que: a) foram descritos 60 LIPs; b) foram criados e desenvolvidos produtos cartográficos para uso na interpretação e no geoturismo; c) foram desenvolvidas técnicas para a elaboração de prototipagem da paisagem; d) e foi aplicada e desenvolvida Realidade Aumentada como instrumento interpretativo. Conclui-se que essas ações executadas durante a pesquisa resultaram – cumprindo o objetivo geral do estudo – em materiais amplamente divulgados e de fácil acesso para a comunidade e outros profissionais interessados na APA e na geoconservação. Por último, espera-se que essa abordagem interpretativa seja, futuramente, repetida com outras unidades de conservação e outros territórios onde se busca valorizar o seu geopatrimônio.

Palavras-chave: Geoconservação. Geodiversidade. Paisagem. Instrumento interpretativo. Local de Interesse Patrimonial.

RESUMEN

GEODIVERSIDAD Y PAISAJE: UNA APROXIMACIÓN INTERPRETATIVA PARA EL ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA BALLENA FRANCA (SC)

Autor: João Henrique Quoos

Director: Adriano Severo Figueiró

Actualmente, se comprende que el Área de Protección Ambiental de la Ballena Franca (APABF) es reconocida como importante por la misma comunidad; sin embargo, ese reconocimiento aún no es fuerte lo suficiente como para garantizar, por sí solo, su conservación. Por lo tanto, es urgente sensibilizarla para la geoconservación por medio de la creación de herramientas que aspiran a abarcar la valorización de la geodiversidad y del paisaje. El objetivo de este trabajo es proponer esas herramientas, es decir, instrumentos interpretativos innovadores, que permitan una comprensión del paisaje y geopatrimonio en el territorio del APABF. Para eso, se utilizaron procedimientos metodológicos cualitativos que resultaron en acciones operacionales y exploratorias a fin de comprender la geodiversidad y el paisaje del APA y de realizar la identificación de LIPs - Locales de Interés Patrimonial - en conjunto con el desarrollo de esos instrumentos. Como resultados, se resalta que: a) fueron descritos 60 LIPs; b) fueron creados y desarrollados productos cartográficos para usar en la interpretación y en el geoturismo; c) fueron desarrolladas técnicas para la elaboración de prototipado de paisaje; d) y fue aplicada y desarrollada Realidad Aumentada como instrumento interpretativo. Se concluye que esas acciones ejecutadas durante la investigación resultaron – cumpliendo el objetivo general del estudio – en materiales ampliamente divulgados y de fácil acceso para la comunidad y otros profesionales interesados en el APA y en la geoconservación. Por último, se espera que esa aproximación interpretativa sea, futuramente, repetida con otras unidades de conservación y otros territorios donde se busca valorizar su geopatrimonio.

Palabras clave: Geoconservación. Geodiversidad. Paisaje. Instrumento interpretativo. Sitio de Interés Patrimonial.

ABSTRACT

GEODIVERSITY AND LANDSCAPE: AN INTERPRETIVE APPROACH TO THE RIGHT WHALE ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA (SC)

Author: João Henrique Quoos

Advisor: Adriano Severo Figueiró

Currently, it is understood that the Right Whale Environmental Protection Area (APABF) is recognized as important by the community itself; however, this recognition is not yet strong enough to guarantee, by itself, its conservation. Therefore, it is urgent to sensitize it for geoconservation through the creation of tools that aspire to encompass the valorization of geodiversity and landscape. The objective of this work is to propose these tools, that is, innovative interpretive instruments that allow an understanding of the landscape and geoh heritage in the territory of the APABF. For that, qualitative methodological procedures were used that resulted in operational and exploratory actions in order to understand the geodiversity and landscape of the APA and to carry out the identification of LIPs - Sites of Heritage Interest - in conjunction with the development of these instruments. As results, it is highlighted that: a) 60 LIPs were described; b) cartographic products were created and developed to be used in interpretation and geotourism; c) techniques were developed for the elaboration of landscape prototyping; d) and Augmented Reality was applied and developed as an interpretative instrument. It is concluded that these actions carried out during the investigation resulted - fulfilling the general objective of the study - in materials widely spread and easily accessible to the community and other professionals interested in the APA and geoconservation. Lastly, it is expected that this interpretive approach will be repeated in the future with other conservation units and other territories where their geoh heritage is sought to be valued.

Keywords: Geoconservation. Geodiversity. Landscape. Interpretive instrument. Site of Heritage Interest.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplos de eventos “chave” que podem ser usados para definir a base do Antropoceno	22
Figura 2 - Contraste da evolução da ocupação urbana no sul do estado de Santa Catarina entre 1985, 2000 e 2020	23
Figura 3 - Comparativo temporal de imagens de satélite entre o ano de 2009 e 2021 do Sítio Arqueológico Ponta da Garopaba do Sul I	26
Figura 4 - Esquema da taxonomia genético-funcional das paisagens atuais, indicando sua funcionalidade, estado de equilíbrio e grau de complexidade	32
Figura 5 - Modelo geral de interações na paisagem	33
Figura 6 - Lista dos ODS que estão ligados à geoconservação	45
Figura 7 - Prática interpretativa realizada em uma das praias na APABF	51
Figura 8 - Alcance da interpretação bem-sucedida	53
Figura 9 - Pirâmide de necessidades de Maslow	54
Figura 10 – LIP Cabeça de Pedra – Localização na APABF e visualização em 3D na plataforma Sketchfab	55
Figura 11 - Diagrama com a estrutura dos processos para aplicação do <i>geodesign</i> em paisagens. - Framework for geodesign	57
Figura 12 - Mapa português (José Correia Rangel) da Ilha de Santa Catarina. 1786	58
Figura 13 - Base cartográfica de um mapa do Geoparque Caçapava do Sul, utilizando tons hipsométricos personalizados, conforme cobertura do solo e relevo	59
Figura 14 - Tela de mapa (exploratório) digital do Geoparque Quarta Colônia, utilizando Leaflet.js	60
Figura 15 - Ilustração do funcionamento das duas principais técnicas usadas para prototipagem da paisagem	63
Figura 16 - Prototipagem da paisagem como geoproduto para o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul	65
Figura 17 - Fabricação de geoproduto	65
Figura 18 - Aquarela Villa Nova, de J. B. Debret (1828)	68
Figura 19 - Localização da APA da Baleia Franca e os municípios abrangidos, no litoral de Santa Catarina	70
Figura 20 - Limite da APA da Baleia Franca	71

Figura 21 - Mapa de hipsometria, de hidrografia e mapa das principais praias e áreas densamente povoadas na APABF e entorno	72
Figura 22 - Oficina lítica em dique de diabásio na APABF	74
Figura 23 - Mapa litológico e coluna estratigráfica da APABF e entorno	75
Figura 24 – Vegetação e uso do solo: floresta(a), agricultura(b) e arbustiva(c).....	77
Figura 25 – Vegetação inundável(d), áreas construídas (e), imagem de satélite	78
Figura 26 – Baleia-franca na APABF em frente à Praia do Rosa, Imbituba, SC e, ao fundo, ranchos de pesca do Portinho Novo, construídos pela comunidade tradicional para a prática da pesca artesanal.....	80
Figura 27 - Pesca artesanal com o auxílio de botos.....	81
Figura 28 - Porto de Imbituba, SC	82
Figura 29 - Comparação entre imagens aéreas de 1978 e 2021 do município de Garopaba, Santa Catarina	83
Figura 30 – Cercamento em área inundável de lagoa costeira em Garopaba, SC....	84
Figura 31 - Rápidas mudanças na paisagem da APABF entre os anos de 2015 e 2021, com destaque às novas construções na Praia da Vigia, Garopaba, SC.....	84
Figura 32 - Foto panorâmica de paisagem natural degradada pela especulação imobiliária em Garopaba, SC	85
Figura 33 - Praia de Itapirubá Norte, Imbituba, SC	85
Figura 34 - A baleia-franca, ou baleia-franca-austral (<i>Eubalaena australis</i>)	87
Figura 35 - Mãe e filhote de baleia-franca-austral fotografados por terra	88
Figura 36 - Fotografias das baleias-francas no litoral da APABF	89
Figura 37 - Imagem de satélite de alta resolução que permite observar a baleia no território da APABF	90
Figura 38 - Delimitação do espaço de pesquisa para reproduções cartográficas	93
Figura 39 - Comparação entre vetor original e o simplificado	99
Figura 40 - Comparação de simplificação de geometria em tamanho de arquivo ...	101
Figura 41 - Relação de escala em um sistema de <i>tiles map</i>	102
Figura 42 - Processo de produção de fotografias da paisagem por <i>drone</i> em 360°	103
Figura 43 - Telas de registro de avistagem de baleia	107
Figura 44 - Capturas de tela de procedimentos adotados para criação e edição de STL	110
Figura 45 - Impressões em 3D, moldes de borracha silicone e cópias em resina de artesanato e mistura de gesso com rejunte.....	111
Figura 46 - Exemplos de Realidade Aumentada mostrando os tipos suportados....	113

Figura 47 - Papel dos LIPs na Geoeducação e aproximação da APABF com a Comunidade	115
Figura 48 - Diagrama da Cultura de Impacto.....	116
Figura 49 - Mapa de unidades da paisagem de Florianópolis, SC.....	120
Figura 50 - Mapa de unidades da paisagem de Palhoça, SC	121
Figura 51 - Mapa de unidades da paisagem de Paulo Lopes, SC	122
Figura 52 - Mapa de unidades da paisagem de Garopaba,SC	123
Figura 53 - Mapa de unidades da paisagem de Imbituba, SC	124
Figura 54 - Mapa de unidades da paisagem de Laguna, SC	125
Figura 55 - Mapa de unidades da paisagem de Tubarão, SC	126
Figura 56 - Mapa de unidades da paisagem de Jaguaruna, SC	127
Figura 57 - Mapa de unidades da paisagem de Balneário Rincão, SC.....	128
Figura 58 - Hierarquia das unidades de paisagem por município da APABF.....	129
Figura 59 -Simbologia criada para uso dos LIPs e suas categorias.	132
Figura 60 - Registro de avistagem de baleia nos anos de 2021 e 2022	133
Figura 61 - Localização dos LIPs dentro da APABF	164
Figura 62 - Mapa de concentração de LIPs e avistagem de baleias na APABF	164
Figura 63 - <i>Web App</i> desenvolvido durante a pesquisa para aplicação de “geotag” e mapa em fotografias.....	167
Figura 64 - Capturas de tela do sítio eletrônico com as fotografias em 360°.....	168
Figura 65 - Identidade do sítio eletrônico e logotipos nas imagens em 360°	170
Figura 66 - Mapa <i>online</i> da Geologia de Santa Catarina	171
Figura 67 - Diagrama de uso do mapa instrumento interpretativo de paisagens e LIPs	173
Figura 68 - Usuários em laboratório de informática, utilizando o mapa	174
Figura 69 - Ilustrações produzidas pelos estudantes do IFSC sobre o uso dos instrumentos interpretativos cartográficos	175
Figura 70 - Mapa ilustrado de Garopaba	177
Figura 71 - Cartão Postal em aplicação Web de Realidade Aumentada	179
Figura 72 - Marcador simples para Web de Realidade Aumentada da Pedra do Frade, Laguna, SC.....	180
Figura 73 - Pedra do Frade em Laguna, SC, e prototipagem da mesma.	180
Figura 74 - Aplicativo Garopaba 3D.....	181
Figura 75 - Prototipagem da paisagem em kit didático para APABF	183

Figura 76 - Cópia de prototipagem em resina de artesanato como geoproduto do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Santa Catarina e o Parque ao fundo...	184
Figura 77 - Geoproduto por meio da prototipagem da paisagem da Lagoa da Ibiraquera na APABF	185
Figura 78 - Geoprodutos da Esfinge (Cabeça de Pedra) em Garopaba, SC.....	186
Figura 79 - Prototipagem em router CNC do município de Garopaba, SC, em exposição no Centro de Atendimento ao Turista	187
Figura 80 - Geoproduto do relevo de Garopaba, SC, e ferramenta <i>online</i> de apoio	188
Figura 81 – Curso de Geoproduto para professores em Florianópolis, SC	189
Figura 82 - LIP Escalada Rosa Norte reproduzido em prototipagem.....	190

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tamanhos e pesos máximos de uma baleia-franca-austral	87
Quadro 2 - Classes de uso e cobertura da terra utilizadas no mapeamento de unidades da paisagem	95
Quadro 3 - Ficha de campo para LIPs	105
Quadro 4 - Tipologia objetiva das Unidades de Paisagem aplicadas ao mapa interpretativo.....	118
Quadro 5 - Informações sobre os Locais de Interesse Patrimonial (LIPs).....	134

LISTA DE QUADROS

Tabela 1 – Informações sobre os municípios abrangidos pela APABF.....	70
Tabela 2 - Total em área (hectare) por unidade de paisagem nos municípios da APABF	119
Tabela 3 - Total percentual por unidade de paisagem em cada município da APABF	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS	<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>
APA	Área de Proteção Ambiental
APABF	Área de Proteção Ambiental da Baleia-Franca
AR	<i>Augmented Reality</i>
CNC	Comando Numérico Computadorizado
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
FDM	<i>Fused Deposition Modeling</i>
GERCO	Gerenciamento Costeiro
GLB	<i>GL Transmission Format Binary</i>
gITF	<i>GL Transmission Format</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
HTML	Linguagem de Marcação de HiperTexto
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
JS	<i>JavaScript</i>
LIP	Local de Interesse Patrimonial
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
MDT	Modelo Digital de Terreno
NASA/JPL	<i>National Aeronautics and Space Administration - Jet Propulsion Laboratory</i>
OBJ	<i>Wavefront 3D file</i>
PAEST	Parque Estadual da Serra do Tabuleiro
PANGEA	Patrimônio Natural, Geoconservação e Gestão da Água
ProFRANCA	Projeto Franca Austral - Instituto Australis
PS	Poliestireno
PVC	Policloreto de Vinilo
QGIS	<i>Quantum Geographic Information System</i>
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
STM	Solid Terrain Modeling
VR	<i>Virtual Reality</i>
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
UC	Unidade de Conservação
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	CATEGORIAS TEÓRICAS	30
2.1	A COMPREENSÃO DA PAISAGEM	30
2.2	O LIP - LOCAL DE INTERESSE PATRIMONIAL COMO UM CONCEITO INSTRUMENTAL NO RECONHECIMENTO DE PATRIMÔNIOS	34
2.3	GEODIVERSIDADE, O CÚMPLICE SILENCIOSO DA BIODIVERSIDADE	38
2.4	GEOPATRIMÔNIO: A GEODIVERSIDADE E SEU VALOR EM GEOCONSERVAÇÃO	42
2.5	GEOTURISMO E GEOCONSERVAÇÃO	46
2.6	AS ESTRATÉGIAS INTERPRETATIVAS	49
2.6.1	Cartografia e Geodesign	55
2.6.2	A prototipagem da paisagem	62
3	A APA DA BALEIA FRANCA	67
3.1	A BALEIA-FRANCA-AUSTRAL, A CEREJA DO BOLO	86
4	PERCURSO METODOLÓGICO	91
4.1	DELIMITAÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO DA PESQUISA	92
4.2	MAPA DE UNIDADES DE PAISAGEM	93
4.2.1	Preparação do mapa de unidades de paisagem e sua aplicação web	96
4.2.2	Criação de fotografias em 360° para uso nos mapas	102
4.3	INVENTARIAÇÃO E COLETA DE DADOS EM CAMPO	104
4.4	A PROTOTIPAGEM E PRODUÇÃO DE OBJETOS EM 3D	108
4.5	A REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL PARA INSTRUMENTOS INTERPRETATIVOS	111
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	114
5.1	ATORES E INICIATIVAS VOLTADAS AO APROVEITAMENTO GEOTURÍSTICO E INTERPRETATIVO	114
5.2	MAPA DE UNIDADES DE PAISAGEM	117
5.3	A INVENTARIAÇÃO DOS LOCAIS DE INTERESSE PATRIMONIAL (LIPs)	131
5.4	ABORDAGENS PARA UMA CARTOGRAFIA INOVADORA	165
5.4.1	Geotagging para uma cartografia geoturística inovadora	166

5.4.2	Fotos aéreas em 360°	168
5.4.3	A cartografia geoturística inovadora da APABF – O mapa digital	170
5.4.4	Aplicações cartográficas para o município de Garopaba, SC, e as iniciativas despertadas	176
5.5	INSTRUMENTOS INTERPRETATIVOS EM 3D.....	177
5.5.1	Aplicações de Realidade Aumentada	177
5.5.2	Prototipagem da Paisagem.....	182
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	192

Coisas que melhoram ao ser pintadas

Pinheiros.

Campos no outono.

Aldeias da serra e trilhas.

Garças e cervos.

Uma paisagem de inverno, quando faz muito frio.

Uma paisagem de verão, quando faz muito calor.

Shei Shonagon, Japão, 966-1017

(SHONAGON, 1998)

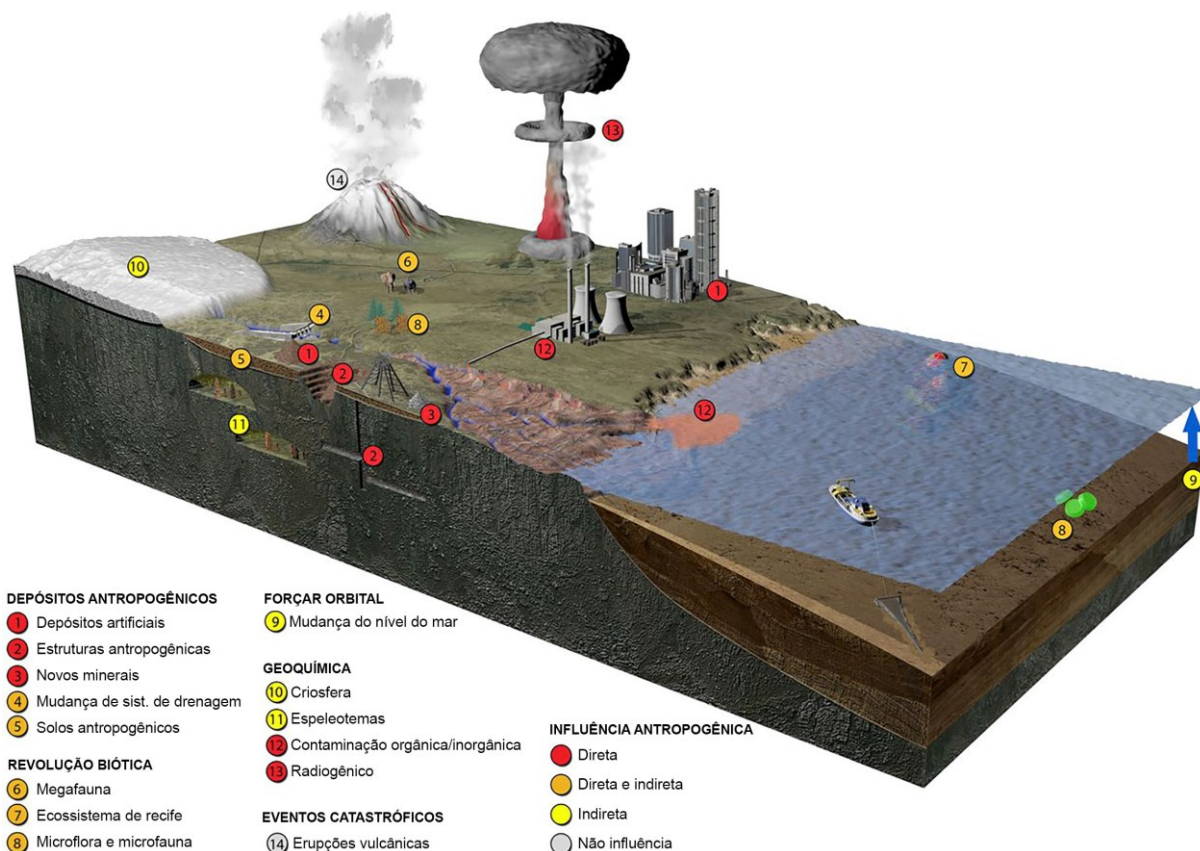
1 INTRODUÇÃO

Estamos vivendo um período de profundas contradições entre desenvolvimento econômico, social e ambiental. Se, por um lado, somos capazes de registrar, compreender e refletir sobre o que fazemos no planeta, por outro, a regra ainda é viver em desconexão com o ambiente natural. Ao mesmo tempo em que a economia global industrial evolui para a informacional, deslumbrando a sociedade no que se refere às facilidades técnico-científicas, paradoxalmente, distanciamos-nos do trato íntimo com o planeta que a humanidade desfrutou até aqui (FIGUEIRÓ, 2011).

Embora não seja novidade, é necessário fazer um contraste entre nossa civilização e a dos nossos ancestrais: assim como os nossos antepassados, precisamos também dos sistemas e recursos naturais do planeta para a nossa sobrevivência. Além disso, a expansão da economia global atual tem-se aproveitado de todos os sistemas do planeta, subjugando-os, devido à forma em que está constituída (MATEO RODRIGUEZ E SILVA, 2016). Os seres humanos tornaram-se o fator determinante para o ecossistema global, pelo menos desde a Revolução Industrial. Esse desrespeito com o planeta produz impactos ambientais, tais como a urbanização mal planejada, a escassez de recursos, a extinção de espécies, a contaminação dos oceanos, a erosão do solo, etc. Esse impacto é tão nítido que afeta todos os processos que ocorrem no planeta. Com relação a essas mudanças intensas, é possível afirmar que, não estamos apenas em um período peculiar da história econômica da civilização, estamos diante de uma nova unidade geológica em potencial, denominada Antropoceno (LEWIS e MASLIN, 2015).

Steffen et al. (2015) e Water e Turner (2022) discutem que o início do século passado já apresentava mudanças fundamentais claras no estado e no funcionamento do Sistema Terrestre que estão além do intervalo de variabilidade do Holoceno e que estão sendo impulsionadas pelas atividades humanas. A Figura 1 ilustra uma parte dessa vasta influência antrópica, com destaque às principais alterações fisiográficas (eventos-chave), como por exemplo depósitos artificiais (1), mudanças de sistemas de drenagem (4), extinção de megafaunas (6), e contaminações orgânicas e inorgânicas (12).

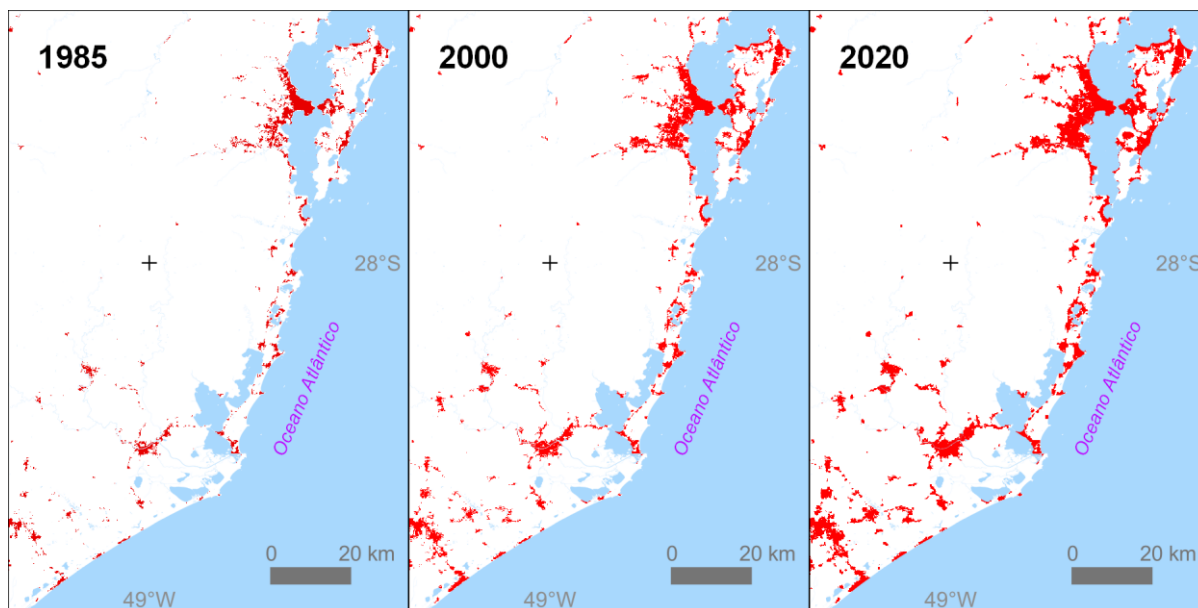
Figura 1 - Exemplos de eventos “chave” que podem ser usados para definir a base do Antropoceno



Fonte: Waters (2014).

Para Figueiró (2018, p. 52), estamos cientes da fragilidade e das mudanças que causamos no planeta e que estamos no Antropoceno como a idade do homem agindo em escala planetária, mas ainda seguimos longe de adotarmos estratégias de conter a perda de qualidade ambiental e de suporte à vida no planeta, ainda mais sem uma justiça social capaz de ser moldada em um contexto global ou nacional diante desse colapso ambiental. O capital acaba fragilizando a conservação legal no Brasil; destacamos o caso do litoral sul pertencente ao estado de Santa Catarina, que – diante das ameaças de avanço da ocupação urbana (Figura 2) e de outras práticas que alteram o espaço, como o agronegócio e a mineração – tem apresentado uma série de perdas para o patrimônio natural. Esse regime de ocupação das terras, que não promove a justiça social, é historicamente predatório (tanto para a natureza quanto para os seres humanos) e faz-se presente na ocupação de Santa Catarina e, de modo geral, no Brasil.

Figura 2 - Contraste da evolução da ocupação urbana no sul do estado de Santa Catarina entre 1985, 2000 e 2020



Fonte: MAPBIOMAS, Mancha urbana na área entre Florianópolis a Balneário Rincão, SC, nos anos de 1985, 2000 e 2020. Desenvolvida pelo autor (2021).

De acordo com Santin e Adriano (2009), o processo de ampliação da rodovia federal BR-101, que percorre o Sul do estado e conecta o território com o restante do país, implicou em uma série de agravantes, como a especulação imobiliária, o aumento da ocupação desordenada, a poluição das lagoas e banhados, a supressão das áreas de mata e restinga e a ocupação de áreas sensíveis como os topos de morro, as dunas, o entorno de rios e lagoas.

Essa ocupação se deu pela ausência de políticas estratégicas de desenvolvimento que levassem em conta os limites e as potencialidades locais de forma abrangente e integrada. Isso acabou colocando em risco o importante patrimônio natural e cultural desse espaço localizado no sul do estado, que é, justamente, procurado por esses atributos. Embora, nas últimas décadas, essa realidade impactante tenha justificado um questionamento profundo no que diz respeito à maneira como a humanidade tem direcionado sua relação com o meio ambiente para muitas situações, pouco ainda foi feito nesse sentido. Para Medeiros (2004), talvez, forçar um comportamento protetivo no âmbito da legislação fosse um recurso mais eficiente. No entanto, essa preocupação acaba sendo ampliada tardiamente no país (MEDEIROS, 2006).

No Brasil, só no de 2000 é criado o SNUC (Sistema Nacional das Unidades de Conservação) que viria a normatizar e sistematizar Unidades de Conservação (UC). Dentre essas categorias de UCs, foi proposto uma em especial, que não tem nenhum impedimento à exploração do território, desde que não fosse colocado em risco a perenidade do meio natural, esse tipo de UC ficou denominada com Área de Proteção Ambiental (APA). Segundo a Lei do SNUC, a APA (art. 15 da Lei n.º 9.985/2000) é uma área de proteção:

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

Essa categoria de UC é singular (CABRAL e SOUZA, 2005), no sentido em que, em outros países, não há modelo igual ao que uma APA propõe. Nela pode coexistir tanto áreas públicas quanto privadas; sendo que, nas áreas privadas, exige-se dos proprietários que sigam as medidas restritivas impostas pelo poder público, garantindo assim a conservação dos atributos que motivaram sua criação. Cabe ressaltar que, além dessas medidas, a APA conta com um Conselho Gestor que funciona por meio de debates públicos, o que torna possível mediar e resolver os conflitos no interior do território.

Essa modalidade de UC foi adotada no sul de Santa Catarina com a intenção de mitigar os problemas causados pela ocupação humana desse cenário. Assim, a área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APABF) foi criada por meio de Decreto Federal s/nº em 14 de setembro de 2000. Tal território foi delimitado como Unidade de Conservação por se tratar de uma zona de berçário da baleia-franca-austral¹

¹ Em português baleia-franca exige o uso de hífen e o presente autor ao fazer referência a espécie segue essa regra. Mas no presente trabalho é mantido a grafia sem o hífen quando a referência é o título da UC: APA da Baleia Franca, pois o mesmo é apresentado dessa maneira pelo ICMBio.

(*Eubalaena australis*) no Brasil (PALAZZO et al, 1999). Por isso, a APABF tem como principal finalidade a proteção dessa espécie. Para proteger a espécie nesse espaço, o ordenamento do território acaba tendo um alcance maior que o nicho marinho, envolvendo, também, todo o conjunto do patrimônio natural expresso na paisagem da APA (ICMBIO, 2018), incluindo o biótico e o abiótico.

Para Delfino (2017, p.318), a sociedade que faz parte do território da APABF reconhece em parte os valores advindos das paisagens naturais e sua importância, mas parece esquecer que é uma perda inestimável se continuar ocorrendo a degradação. Em resumo, a comunidade não compreende a relevância do projeto de desenvolvimento territorial que pode ocorrer a partir da APA da Baleia Franca. Delfino (2017), indica que o próprio modelo de turismo que é voltado ao de sol e mar, com grande destaque à natureza, e que ocorre desde a década de 1970 no território tem moldado a economia local e o território. Essa prática, que repercute na organização do espaço, favoreceu uma economia exógena que passou então a receber investimentos de outros estados e países, principalmente, para aplicações imobiliárias, para criação de novos loteamentos e condomínios que, de forma direta, afetam a preservação do patrimônio natural. Para Delfino (2017) é preciso divulgar, para a sociedade, a ideia de que um projeto de desenvolvimento territorial a partir da APA é extremamente importante para que se alcance o uso sustentável por meio da conservação da paisagem natural.

Dito isso, nesse território de grande extensão costeira da APABF, a geodiversidade apresenta-se também como um valioso patrimônio geológico, geomorfológico e sedimentológico que está intrinsecamente ligado a aspectos arqueológicos, históricos e paisagísticos (GIANNINI, 2002). A geodiversidade, juntamente com a biodiversidade, sustenta as diferentes formas de vida e proporciona benefícios à sociedade. Esta geodiversidade é elevada à condição patrimonial quando sua ocorrência denota um alto valor científico, ecológico, educativo ou turístico. Todavia, representa um recurso natural não renovável que é afetado por fatores humanos e naturais que podem levar à sua perda parcial ou total, desencadeada pelo desenvolvimento urbano, pelo vandalismo e pela ausência de conhecimento sobre ele (RODRIGUES E FONSECA, 2008; SANTOS, 2014). A Figura 3 ilustra, nas imagens da parte superior, o cercamento feito por ocupações irregulares na APABF ao redor do maior sambaqui do mundo (Ponta da Garopaba do Sul I) e apresenta, nas imagens da parte inferior, duas fotos realizadas durante os trabalhos de campo em 2022 dando

a dimensão desse sítio arqueológico de grande valor patrimonial que exige ações para a sua proteção.

Figura 3 - Comparativo temporal de imagens de satélite entre o ano de 2009 e 2021 do Sítio Arqueológico Ponta da Garopaba do Sul I



Local: Cidade Jaguaruna, SC, (a) sambaqui e (b) loteamentos irregulares no entorno. Mapas: Google Earth Pro/Maxar Technologies. Fotos do autor (2022).

Ao conjunto de ações destinadas a compreender, interpretar, conservar e divulgar o geopatrimônio é dado o nome de geoconservação, e a implementação de estratégias, relacionadas a ela, trazem grandes vantagens para o meio ambiente como um todo (BUREK E PROSSER (2008). Em primeiro lugar, aumenta a consciência da necessidade de compreender os sistemas naturais e os componentes geológicos dos serviços ecossistêmicos (FIGUEIRÓ et al., 2013). Além disso, se bem gerenciados, podem suportar diferentes tipos de uso sustentável com claros benefícios para a sociedade, como uso científico, educacional e econômico (BRILHA, 2015), indo ao encontro do que a legislação propõe para uma APA.

Dito isso, é urgente conscientizar a sociedade sobre importância da geoconservação da APA, buscando sensibilizá-la sobre os seus principais aspectos e desafios. Conforme Mateo e Silva (2016) a mentalidade das pessoas influi diretamente na percepção e no comportamento, isto é, na forma como as pessoas estão relacionando-se com o ambiente onde vivem. Para os autores, essa sensibilização permite que a sociedade aprenda a pensar ambientalmente. Pensar ambientalmente significa levar em consideração um horizonte de tempo e uma percepção apropriada do meio, entender a realidade que a cerca como um espaço multidimensional e ir além das questões setoriais e disciplinares; pensar o território do ponto de vista da sustentabilidade implica ignorar os limites temporais e espaciais da aceleração humana, respeitando o ritmo e a dinâmica da natureza na qual se está inserido (MORIN, 1994 apud MATEO e SILVA, 2016). Tudo isso depende do conhecimento e da reflexão de um imaginário do espaço onde vivem que é dado pela paisagem. É um caminho longo e difícil, no qual a educação tem um papel protagonista (MATEO e SILVA, 2016).

Conforme Tormey (2019), a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) também indica que, para áreas protegidas e unidades de conservação pelo globo, é preciso buscar melhores práticas para geoconservação, com o foco na comunicação e sensibilização sobre o geopatrimônio por meio de oportunidades interpretativas e educacionais. Para isso, recomenda o uso interpretativo em áreas protegidas de suas principais características de geodiversidade e complementa que as ferramentas digitais de geodesign (STEINITZ, 2012) e novas ideias podem revolucionar a forma como a comunicação e a educação acontecem nesses territórios. Mostra-se assim que a conservação do território requer um esforço de interpretação, que vá além da legislação, na busca da criação dos instrumentos interpretativos adequados, a fim de que as pessoas possam ser provocadas quanto ao funcionamento da natureza, sua complexidade e necessidade de conservação enquanto um patrimônio coletivo da sociedade.

Assim, faz-se necessário discutir as estratégias interpretativas para sensibilização e mudanças de mentalidade e perspectivas sobre as questões ambientais na APA da Baleia Franca com foco no reconhecimento da sua paisagem e sua geodiversidade, a fim de disseminar para a sociedade em geral conhecimento que fortaleça o projeto de desenvolvimento territorial proposto para a APA da Baleia

Franca; e, com isso, buscar alcançar o uso sustentável por meio da conservação da paisagem.

Diante disso, a seguinte questão foi delineada como problema de pesquisa:

Que estratégias interpretativas podem colaborar com o território da APA da Baleia Franca para estabelecer uma sensibilização dos visitantes e da comunidade local nos processos de conservação da paisagem e sua geodiversidade?

Com base nessa problemática, o objetivo geral desta pesquisa é: **Propor instrumentos interpretativos inovadores para a compreensão da paisagem e do geopatrimônio do território da APA da Baleia Franca, de forma a contribuir para a construção de um plano interpretativo da UC, capaz de sensibilizar os visitantes e a comunidade local na geoconservação.**

Como objetivos específicos propõe-se:

- a) Produzir um mapa com unidades de paisagem dos municípios na APA da Baleia Franca.
- b) Identificar os Locais de Interesse Patrimonial (LIPs) na APA.
- c) Elaborar uma cartografia geoturística inovadora da APABF, com destaque para os LIPs inventariados.
- d) Testar instrumentos de prototipagem da paisagem para uso no território.

A abordagem dessa temática deve-se à convicção do autor de que a educação é um dos instrumentos mais importantes da adaptação cultural, tendo um papel fundamental na construção do futuro. A capacidade de gestão ambiental dentro da APA da Baleia Franca depende, antes de tudo, de que tanto os que ali vivem, quanto os visitantes que desfrutam dessa gestão (toda sociedade envolvida), conheçam e assimilem ao máximo os seus instrumentos; mas, também, entendam, por meio de uma perspectiva holística, as fragilidades, os benefícios e a importância da conservação de sua paisagem.

Os resultados desta pesquisa poderão ser utilizados pelos municípios envolvidos, colaborando com a construção de um plano interpretativo e com o uso do

plano de manejo da UC (ICMBIO, 2018), além de poderem ser utilizados pela rede pública e privada de educação e pelos atores do turismo no território.

Estruturalmente, a presente pesquisa, está organizada em seis capítulos. No primeiro capítulo, são levantadas questões gerais quanto à temática, apresentando-se a problemática da pesquisa, justificativa, objetivo geral e específicos. No segundo capítulo, apresentam-se as categorias teóricas que norteiam a pesquisa, em especial: paisagem, geodiversidade e geoconservação, geoturismo, instrumentos interpretativos e cartografia de paisagem. O terceiro capítulo descreve a paisagem-território da APA e o quarto capítulo expõe questões relacionadas à metodologia utilizada na pesquisa. O quinto capítulo mostra os resultados da pesquisa. Por fim, o sexto e último capítulo apresenta as considerações finais.

2 CATEGORIAS TEÓRICAS

2.1 A COMPREENSÃO DA PAISAGEM

Se, por um lado, a palavra paisagem descreve a percepção subjetiva, culturalmente moldada de uma área, como uma perspectiva estética. Por outro lado, o termo é usado especialmente na Geografia para designar uma área que é diferente de outras áreas por meio de delimitações de características cientificamente detectáveis e de certa forma composicional (SALGUEIRO, 2001). Ou seja, ela também serve para dar interpretação à realidade terrestre (ROMERO; JIMÉNEZ, 2002).

Conforme dicionário etimológico (CUNHA, 1982), a palavra paisagem, que começou a ser difundida na Europa durante o Renascimento, vem da palavra francesa *pays* (país) que, por sua vez, se origina de uma palavra do baixo latim *page* (em latim clássico, *pāgus*) que significa “pequena povoação ou aldeia”. A partir dessa palavra, no século XVI, derivada por meio do sufixo francês *-age* (ajuntamento), origina-se a palavra *paysage*. O termo começou a ser utilizado nas artes e logo passou a ser adotado como acepção de “extensão de terra que a vista alcança”. Em outras línguas, os vocábulos equivalentes são: “paisagem” (em português), “paisaje” (em espanhol), “landschaft” (em alemão), “landscape” (em inglês) ou “landschap” (em holandês).

Como noção e conceito, parte-se da paisagem para compreender a ocupação humana no território, pois permite incorporar a visão holística, dialética e sistêmica na unidade territorial. Por isso, fala-se em uma Ciência de Paisagem para estudar, além da sua composição e estrutura, a percepção e valorização das paisagens pelos grupos sociais, a sua formulação de estratégias e táticas de otimização do uso e manejo e a operacionalização mais adequada no tempo e espaço de cada uma das unidades paisagísticas (MATEO RODRIGUEZ, 2003).

A Ciência da Paisagem, definida pela União Geográfica Internacional (UGI, 1983) como a disciplina científica que elabora os princípios e métodos de pesquisa da paisagem, percorreu as seguintes etapas (ROUGERIE e BERUCHASHVILI, 1991):

1. *Gênese* (1850-1920): nesta etapa surgem as primeiras ideias físico-geográficas sobre a interação dos fenômenos naturais e as primeiras formulações da paisagem como noção científica.

2. *Desenvolvimento biogeomorfológico* (1920-1930): sob a influência de outras disciplinas, em particular a Geologia e a Biologia, se desenvolveram as ideias sobre a interação entre os componentes da paisagem, em particular o relevo e a vegetação.

3. *Estabelecimento da concepção físico-geográfica* (1930-1955): Se desenvolveram os conceitos de diferenciação de paisagens em pequena escala; a análise da esfera geográfica como um sistema planetário, e a determinação das leis geoecológicas gerais.

4. *Análise morfoestrutural* (1955-1970): a atenção principal foi dada ao estudo das unidades locais e regionais, em particular a taxonomia, a classificação e a cartografia das unidades.

5. *Análise funcional* (1970 até a atualidade): se tem introduzido métodos sistêmicos e quantitativos na análise da paisagem, elaborando-se os enfoques para o estudo do funcionamento, da dinâmica, da evolução e da análise informacional.

6. *Integração geoecológica* (1985-2000): a atenção principal foi direcionada ao estudo da inter-relação dos aspectos da estrutura espacial e da dinâmica funcional das paisagens e integração em uma mesma direção científica (Geoecologia ou Ecogeografia) das concepções biológicas e geográficas sobre as paisagens.


7. *Dimensão sócio-geoecológica* (1990 até a atualidade): centrada na articulação entre a tríade de categorias analíticas da Geografia (paisagem natural, espaço geográfico, paisagem cultural).

Do ponto de vista das categorias tradicionalmente trabalhadas pela Geografia das Paisagens (MATEO RODRIGUEZ, 2013), as paisagens naturais correspondem a sistemas paisagísticos cuja regulação se dá essencialmente pelos fluxos biogeoquímicos desencadeados pelos processos naturais. E é nelas onde a interferência humana, ainda que presente, não chega a ser significativa para alterar o seu funcionamento natural, organizado a partir dos grandes parâmetros macroestruturais do holoceno (FIGUEIRÓ, 2021).

Essas paisagens naturais são consideradas holocênicas, sendo caracterizadas pelo funcionamento geossistêmico (MATEO RODRIGUEZ; SILVA, 2019). Porções

cada vez menores do planeta podem ser incluídas nesta categoria (ELLIS, 2015), uma vez que, mesmo alguns fragmentos de paisagens naturais mantidos no interior de Unidades de Conservação, já não são capazes de promover um autoequilíbrio sem a interferência humana no controle e regulação de sua funcionalidade. Nestes casos, ainda que se possa classificar como uma paisagem natural, já não se pode incluí-la na classe holocênica (Figura 4), uma vez que seu equilíbrio ecológico é regulado por estatutos humanos de conservação (FIGUEIRÓ, 2021. p.23).

Figura 4 - Esquema da taxonomia genético-funcional das paisagens atuais, indicando sua funcionalidade, estado de equilíbrio e grau de complexidade

CATEGORIA	CLASSE	FUNCIONALIDADE	ESTADO	COMPLEXIDADE
Paisagem Natural	Holocênica	Funcionalidade ecológica regulada pelos impulsos climáticos	Equilíbrio natural	
	Antropocênica	Com permanência funcional	Equilíbrio regulado	
Com perda funcional		Degradada		
		Colapsada		
Com incremento funcional		Enriquecido		
Paisagem Antropo-Natural				
Paisagem Cultural				

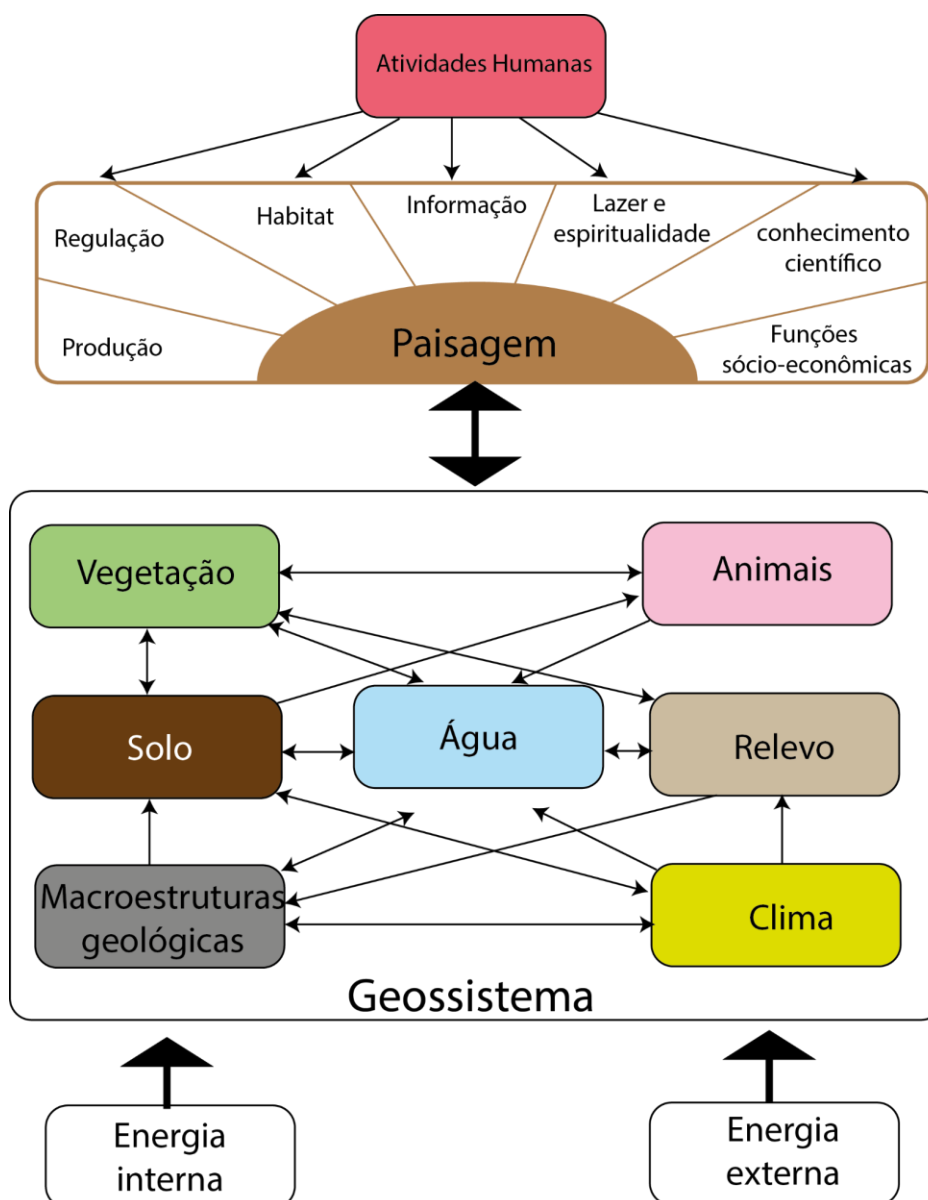
Fonte: FIGUEIRÓ (2021).

No que se refere à categoria de paisagens antroponaturais, pode-se dizer que são aquelas compostas por elementos naturais e antropo-tecnogênicos condicionados social e economicamente a partir de processos que modificam ou transformam as propriedades naturais originais delas e as mantêm em um novo patamar metabólico. Diferentemente das paisagens naturais, nessa categoria o funcionamento do sistema humano já se dá em uma intensidade tal que o estado de equilíbrio (ou de desequilíbrio) da paisagem passa a ser regulado pelo metabolismo socionatural. Essa é a condição que define a marca essencial das paisagens antropocênicas, isto é, são paisagens hibridizadas pela cultura humana, cujo ponto

sem retorno às condições originais as coloca na dependência da regulação humana por meio de um complexo territorial produtivo, que dá origem ao que José Manoel Mateo Rodriguez (2011) define como um “sistema antropogeológico”.

Sem dúvida, o foco da geografia ao estudar as paisagens consiste em ter em conta não só as peculiaridades espaciais – ou seja, a organização territorial da sociedade – mas também o papel das paisagens naturais (Figura 5).

Figura 5 - Modelo geral de interações na paisagem



(Modificado de ZONNEVELD, 1986 *apud* MATEO RODRIGUES, 2011)

A regulação humana nas interações com a paisagem (Figura 5) depende também do conhecimento dela. Nas paisagens antroponaturais, a busca do equilíbrio ecológico se dará por meio de uma compreensão do uso desse espaço, que pode ser feito com um mapeamento. Esse procedimento é reconhecido como mapeamento de unidade de paisagem (GONZÁLEZ et al., 2003; NOGUÉ e VELA, 2011; CAVALCANTI, 2014).

Para mapear as unidades de paisagem, não há uma regra absoluta que defina como se pode criar as classes utilizando os atuais instrumentos tecnológicos, pois a importância de cada componente levantado no mapa está ligada intimamente com o tamanho do território e da escala de trabalho. Com isso, um mapeamento para um município pode ser muito diferente de um aplicado a uma região com vários municípios, pois ele depende das características dos componentes naturais e da escala cartográfica adotada (SALINAS; RÁMON, 2013). Sendo a paisagem uma representação de um período histórico e uma herança de determinada sociedade (Ab'Saber, 2003), a compreensão de paisagens hibridizadas pela sociedade contribui para o equilíbrio ecológico (MATEO e SILVA, 2016).

2.2 O LIP - LOCAL DE INTERESSE PATRIMONIAL COMO UM CONCEITO INSTRUMENTAL NO RECONHECIMENTO DE PATRIMÔNIOS

Conforme Calvente (2018), a perda de um território se dá, por exemplo, na medida em que o espaço natural, como o mar, deixe de ser um local para sustento das populações tradicionais pela atividade pesqueira, tornando-se somente um local para o turismo de sol e mar. Isso reflete na perda do patrimônio e do modo de vida, tanto no que tange às aparições materiais quanto imateriais. Partindo dessa compreensão de patrimônio como herança de um grupo, as características naturais de um território têm a importante função de auxiliar na construção da identidade territorial. E essa herança é constituída de locais e objetos materiais, além de formas de viver, sentir e pensar a paisagem.

Mesmo que estruturas locais desapareçam, as memórias do passado permanecem, denominadas de “rugosidades” ou de “acumulação desigual de tempos”. Para Santos (1997), o que na paisagem atual representa um tempo do

passado nem sempre é visível como tempo, nem sempre é redutível aos sentidos, mas apenas ao conhecimento. O autor define como rugosidades, desse modo, o que fica do passado como testemunho, os espaços construídos na paisagem, e o que resta do processo de supressão, acumulação e superposição desses lugares (SANTOS, 1997).

Calvente (2018) considera que o conceito de patrimônio aplicado ao território é de extrema importância, pois há demanda de políticas públicas. No entanto, é necessário pontuar o conhecimento das pessoas que vivem nesse território sobre o seu patrimônio, evitando-se assim os artificialismos. Mulero (2015) ressalta alguns desafios ainda não superados no tratamento de questões relacionadas com o patrimônio nas paisagens ou o processo de patrimonialização de locais. É preciso pensar o que seria o patrimônio? Como geri-lo? Quais critérios de integração jurídica e reguladora e quais escala e âmbito de atuação são os mais adequados para aplicar num processo de gestão? Tais desafios são considerados pelo autor como questões que ainda dependem de resolução e consenso. E, de qualquer forma, uma das principais questões pendentes para ele é a necessidade da definição de ferramentas específicas que permitam uma gestão integrada dos elementos essenciais do patrimônio em âmbitos territoriais concretos. A ausência de interpretação e justificativa ou explicação do valor do bem patrimonial dentro de áreas protegidas prejudica a própria credibilidade dela (MULERO, 2015).

Segundo Mulero (2015), uma forma de melhorar isso, diante de ameaças e riscos que o capital impõe aos territórios, é buscar um maior reconhecimento social no que diz respeito aos bens patrimoniais e, assim, promover uma reinterpretação do que seja um bem patrimonial; isso implicaria deixar de valorizar por meio de proteção específica alguns elementos isolados, mas passar a enxergar a proteção holística no contexto do território. Isso significa superar a tradicional separação entre patrimônio natural e cultural, procurando um conceito mais abrangente.

Sobre essas discussões que envolvem paisagem e patrimônio, Gómez Mendoza (2013) defende que um avanço necessário seria passar da concepção de patrimônio paisagístico para paisagens com caráter patrimonial, ou seja, a paisagem não é mais o receptáculo onde se insere o patrimônio, mas passa a ser ela mesma (suas estruturas, diversidades e conexões), um único patrimônio. Assim, para a autora, as paisagens patrimoniais tratam-se de paisagens que se convertem em patrimônio

porque são percebidas, vividas, caracterizadas e transformadas pela população residente, que assim as reconhecem.

Gómez Mendoza (2013) faz um questionamento: até quando a singularidade das paisagens e suas características se adequariam à seleção e inventariação para sua inclusão em mapeamento turístico? A “comercialização das paisagens”, na medida em que elas passam a ser reconhecidas universalmente com valor patrimonial, resultaria no consumo desenfreado de locais e paisagens declarados como patrimônio. Isso poderia resultar na destruição das suas características originais e distintas, prejudicando a própria área a ser protegida. A mesma autora também questiona como, nesse contexto, poderiam ser incluídas as comunidades tradicionais que não recebem reconhecimento por seus locais e paisagens patrimoniais, pois não têm respaldo técnico-científico e suporte acadêmico para nomeá-las.

O SNUC, de certa forma, aponta que as APAs podem ser vistas como uma padronização de paisagem patrimonial em sua totalidade (ICMBIO, 2018), atendendo assim o questionamento de Gómez Mendoza (2013). Entretanto, isso não ocorre na prática e implica em uma série de questões que estão em aberto, a saber: como pensar e efetivar a patrimonialização da paisagem como um todo? e que instrumentos de gestão seriam usados para conservá-la além do que já proposto no Plano de Manejo (ICMBIO, 2018)?

Claro está que este problema da fragmentação da paisagem, dividida entre áreas patrimoniais e não patrimoniais, decorre justamente do processo acelerado de ocupação e artificialização do espaço, que vai, ao mesmo tempo, arrasando o patrimônio em algumas áreas e deixando outros “confinados” na APA. Então, diante da realidade atual, não há mesmo como pensar na APA como uma paisagem patrimonial, senão como uma paisagem com patrimônios, para quem sabe “radiar” a valorização pontual que cria a geoconservação para os espaços no entorno (SELL, 2017).

Além disso, para Dallabrida (2020), o não reconhecimento ou a não inventariação, pode repercutir em uma perda de patrimônio, heranças que com o advento da ocupação humana nos territórios, ao serem perdidas, refletirão na ausência de práticas e saberes tradicionais que convergem para a conservação desses territórios. De acordo ainda com Dallabrida (2020), tomar o patrimônio (nesse caso listado como patrimônio territorial) como ponto de partida e diretriz no planejamento ou na

elaboração das estratégias locais de desenvolvimento, é seguir uma abordagem de análise integrada ao local e, assim, ampliar o conhecimento das variáveis que definem um território.

Assim, reconhecendo que o caráter patrimonial pode estar conectado a elementos diversos da paisagem (ou ao seu conjunto) e, considerando a necessidade de incluir esse caráter dentro de um conceito mais abrangente de proteção, o presente trabalho assume o termo LIP (Local de Interesse Patrimonial) como um conceito abrangente entre a natureza e a cultura, capaz de abarcar todos os principais destaques patrimoniais do território. A proposta de usar um termo para um local que desperte interesse patrimonial não é exclusiva do presente trabalho; essa expressão surgiu sistematicamente em diversos trabalhos realizados pelo grupo de Pesquisa PANGEA da UFSM e em alguns casos seu uso está ligado às práticas de turismo aliadas ao patrimônio paisagístico em suas diversas formas, seja ele natural ou cultural.

Internacionalmente, a expressão também é usada por uma razão similar. Christous (2006) reporta que a expressão Local de Interesse Patrimonial é usada corriqueiramente quando o turismo está aliado ao patrimônio, isto é, quando está vinculada à motivação do turista para se deslocar até um local de interesse. O mesmo autor reconhece que as motivações e as percepções que cada turista tem acerca do patrimônio visitado está associado à nostalgia ou ao fato de que o LIP pode estabelecer uma afinidade entre o passado e o presente. Assim, cada local configura-se como único e universal, pois tem as suas características próprias, onde o seu significado assume diversas interpretações, que podem atender demandas educacionais e de conservação ou simplesmente pelo fato de despertar o desejo de experimentar as paisagens desses locais.

Já Sell (2017) adota o termo LIP como Local de Interesse Paisagístico, mesma sigla, para algo com uma grande diferença conceitual, pois engloba o conjunto da paisagem local. Essa autora baseou-se no trabalho de Pereira (2006), que usa a expressão 'Locais de Interesse Geomorfológico' e, além disso, propõe três tipos de LIGs em função da dimensão e escala de observação: locais isolados, áreas e locais panorâmicos.

Nessa abordagem (SELL, 2017), parte-se do pressuposto de que a paisagem como um todo já é um patrimônio e que os LIPs, nesse caso, representam "janelas" que se abrem para que se possa observar determinados aspectos desse patrimônio

em uma escala compatível com a percepção humana. Esse entendimento permite destacar a paisagem, fugindo da ideia de um “afloramento patrimonial” isolado.

Diferentemente de Sell (2017), Cecchin (2020) reporta o termo LIP como Local de Interesse Patrimonial e dedica sua tese à inventariação de locais com o objetivo de compor roteiros geoturístico, especialmente, ligados ao patrimônio cultural do território, visto que os LIPs podem ser locais com possibilidades e oportunidades à gestão e interpretação de atrativos naturais e culturais. Dessa forma, o autor instrumentaliza informações para um turismo patrimonial mais pontual, para locais.

Embora o presente trabalho se aproxime da proposta de Sell (2017) e procure apresentar a paisagem dentro da APABF, há uma necessidade de identificar alguns locais mais pontuais nessa área, isto é, como Locais de Interesse Patrimonial, e não de forma tão abrangente como os de Interesse Paisagístico. A necessidade dessa pontualidade pode ser identificada a partir de Delfino (2017), que aponta a relevância de disseminar, para a sociedade, a importância da APA. Assim sendo, o presente trabalho propõe que isso venha a ocorrer por meio de instrumentos interpretativos inovadores, que melhorem a compreensão da paisagem e do geopatrimônio no território. E o desenvolvimento desses instrumentos esteve vinculado ao reconhecimento de LIPs.

Além disso, a ideia de LIP colabora vai ao encontro de locais de relevante interesse patrimonial, como os sítios arqueológicos do IPHAN e afloramentos geológicos (PIMENTA, 2016; COVELLO et al. 2017), presentes na APA. Esses locais, de certa forma, já são reconhecidos pelas comunidades tradicionais como elemento de grande valor patrimonial, mas ainda não foram patrimonializados por falta de apoio técnico, como salienta Gómez Mendoza (2013). Assim, explorar o conceito de LIP como Local de Interesse Patrimonial e realizar a sua inventariação são um passo para compreender a geodiversidade da paisagem e criar instrumentos interpretativos para a geoconservação.

2.3 GEODIVERSIDADE, O CÚMPLICE SILENCIOSO DA BIODIVERSIDADE

A APA da Baleia Franca tem, na sua gênese, um claro destaque à proteção da biodiversidade (ICMBIO, 2018). O próprio Plano de Manejo atual enfatiza que, para a conservação da baleia-franca-austral, é necessário a gestão territorial, incluindo proteção e monitoramento da biodiversidade, mas esse plano não indica diretamente a geodiversidade ou a geoconservação como estratégias necessárias à sustentação da biodiversidade. Esse destaque à biodiversidade, em várias ações de conservação da natureza, é levantado por Borba e Sell (2018) e isso ajuda a mostrar que ainda é preciso reconhecer o papel da geodiversidade na gestão de unidades de conservação.

A própria Geografia percorreu um longo caminho desde o século XVI para descrever o mundo, dedicada a estudar os diversos fatores que condicionam a produção das diversidades paisagísticas do planeta Terra. A grande contribuição de Alexander von Humboldt, explorador alemão que está entre os fundadores da Geografia Física, foi a de dar um novo nível de conhecimento e reflexão sobre o planeta, envolvendo elementos bióticos e abióticos. No entanto, Figueiró (2015; p.44) ressalva que esse interesse integrado de compreender o mundo natural é anterior a Humboldt, partindo de Linnaeus que, no século XVIII, funda um ramo do estudo ecológico que denominou de Economia da Natureza. Humboldt e seus seguidores foram os que aprimoraram a metodologia, tornando-a menos fragmentada.

Humboldt, que via o mundo natural como um todo interconectado, estava motivado a discernir relações entre fenômenos naturais distantes e, aparentemente, isolados e buscava criar um “quadro geral” dessa ampla diversidade, convencido de que as descrições da natureza poderiam ser simultaneamente científicas, precisas e inspiradoras (WULF, 2016). Norder (2019), no trabalho intitulado “Alexander von Humboldt (1769-1859): Conectando geodiversidade, biodiversidade e sociedade”, enfatiza o forte desejo de Humboldt em entender a diversidade do mundo natural, o interesse na interface entre natureza e sociedade e a generosidade em compartilhar seu conhecimento com muitos outros estudiosos e com o público geral. Com isso, o trabalho de Humboldt desempenhou um grande papel nas bases científicas da Geologia, da Ecologia e, conseqüentemente, da Geografia atual. Humboldt enquadrou-se nessas áreas como pesquisador muito antes do surgimento de termos como biodiversidade ou geodiversidade e, devido à relevância de seus estudos, as contribuições nesses dois temas perduram à prova do tempo.

A Ciência – e, especificamente, a Geografia – só viria a cunhar termos para se referir das diversidades do planeta, abióticas e bióticas, nas décadas de 80 e 90 do século XX. Conforme Odenbaugh (2020), o termo biodiversidade foi usado pela primeira vez no título do Fórum Nacional de Biodiversidade, que ocorreu nos Estados Unidos da América, entre os dias 21 a 24 de setembro de 1986. No ano anterior, durante os preparativos do evento, a ideia inicial era usar a expressão “diversidade biológica”; porém, Walter G. Rosen, organizador do fórum, propôs a mudança:

Foi fácil: tudo o que você faz é tirar o 'lógico' de 'biológico'. Tirar a lógica de algo que deveria ser ciência é uma contradição em termos, certo? E, no entanto, é claro, talvez tão lógico que pareça não haver espaço para emoções, nem espaço para espírito (TAKACS, 1996, p.37, *apud* ODENBAUGH, 2020).

A partir da publicação das atas desse fórum, em 1988, o termo biodiversidade foi retomado por Edward O. Wilson, entomologista e professor da Universidade de Harvard. E, em 1992, o termo foi popularizado por ocasião de um evento político mundial, a famosa Conferência do Rio de Janeiro (Rio 92 ou Cúpula da Terra), um marco nas questões de biodiversidade, que não passou despercebido pela mídia nem pela política.

E a diversidade geológica? Será que a Geologia também criou um termo que descartasse a lógica? De acordo com Gray (2004), o termo e, conseqüentemente, o conceito de geodiversidade, foram introduzidos pela primeira vez em outubro de 1993 por Sharples, logo após o evento Rio 92. Com a ampla divulgação do termo biodiversidade, a ideia também atraiu a atenção dos geocientistas, que, por sua vez, estudam fenômenos muito diversos no planeta. E, dessa forma, surgiu o conceito de geodiversidade em publicações realizadas pelas geociências, cujos primeiros registros remontam a Austrália e Alemanha (SHARPLES, 1993; WIEDENBEIN, 1993; *apud* GRAY, 2008).

A adoção do termo geodiversidade é questionada por Gray (2008). O autor refere-se ao conceito de geodiversidade como um “paradigma geológico”, que, embora o próprio termo seja recente nas geociências, de uma forma ou de outra, muito antes já havia uma visão sobre a diversidade geológica e a conservação de lugares. Sobre a história do termo, Gray (2008) afirma que, nos anos 1990, a geodiversidade teve muito destaque na Tasmânia (por exemplo KIERNAN, 1996, 1997, *apud* GRAY

2008). Porém, o marco do termo ocorreu em 1996 para representar um dos princípios fundamentais da Carta do Patrimônio Natural da Austrália. Isso equiparou os conceitos de biodiversidade e de geodiversidade no que se refere a propostas de natureza conservacionista. Gray (2008) cita que o artigo 5, presente nessa Carta do Patrimônio, estabelece que a conservação é o respeito pela biodiversidade e geodiversidade, o que envolve uma redução maior da intervenção física nos processos ecológicos, evolutivos e terrestres.

Além da Oceania, o uso da palavra geodiversidade começou a ter impacto na Europa a partir do início do século XXI (STANLEY, 2004). Um marco internacional importante foi a publicação pelo Conselho Nórdico – formado pelos países: Suécia, Noruega, Finlândia, Dinamarca e Islândia – do “*Geodiversity in Nordic Nature Conservation*”, no ano 2000. Stanley (2004) ressalta que a busca de um conceito para dar uma visão holística do meio ambiente precisava ir além das proposições da biodiversidade, já que existe uma dependência desta com a geodiversidade como base de sustentação ecológica. Para o autor, a geodiversidade é o elo entre as pessoas, a paisagem e a cultura, que interage com a biodiversidade dos solos, dos minerais, das rochas, dos fósseis, dos processos ativos e do ambiente construído. Em resumo, os assentamentos humanos estão ligados intimamente com a geodiversidade.

Para Gray (2008), a internacionalização do termo geodiversidade influenciou nas políticas de planejamento dos governos regionais do Reino Unido (Kent County Council, 2006, apud GRAY, 2008). O termo também passou a ser adotado em outros países, como Portugal (BRILHA, 2005; AZEVEDO, 2006), propiciando sua adoção pela rede internacional de áreas protegidas (WORBOYS E WINKLER, 2006; WILLIAMS, 2008).

Em maio de 2020, foi proposta a criação do Dia Internacional da Geodiversidade (6 de outubro, a partir de 2022) durante a *Oxford Geoheritage Virtual Conference* (Conferência Virtual de Geopatrimônio em Oxford), a fim de estimular uma consciência global para a conservação e proteção da geodiversidade. A UNESCO (2021. p.2), posteriormente, publicou um documento para a agenda da 211ª sessão do Conselho Executivo, solicitando a aprovação da data a pedido dos seguintes países: Brasil, Colômbia, Croácia, Itália, Omã, Polônia, Portugal, Rússia, Reino Unido

e Irlanda do Norte, Uruguai, Vietnã e Zimbábue. O mesmo documento propõe o seguinte conceito:

Geodiversidade é definida como a variedade de elementos não vivos da natureza - incluindo seus minerais, rochas, fósseis, solos, sedimentos, formas de relevo, topografia, processos geológicos e morfogenéticos e características hidrológicas como rios e lagos. A geodiversidade sustenta a biodiversidade e é a base de todo ecossistema, mas tem seus próprios valores independentes da biodiversidade (UNESCO, 2021. p.2).

O parágrafo fornecido pela UNESCO é, até o momento, o que melhor define a geodiversidade, já que remete a um maior número de elementos que a compõem, aos benefícios que oferece para a sociedade, favorecendo a conservação do meio ambiente. Ele colabora para o presente trabalho no sentido em que inclui a geodiversidade como um fator importante para a sustentação da biodiversidade, o foco da UC APA da Baleia Franca.

O vídeo “Geodiversidade: o cúmplice silencioso da biodiversidade” (PLYMOUTH, 2021) discute o que foi comentado e desenvolvido nesta seção: sobre a equiparação entre biodiversidade e geodiversidade. Como foi mencionado, a geodiversidade é independente da biodiversidade; ao passo que o contrário não ocorre, pois a primeira tem a função de sustentar algo que é intrinsecamente dependente, isto é, a vida depende do meio onde ela ocorre. Mesmo os pesquisadores tendo em mente a importância da geodiversidade para a biodiversidade, empiricamente, a sociedade parece desconhecer esta realidade. Os elementos citados como parte da geodiversidade, por serem desprovidos de vida, são tratados como menos importantes ou, até mesmo, ignorados. Por isso, diz-se que a geodiversidade é um cúmplice silencioso porque cumpre o papel que lhe foi conferido e que, sem a sua contribuição, a vida e a diversidade não seriam possíveis.

2.4 GEOPATRIMÔNIO: A GEODIVERSIDADE E SEU VALOR EM GEOCONSERVAÇÃO

Dentro do conjunto da geodiversidade, os elementos que agregam maior valor patrimonial em termos de características científicas, ecológicas, turísticas,

econômicas ou culturais constituem o que se define como geopatrimônio, sendo este o suporte principal do patrimônio paisagístico, sobre o qual se assentam e se desenvolvem as demais formas patrimoniais. No contexto da APA da Baleia Franca, Ab'Saber (2006) faz uma breve referência ao patrimônio abiótico e biótico do território:

De Garopaba, Imbituba à borda sul da lagoa (Laguna). Região de praias sincopadas, entre esporões de maciços costeiros que foram paleoilhas. Pequenas lagoas no reverso dos maciços costeiros, entre fixes de restingas de antigas enseadas marinhas. Grandes possibilidades para um ecoturismo interno, se bem gerenciado e conduzido. Presença de campos de dunas subatuais, fixadas por vegetação rupestre semiarbórea, de grande biodiversidade, a serem melhor protegidas (AB'SABER, 2006, p.105).

Os elementos citados, em Ab'Saber (2006), para esse território de Santa Catarina, são indicados como parte dos patrimônios presentes na paisagem e podem ser diretamente relacionados à geodiversidade, tornando-a uma aliada das ações de conservação ambiental, pois carrega a ideia de patrimônio básico (AB'SABER, 2006) aos elementos da paisagem e sua biodiversidade. Mesmo que o autor não se refira diretamente ao termo, ele indica vários elementos estudados dentro da geodiversidade, relacionando-a à biodiversidade do território e chamando a atenção para a importância da conservação e patrimonialização de ambas.

A mesma perspectiva de patrimonialização da geodiversidade é indicada em Beier (2015). Além disso, o autor mostra que geodiversidade pode ser um filtro estratégico, uma "Etapa para a Conservação da Natureza" (CNS: *Conserving Nature's Stage*). Essa abordagem denominada CNS entende que nas áreas onde há alta geodiversidade há, também, a capacidade de assegurar alta biodiversidade. Isso aproxima os conservacionistas de biodiversidade (voltados à conservação da fauna e flora) dos de geodiversidade, focando na proteção de ambas. Apesar de entender que a conservação da biodiversidade depende da geodiversidade, algumas abordagens para a conservação da geodiversidade apresentam problemas; o maior deles é quando enfocam no conceito de patrimônio geológico e se afastam das propostas de conservação da biodiversidade (BRILHA, 2005; BORBA, 2011).

A expressão "patrimônio geológico" foi cunhada muito antes do termo geodiversidade (BRILHA, 2005); porém, é necessário compreender bem essa expressão a fim de usá-la no contexto apropriado. Conforme Borba e Sell (2018), a falta de cuidado no uso das expressões e das terminologias pode confundir as

propostas de reconhecimento da geodiversidade e prejudicar as ações de conservação. Por isso, o presente trabalho buscou adotar o termo “geopatrimônio” (do inglês *geoheritage*) em vez da expressão “patrimônio geológico”. Gray (2004) cita Sharples (1993) que dá preferência ao uso do prefixo “geo-” diante de patrimônio, em detrimento a “patrimônio geológico”, porque geológico implica somente o estudo da rocha bruta – e exclui os agentes geomorfológicos e bióticos em ação no sistema. E, assim sendo, o uso de “patrimônio geológico” pode passar uma ideia de redução no que se refere à patrimonialização da geodiversidade. Borba (2011), pesquisador brasileiro, também defende a utilização do prefixo “geo-”, visto que isso pode facilitar a associação de geopatrimônio com a sua definição pelo público leigo e, como foi dito, promover uma compreensão mais ampla do termo. Em suma, geopatrimônio está intimamente relacionado com a conservação dos elementos listados pela UNESCO (2021): minerais, rochas, fósseis, solos, sedimentos, formas de relevo, topografia, paisagens naturais, rios, lagos, etc.

Além do termo geopatrimônio, Gray (2004) usa o termo geoconservação, que remete à conservação da geodiversidade (ou a uma tentativa de conservá-la). A geoconservação de um território, desse modo, deve ser vista positivamente, já que este tipo de ação pode proporcionar benefícios sociais, ambientais e econômicos às comunidades. Tais benefícios podem incidir sobre o sentimento de identidade local, o que fortaleceria o vínculo das pessoas com a sua terra (DIXON et al., 1997; SHARPLES, 2002). Burek e Prosser (2008) propõem uma definição para a geoconservação que contribui para o escopo desta pesquisa:

A geoconservação pode ser definida como uma ação realizada com a intenção de conservar e melhorar as características geológicas e geomorfológicas, processos, locais e espécimes, uma vez que a conservação bem-sucedida depende de compreensão, valorização. Ações realizadas geralmente incluem atividades promocionais e de conscientização (Burek e Prosser, 2008, p.2).

A própria implementação das estratégias de geoconservação pode proporcionar grandes vantagens para a sociedade e, por isso, a importância da sua promoção e da conscientização e sensibilização por parte das pessoas. Além disso, os LIPs, se bem gerenciados, podem englobar diferentes tipos de uso sustentável; e isso já está acontecendo com os aspirantes a geoparques em território brasileiro (ZIEMANN, 2020).

Uma das estratégias de geoconservação é o geoturismo, que está completamente integrado aos objetivos da Agenda 2030 das Nações Unidas para a Sustentabilidade e o Desenvolvimento, na qual estão definidos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem universalmente aplicados em todos os países. Esses objetivos exigem uma gestão adequada das paisagens, o que envolve ambas as temáticas: geodiversidade e biodiversidade. E, embora, todos os 17 ODS sejam importantes para a APA, é necessário listar os que se relacionam direta ou indiretamente com ela e que têm grande importância à geoconservação e ao reconhecimento do geopatrimônio. Por isso, a sociedade precisa buscar discutir e alcançar os seguintes objetivos dentro da APA (Figura 6): aumentar a qualidade da educação (nº4); ter água limpa (nº6); promover trabalho decente e crescimento econômico (nº8); organizar cidades e comunidades sustentáveis (nº11); compreender a mudança climática (nº13); proteger, restaurar e promover o uso sustentável de recursos terrestres e ecossistemas, combater a desertificação e deter a perda de biodiversidade (nº15).

Figura 6 - Lista dos ODS que estão ligados à geoconservação



Fonte: Adaptado pelo autor (UNESCO, 2021).

Com relação à geoconservação na APA, os itens 6, 11, 13 e 15 (cf. Figura 6) estão diretamente ligados a ela, enquanto os itens 4 e 8 (cf. Figura 6) estão indiretamente relacionados com ela. Estes últimos relacionam-se com a geoconservação da APA de forma indireta, pois nada garante que uma educação de qualidade permitirá a conservação do geopatrimônio – esta, por sua vez, depende dos interesses e não apenas de consciência. Na mesma linha de pensamento, pode-se dizer que a promoção de trabalho decente e crescimento econômico colabora com a geoconservação somente se as ações respeitarem as características da geodiversidade do território. Daí, a importância da promoção de um geoturismo consciente.

Os trabalhos em geopatrimônio buscam valorizar os elementos da geodiversidade – sob uma perspectiva de valorização científica, educacional, cultural ou estética – pois são esses elementos que dão razão à conservação e gestão geopatrimonial. Para Migoñ (2021), avaliar a geodiversidade é o atual caminho do geopatrimônio; por outro lado, é preciso entender que o resultado da alta complexidade e a distribuição da geodiversidade estão baseados em processos relacionados à paisagem, para além dos espaços pontuais dos LIPs. Por essa razão, a avaliação do geopatrimônio deve estar calcada no conhecimento científico acumulado sobre a área, em consonância com os processos geológicos e morfogenéticos da paisagem. Essa relação da paisagem com elementos pontuais da geodiversidade é melhor explorada por meio de composições cartográficas; isso já foi discutido em Mateo Rodríguez (2011) e Salinas Chavéz (2019). Além disso, neste trabalho, entende-se que a aproximação da geodiversidade com a cartografia de paisagem ajuda a instrumentalizar os processos de interpretação.

Finalmente, nesta seção, foi discutida a importância da geoconservação a partir do reconhecimento do que é um geopatrimônio. Esse processo de reconhecer um geopatrimônio pode ser realizado pela avaliação da geodiversidade. Acredita-se que um dos caminhos possíveis para indicar o que é geopatrimônio – para, em seguida, pensar na sua geoconservação – é incluir a cartografia da paisagem na avaliação da geodiversidade.

2.5 GEOTURISMO E GEOCONSERVAÇÃO

Há muitos anos, o turismo tem recebido um olhar negativo. Em primeiro lugar, os agentes que promovem a visita de locais e atrativos turísticos parecem estar mais a serviço de um giro econômico do que o interesse genuíno de promover o bem-estar nesses lugares. Em segundo lugar, existe uma conotação negativa no uso da palavra “turista” – por exemplo, na oposição que cria o espanhol, uma positiva e outra negativa, patente nos vocábulos *viajero* e *turista* – devido à constatação de que o turista, de alguma forma, explora os locais que visita e vai embora. Por último, ressalta-se que o impacto que o turismo, no geral, causa é raramente avaliado ou medido.

Pensando nisso, faz-se necessária a sensibilização dos visitantes e da comunidade para a geoconservação, por meio da inclusão dos atores sociais e da criação de oportunidades de trabalho voltado à geoconservação. Esse cuidado, somado às atividades turísticas e a uma correta gestão – que foque na construção identitária e na conservação territorial por meio de uma interpretação do geopatrimônio para torná-lo mais acessível ao público leigo – contribui e fortalece os aspectos ecológicos, culturais e econômicos de um local. Essa descrição caracteriza uma forma específica de turismo: o geoturismo (RUCHKYS, 2007; BUJDOSÓ et al., 2015; SMID HRIBAR et al., 2015). Dowling e Newsome (2006) e, posteriormente, Newsome e Dowling (2010, p.418) apresentam uma definição de geoturismo:

Geoturismo é a forma de turismo em área natural que se concentra especificamente em geologia e paisagem. Promove o turismo a geossítios e a conservação da diversidade geográfica e uma compreensão das ciências da terra através da apreciação. Isto é possível através de visitas independentes a características geológicas, uso de trilhas e visitas guiadas, geo-atividades e centros de visitantes. (NEWSOME E DOWLING ,2010, p.418).

A atividade geoturística, apesar de ser um tipo diferente, relaciona-se com outras formas de turismo, como o ecoturismo, o turismo de aventura, o turismo cultural e gastronômico, e tem um foco nos aspectos geológicos, isto é, busca ir além do mero entretenimento. O geoturismo permite uma compreensão do lugar, bem como da sua importância, estabelecendo uma forma sinérgica entre o turismo e a geodiversidade, com elementos da paisagem, o que pode criar uma experiência mais rica (DOWLING, 2011).

Nesse sentido, Nowlan et al. (2004) apontam metas para o geoturismo: (I) conservação e manutenção de um ambiente mais saudável; (II) promoção da educação em ciências da terra; (III) promoção do desenvolvimento econômico sustentável em escala local. O geoturismo é uma estratégia de promoção do território que tem foco no desenvolvimento sustentável, estabelecendo zoneamento e capacidade de carga dos geossítios, e na educação ambiental para os turistas e as comunidades anfitriãs (MOREIRA, 2006).

As discussões sobre o desenvolvimento sustentável surgem no final do século XX, baseadas na utilização dos recursos com foco na sua equidade e eficiência, para que gerações atuais e futuras possam desfrutá-los (BRUNTLAND, 1987). Salienta-se que o desenvolvimento local sustentável corresponde à identidade coletiva e à

geração de bens que possam ser administrados. Assim, pode-se afirmar que ele é um processo endógeno com expressão local, que ocorre em pequenos agrupamentos humanos, levando em conta os diferentes aspectos do desenvolvimento, fortalecendo a capacidade de organização e inclusão social através das especificidades apresentadas nos territórios. Isso está ligado ao capital social do território, capaz de impulsionar a economia e a qualidade de vida da população local (AROCENA, 1995; BUARQUE, 1999).

O Congresso Internacional de Geoturismo, *Geotourism in Action Arouca 2011*, em Portugal, na criação da Declaração de Arouca, apresentou seis importantes questões sobre a atividade e a essência de como deve ser interpretado e desenvolvido o geoturismo (DECLARAÇÃO DE AROUCA, 2011, p. 1):

- 1) Reconhece-se a necessidade de clarificar o conceito de geoturismo. Deste modo entendemos que geoturismo deve ser definido como o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, património e o bem-estar dos seus residentes. O turismo geológico assume-se como uma das diversas componentes do geoturismo;
- 2) O turismo geológico é uma ferramenta fundamental para a conservação, divulgação e valorização do passado da Terra e da Vida, incluindo a sua dinâmica e os seus mecanismos, e permitindo ao visitante entender um passado de 4600 milhões de anos para analisar o presente com outra perspectiva e projetar os possíveis cenários futuros comuns para a Terra e a Humanidade;
- 3) A valorização do património geológico deve procurar ser inovadora e privilegiar a utilização de novas tecnologias de informação, de preferência para melhorar o conteúdo veiculado pelos clássicos painéis de informação;
- 4) Recorrentemente as experiências de valorização e informação do património geológico não são inteligíveis pelo público em geral. Normalmente deparamos com autênticos tratados científicos que, que ao usarem uma linguagem altamente especializada, implicam a incompreensão dos visitantes e limitam a sua utilidade turística. A disponibilização de informação deverá ser acessível e inteligível para o público em geral, vertida em poucos conceitos básicos e apresentados de forma clara, em resultando da conjugação dos esforços de cientistas, especialistas de interpretação e técnicos de design;

- 5) Entendemos assim ser tempo de relembrar os princípios básicos de interpretação propostos em 1957 por Freeman Tilden e de aplicá-los ao património geológico:
 - a. Toda a valorização do património geológico que não se adequa, de uma forma ou de outra, à personalidade ou à experiência de vida de um visitante é estéril;
 - b. A informação não é interpretação. A interpretação é uma revelação baseada na informação. As duas coisas são totalmente diferentes, mas toda a interpretação apresenta informação;
- 6) A interpretação de um espaço natural deve provocar e despertar a curiosidade e a emoção muito mais do que ensinar. Encorajamos os territórios a desenvolver o geoturismo, focado não apenas no ambiente e no património geológico, mas também nos valores culturais, históricos e cénicos. Neste sentido, incentivamos o envolvimento efetivo entre cidadãos locais e visitantes, para que estes não se restrinjam ao papel de turistas espectadores, ajudando assim a construir uma identidade local, promovendo aquilo que é autêntico e único no território. Desta forma conseguiremos que o território e os seus habitantes obtenham integridade ambiental, justiça social e desenvolvimento económico sustentado.

Essa abordagem é categórica ao definir a essência do geoturismo como um novo segmento turístico. A Declaração de Arouca remete a uma grande quantidade de atividades que exigem atenção para a geodiversidade (Silva et al., 2021) e criam os produtos turísticos necessários para uma geoconservação. Dessa forma, essas atividades acabam diferenciando o geoturismo do ecoturismo e dos demais segmentos do turismo que ocorrem em espaços naturais. Outro grande ponto, no que tange o geoturismo, é o item 3 (presente na Declaração de Arouca) que destaca a necessidade da inovação nos processos interpretativos e na melhoria da comunicação da informação ligados ao geopatrimônio. E isso vai ao encontro da proposta para o presente trabalho.

2.6 AS ESTRATÉGIAS INTERPRETATIVAS

A interpretação é uma abordagem de comunicação baseada em missões que visam provocar no público a descoberta do significado pessoal e a criação de conexões com coisas, lugares, pessoas e conceitos (HAM, 2013).

Neste trabalho, o desenvolvimento de estratégias interpretativas é parte de uma busca pela promoção do geoturismo e pelo reconhecimento do geopatrimônio, que precisa estar associado a metodologias e produtos pedagógicos atrativos, inovadores e que instiguem a descoberta na APABF. A produção do conhecimento científico sobre a natureza e os fenômenos terrestres representa uma das principais contribuições da modernidade para aumentar a compreensão da humanidade sobre o mundo, os seus processos e limites de uso. Todavia, o conhecimento é parte de uma etapa indispensável à construção de um modelo civilizatório mais sustentável; ainda que o conhecimento, por si só, não seja suficiente para promover a formação de uma nova mentalidade, ele ainda permanece restrito à academia e afastado da maior parte da sociedade (FIGUEIRÓ et al. 2018).

Para cumprir esse papel, de ir além da decodificação da taxonomia espacial da natureza e revelar o que um território pode oferecer aos visitantes – beleza, singularidade, complexidade e valor patrimonial associado – há a interpretação ambiental. Tilden (1977), considerado como um dos pais da interpretação da natureza, a define como:

Uma atividade educativa que tem como objetivo revelar significados e relações através da utilização de objetos originais, por experiência direta, e por meios ilustrativos de comunicação, ao invés de simplesmente comunicar a informação factual (TILDEN, 1977, p.8).

Esse tipo de atividade educativa pode contribuir muito mais do que a mera elaboração racional do pensamento, pois mobiliza funções neurológicas superiores que envolvem mais do que os processos do neocórtex, relacionado à cognição. A sensibilização ocorre sob influência da emoção, que, por sua vez, tem impacto na memória e no aprendizado. Assim sendo, a verdadeira interpretação envolve a construção de laços emocionais entre o visitante e o objeto a ser interpretado. O estímulo do sistema límbico cerebral garante a motivação necessária para que esse laço se transforme em um aprendizado efetivo. Espera-se, desse modo, que isso resulte no respeito e na conservação do patrimônio natural. Ainda nas palavras de Tilden (1977, p.38), espera-se “por meio da interpretação, o entendimento; por meio do entendimento, o apreço; por meio do apreço, a proteção”.

A possibilidade de descoberta por meio de uma experiência estimulante e de qualidade, bem como uma provocação para além da instrução, que aponta Tilden

(1977), ensina que as pessoas ainda podem encontrar a felicidade em contato com espaços naturais. E as áreas protegidas, com suas características geológicas e ambientais preservadas, são particularmente adequadas para fornecer experiências educacionais memoráveis, seja ao ar livre ou por meio digital através das tecnologias interpretativas (TORMEY, 2019).

Atualmente, devido à forma como se organiza o mundo moderno, as pessoas estão descobrindo que experiências interpretativas de qualidade – em oposição ao consumo de coisas – proporcionam mais felicidade nos momentos de lazer (FORBES, 2016). Segundo Tormey (2019), as áreas protegidas podem propiciar muito mais do que uma simples visita: podem contribuir para uma relação duradoura entre espaço e visitante (Figura 7). Como mencionado, existe ainda a possibilidade de atingir um público maior por meio de experiências oferecidas em sítios eletrônicos, visto que nem sempre as pessoas têm acesso a áreas protegidas ou oportunidade de frequentar esses locais.

Figura 7 - Prática interpretativa realizada em uma das praias na APABF



Fonte: Instituto Monitoramento Mirim Costeiro (2021)

Jager e Sanche (2010) indicam que – dentro dessa busca de estratégias interpretativas mais pertinentes que façam uma comunicação efetiva da geoconservação – se deve promover uma experiência para o visitante (visita física ou

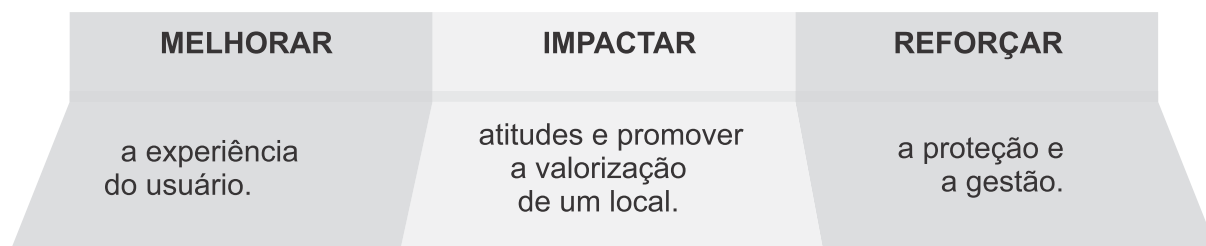
virtual) a partir do que ele deseja, planeja, divulga e sabe sobre o local, procurando demonstrar a importância da conservação da paisagem natural. E isso não acontece somente pela simples transmissão de informações factuais. Com isso em mente, compreende-se que um aporte de informações digitais ou físicas cumpre uma função essencial para as estratégias interpretativas. Unidas às estratégias interpretativas, a descoberta ou a interpretação *in loco* podem ser particularmente poderosas, pois complementam as experiências diretas do público com os elementos do geopatrimônio, que apoiam a biodiversidade e os valores culturais.

Ham (2013) reforça que a interpretação *in situ* difere da educação em sala de aula, visto que esta acaba tendo como fundamento (quase exclusivamente) a exposição de conteúdo para um público cativo. A interpretação em campo (durante uma trilha na APA, por exemplo) é algo vivido e experienciado por um público não cativo. Sem estarem na posição de estudantes, as pessoas são visitantes que têm uma maior liberdade de se desconectarem de qualquer material interpretativo se assim o desejarem. Assim sendo, um visitante não precisa preocupar-se com provas e boas notas para aprovar em uma disciplina; prestar atenção é uma escolha pessoal (HAM, 2012). E isso não implica que um estudante deixe de ter a sua autonomia na sala de aula, mas é preciso ter em mente que são situações bem diferentes e que, às vezes, o sistema educativo não proporciona a mesma liberdade de escolha.

A diferença predominante nesses ambientes refere-se à parte psicológica: a unidade de conservação torna-se um cenário em que o público, visitante ou morador, pode prestar atenção voluntariamente sem uma obrigação institucional. Por outro lado, essa liberdade também pode favorecer o desinteresse do visitante no geopatrimônio (no que se refere a compreendê-lo, etc.). Isso demonstra a necessidade do uso de instrumentos interpretativos que estimulem a percepção e o conhecimento, não se restringindo a um tipo específico de público.

A Figura 8 ilustra o que Ham (2013) propõe como alcance da interpretação bem-sucedida:

Figura 8 - Alcance da interpretação bem-sucedida



Fonte: autor (2023), com base em Ham (2013).

Cabe mencionar que a interpretação bem-sucedida deve apresentar um argumento convincente que prenda a atenção de um usuário. Especificamente, deve atender a quatro requisitos (Ham, 2013):

- I. Ter um tema ou objetivo convincente;
- II. Ser organizado, fácil de seguir;
- III. Ser relevante para o usuário;
- IV. Ser agradável de compreender.

Para garantir que os visitantes mantenham a atenção e motivação durante a visita turística, e que resulte em uma interpretação bem-sucedida, é importante que as necessidades básicas dos sujeitos envolvidos sejam supridas. Assim sendo, conhecendo essas necessidades, é possível propor um instrumento interpretativo dos locais de interesse patrimonial.

Pensando nas estratégias interpretativas, pode-se dizer que a busca por uma realização pessoal é o que impulsiona o deslocamento de pessoas e o turismo. Isso porque atender as necessidades do corpo e da mente é o que motiva as pessoas, como indicou Maslow (1970). De acordo com o autor, pode-se classificar as necessidades humanas em cinco categorias (Figura 9), hierarquizadas em forma de triângulo segundo o seu nível de importância que, se supridas adequadamente, resultam na autorrealização. Esta, por sua vez, entende-se como a condição ideal para que o visitante aproveite ao máximo os instrumentos interpretativos e os LIPs.

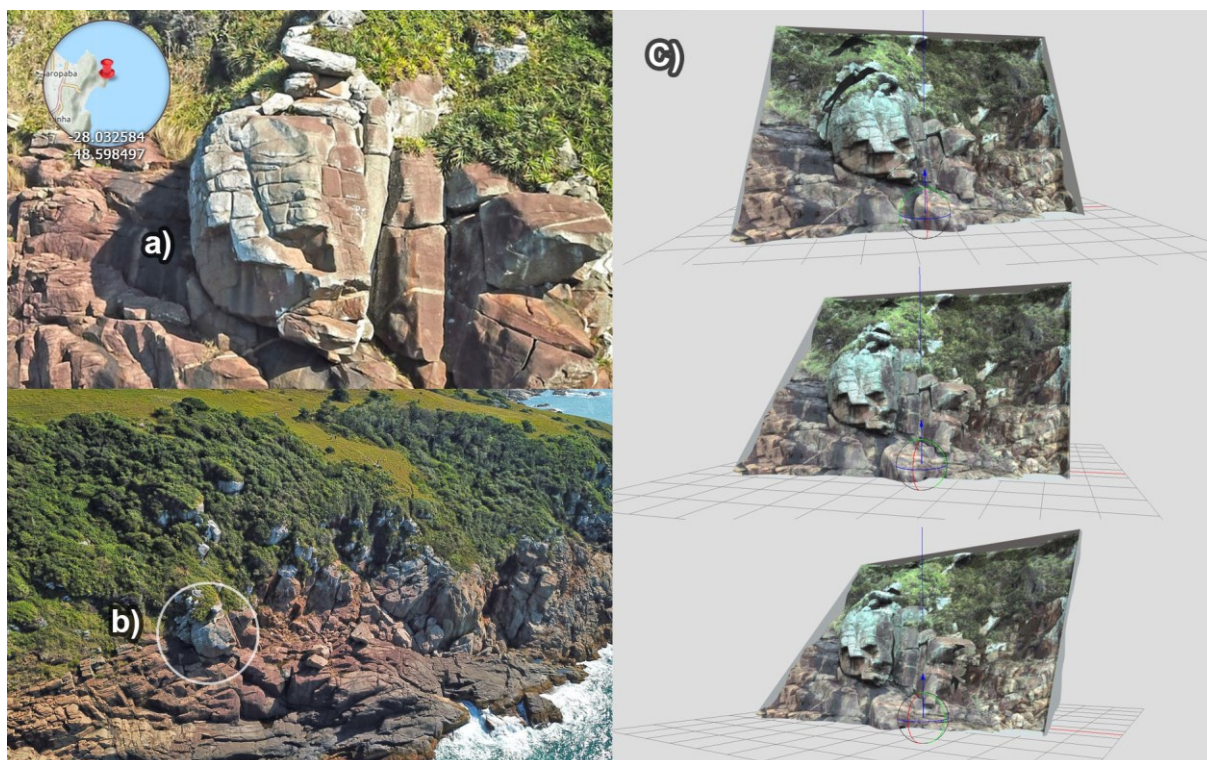
Figura 9 - Pirâmide de necessidades de Maslow



Fonte: autor (2023), adaptado de Maslow (1970)

Um tipo de instrumento interpretativo – que contribui para a Hierarquia de Necessidades Maslow e busca ser bem-sucedido na interpretação – é a visualização 3D. Essa estratégia pode melhorar a apreciação dos recursos geopatrimoniais e, particularmente, destacar as conexões entre a paisagem e a geodiversidade, explicando as relações entre a geologia, fauna/flora e a arqueologia de uma área protegida (TORMEY, 2019). A visualização em 3D é uma representação por meio de uma imagem digital (capturada por processos de fotogrametria) que considera a georreferenciação e a cartografia do geopatrimônio e que, inclusive, pode servir como Realidade Aumentada. Além disso, para Tormey (2019), a visualização de rochas e paisagens de diferentes perspectivas e escalas permite uma maior compreensão dos aspectos geológicos em um determinado território. A Figura 10 mostra um exemplo de aplicação 3D para um LIP.

Figura 10 – LIP Cabeça de Pedra – Localização na APABF e visualização em 3D na plataforma Sketchfab



Localização e vista em perspectiva nas fotos (a) e (b) da Cabeça de Pedra. E em (c), capturas de tela do modelo 3D na plataforma Sketchfab. Fotos e 3D desenvolvidos pelo autor. Disponíveis em: <https://skfb.ly/6CKrP> (2018). Fonte: autor (2023)

Atualmente, é possível realizar uma série de aplicações de virtualização para rochas e paisagens. Nesses ambientes virtuais, a manipulação tridimensional facilita a visualização de um objeto – a partir de vários ângulos – e a possibilidade de vislumbrar todos os elementos que compõe a paisagem. Essas aplicações já estão sendo adotadas em atividades interpretativas, pois os elementos visuais bem desenhados e distribuídos contribuem para a aprendizagem, a memória e a motivação. Além do conteúdo visual, esses elementos podem esclarecer um texto técnico (HAM, 2013). A utilização de instrumentos interpretativos permite que as pessoas lembrem com mais acurácia do conteúdo e da informação visualizada e por mais tempo (Jukes et al., 2010).

2.6.1 Cartografia e Geodesign

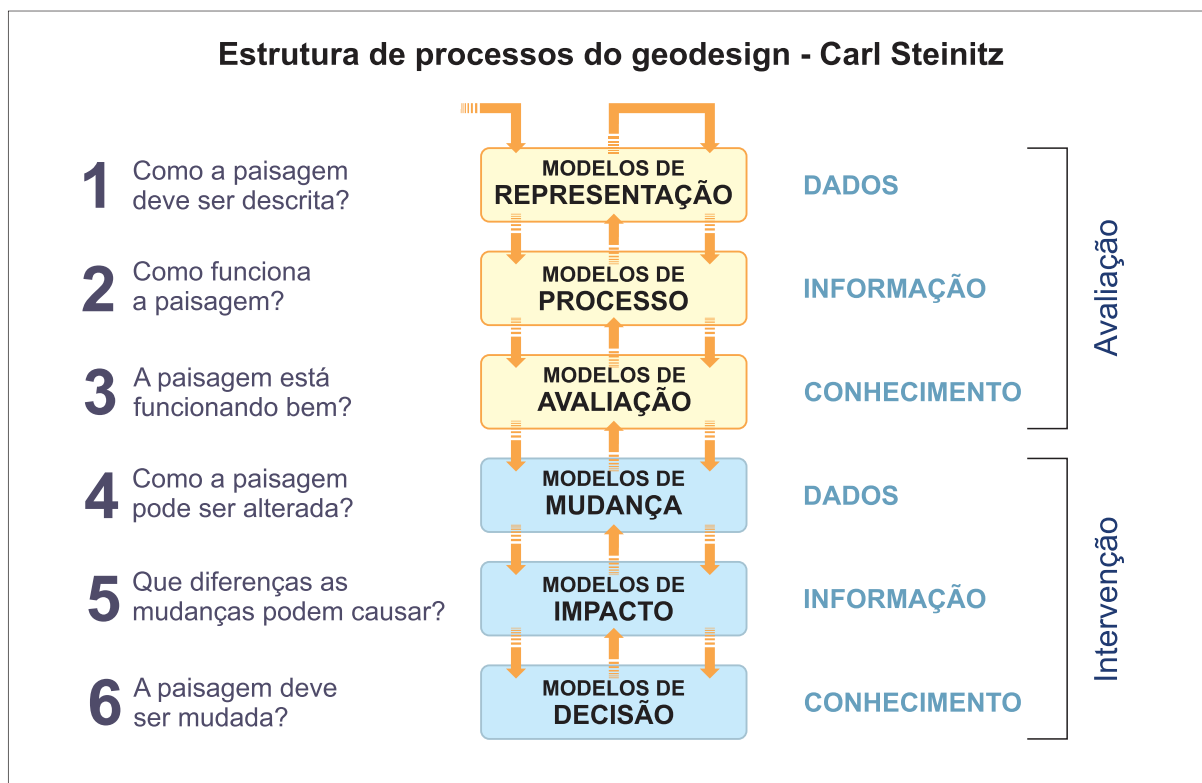
Borba et al. (2020) avaliam que é importante considerar previamente os elementos visuais e a forma como o conteúdo é colocado – principalmente, em painéis interpretativos – a fim de tornar a linguagem clara e acessível. Com isso, é preciso aportar, à comunidade, informação com qualidade interpretativa que favoreça a compreensão do valor geopatrimonial e que estimule a geoconservação.

No Brasil, Sena (2019) destaca que, além da sensibilização interpretativa do geopatrimônio, há também uma potencialidade para a resolução de conflitos no refere à produção desse tipo de material. Por meio das estratégias interpretativas, é possível apaziguar conflitos advindos de opiniões opostas entre os diferentes atores sociais, mediado pela cartografia, o *geodesign*. Esta proposta foi apresentada por Carl Steinitz (2012), em Harvard, e envolveu um trabalho constante com a interpretação, muitas vezes aliado a geotecnologias e geoprocessamento, bem como a instrumentos interpretativos.

O espaço geográfico é tão importante na vida dos seres humanos que os condiciona (pois precisam ajustar-se ao ambiente). Porém, é importante adotar esse processo como parte integrante do conceito de *geodesign*: a maioria dos dados do espaço geográfico possui um descritor espacial, todos os tipos de dados espaciais (físicos, biológicos, sociais, culturais, econômicos, urbanos, etc.) podem ser georreferenciados, fornecendo uma perspectiva expandida do que é normalmente imaginado. É a partir disso que os indivíduos e as comunidades são capazes de compreender a diversidade, discutir as diferenças e definir os melhores caminhos na direção de um projeto coletivo de desenvolvimento.

Steinitz (2012) desenvolveu estratégias de elaboração de projetos e técnicas para relacionar a paisagem com os seus atores. No mesmo estudo, o autor defende a ideia de aplicar o *geodesign* por meio de seis modelos para descrever o planejamento geral de um território (Figura 11):

Figura 11 - Diagrama com a estrutura dos processos para aplicação do *geodesign* em paisagens. - Framework for geodesign



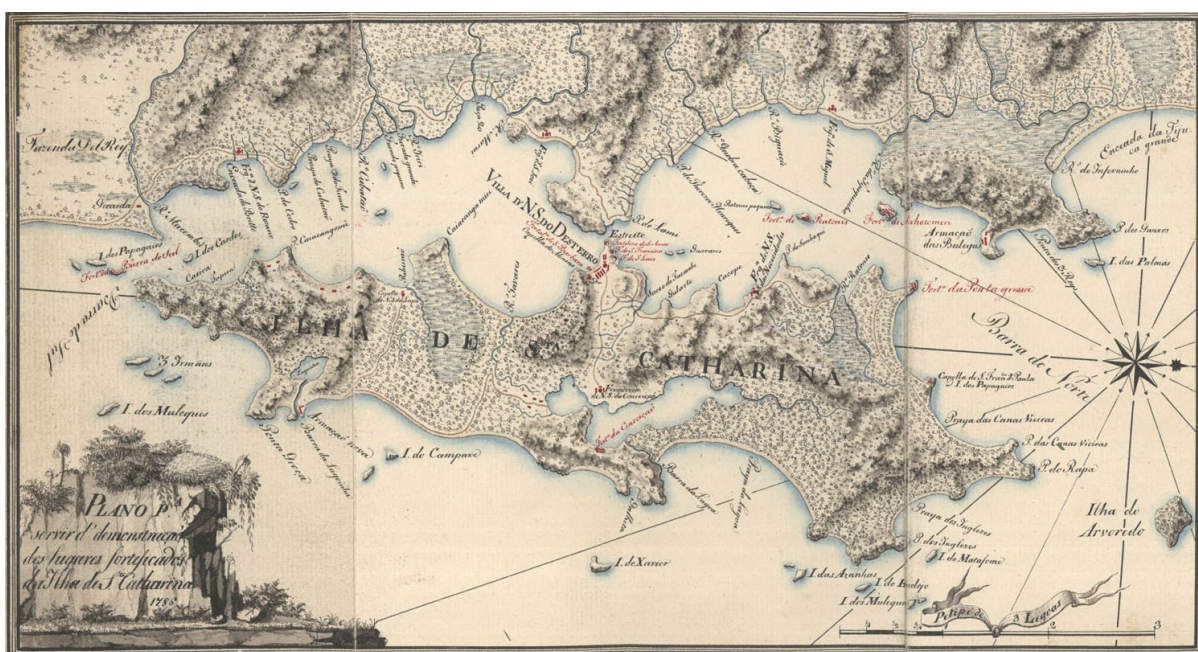
Fonte: Steinitz (2012), traduzido pelo autor (2023).

Na Figura 11, os três primeiros modelos compreendem o processo de avaliação, apontam para o que existe e para suas condições dentro de um contexto geográfico. Já na segunda parte, os três modelos compreendem os processos de intervenção, indicando: como esse contexto pode ser alterado, quais as potenciais consequências dessas mudanças, e em que condições o atual contexto deve ser mudado.

Para Patterson (2011), o desenvolvimento de uma cartografia inovadora é essencial para parques e paisagens naturais. Com o advento do GIS e dos *softwares* de edição de imagem, superou-se uma barreira na questão dos efeitos visuais que melhor representam a paisagem e que, até então, só artistas e cartógrafos de excelência conseguiam reproduzir. Conforme Patterson, na mesma pesquisa, a principal técnica de mapeamento, durante muito tempo, foi a hipsometria: uma técnica baseada na representação das formas do relevo por meio de cores (cf. exemplo na Figura 12). Por um lado, mesmo com o surgimento da cartografia digital, a técnica de hipsometria – recebendo o auxílio de softwares – segue sendo a abordagem mais

adequada para os mapas em escalas pequenas. Por outro, a função e a distribuição dos tons hipsométricos estão mudando nos mapas atuais. Patterson (2011) acredita que isso prejudica a leitura cartográfica por pessoas leigas, já que elas acabam interpretando mal as cores de elevação no que se refere a informações sobre o clima ou a vegetação. Isso se deve principalmente à inconstância no uso das cores, em trabalhos cartográficos, que representam as características do relevo.

Figura 12 - Mapa português (José Correia Rangel) da Ilha de Santa Catarina. 1786



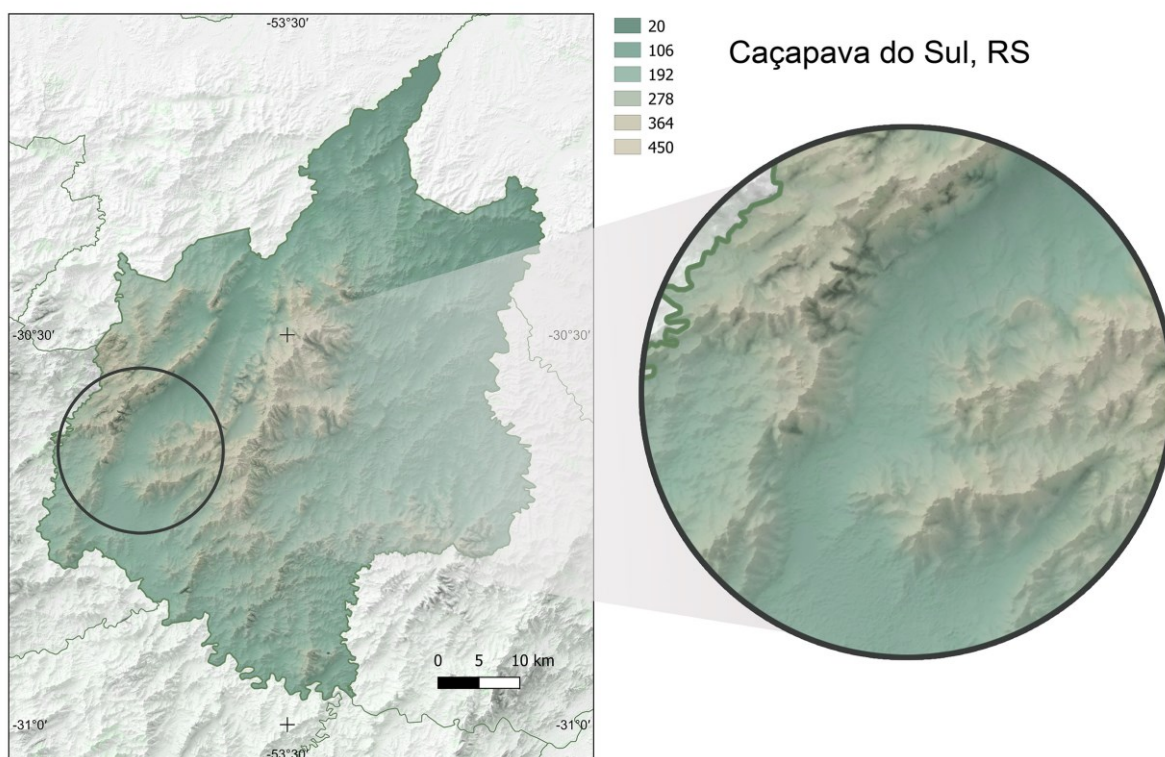
O mapa descreve por meio de pontilhismo o relevo e o sombreamento. Disponível em: https://fortalezas.org/?ct=fortaleza&id_fortaleza=14. (2020)

A fim de solucionar as confusões sobre os mapas, Patterson (2011) propõe que as tonalidades de relevo produzidas por Modelos Digitais de Terreno (MDT) sejam combinadas, buscando superar a premissa de que representam somente a elevação. As representações devem sintetizar os diferentes fatores presentes no terreno, relacionando assim a vegetação e o clima na paisagem.

Recentemente, o Sensoriamento Remoto fornece uma gama de produtos sobre os dados de clima, a cobertura do solo e a vegetação de qualquer parte do mundo. Assim sendo, os editores de mapas – a partir dos dados de sensoriamento remoto –

têm uma alternativa aos tons hipsométricos para mapeamento físico em pequena escala, harmonizando a cobertura da terra com o relevo sombreado (Figura 13).

Figura 13 - Base cartográfica de um mapa do Geoparque Caçapava do Sul, utilizando tons hipsométricos personalizados, conforme cobertura do solo e relevo



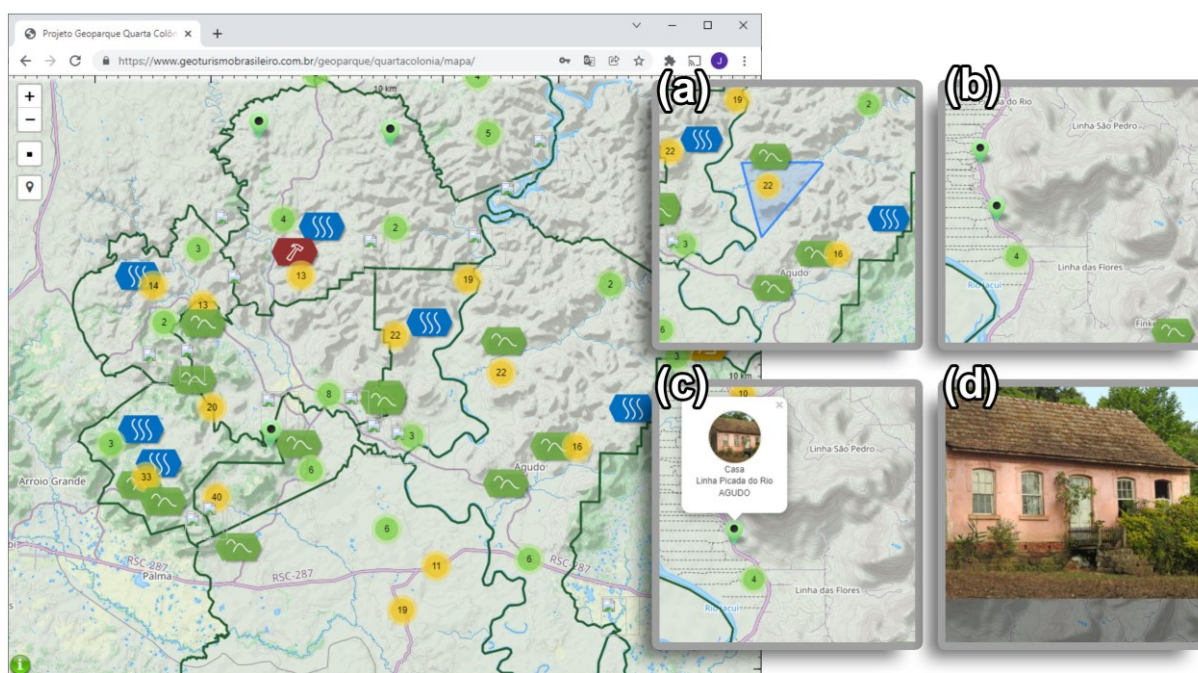
Fonte: autor (2023), em circulação desde 2021.

Além das reproduções cartográficas, as tecnologias apresentadas para a divulgação científica de mapas na Internet são uma aliada dos instrumentos interpretativos. Esses mapas cobrem uma ampla variedade de aplicações dentro do geoprocessamento e colaboram na divulgação científica.

Além disso, na internet, uma das principais linguagens de programação, JavaScript (JS), tem apresentado bons resultados na divulgação e apresentação de dados. No entanto, essa linguagem é, frequentemente, associada a desenvolvedores e programadores, e poucas vezes, a pesquisadores da Geografia. As chamadas “bibliotecas” (que são pacotes de programação aplicada, pré-escrita para fins específicos) facilitaram, porém, o trabalho de profissionais não familiarizados com as linguagens de programação. Uma dessas bibliotecas, muito popular e amplamente

utilizada, é a *Leaflet.js* (Figura 14). Já é possível, pelo menos, utilizá-la para algumas demandas da Cartografia por sua simplicidade e integração multimídia direta com o conteúdo dos materiais interpretativos. A linguagem JavaScript, se combinada com as linguagens HTML5² e CSS3³, permite escalas de visualização em formato de mapa para Internet mais leve, um serviço denominado de *tiled web map*.

Figura 14 - Tela de mapa (exploratório) digital do Geoparque Quarta Colônia, utilizando Leaflet.js



Mapa apresenta pontos e ícones personalizados onde (a) ilustra os pontos aglomerados e numerado por quantidade, (b) após clicar no ponto numerado, (c) seleciona um dos ícones e (d) mostra o conteúdo do ícone. Fonte: autor (2018).

Das diversas tecnologias disponíveis para facilitar a promoção dos geopatrimônios, é importante reconhecer a relevância dos *smartphones* no que diz respeito às possibilidades que podem ser aproveitadas a partir do conhecimento

²HTML5 é a quinta versão da linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo para a *World Wide Web*, a sigla vem de *HyperText Markup Language* que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto.

³Cascading Style Sheets (CSS) é um simples mecanismo para adicionar estilo (cores, fontes, espaçamento, etc.) a um documento web produzido em HTML.

científico (LI et al. 2015). A leitura de marcadores (imagens gráficas) pelo *smartphone* simplifica a navegação do usuário e tem a capacidade de gerar o que é conhecido como Realidade Aumentada (do inglês AR - *Augmented Reality*). Cabe salientar que Realidade Aumentada (RA) se diferencia de Realidade Virtual (RV). Esta exige um equipamento, óculos especiais, para projetar imagens 3D e em 360°. Já na Realidade Aumentada, há uma aproximação entre recursos virtuais e mundo real, isto é, uma simulação em tempo real, que consiste em adicionar imagens virtuais sobrepostas ao que é capturado por câmera. Essa sobreposição é determinada pelo rastreamento de marcadores ou localização geográfica.

Além dos mapas digitais, a criação de Realidade Aumentada é outro recurso que pode ser adotado para a cartografia digital. Essa inovação já vem sendo utilizada para a promoção da APABF e pode ser encontrada em aplicativos desenvolvidos para essa função (QUOOS, 2019). Com o advento de algumas pesquisas em geoconservação, que fazem uma coleta de dados tridimensionais via Sensoriamento Remoto (dados de drones, por exemplo), demonstrou-se que já é possível a aplicação 3D nessa temática (GUADAGNIN, 2017; SANTOS et al, 2018; FIGUEIRO et al, 2018; NESBIT et al, 2020; PAPADOPOULOU et al, 2021; BRGEO, 2021).

O acesso às informações, se for aliado às tecnologias da comunicação (como os *smartphones*), pode ser mais atraente, dinâmico e divertido (FIGUEIRO et al; 2018). Conforme Etienne (2018), uma técnica mais prática para Realidade Aumentada – do que a de desenvolvimento de aplicativos (QUOOS, 2019) – é a de aplicações *Web* de Realidade Aumentada (WEB AR) pois permite a realização de um trabalho com programação e pouca dificuldade técnica, disponível em *Android* ou *IOS*. O Web AR, aplicado diretamente pelo browser, permite anular todos os esforços de desenvolvimento de aplicativos móveis e evitar os custos relacionados às lojas virtuais de aplicativos (validação, tempo de publicação).

Existem três procedimentos de WEB AR: 1ª) via rastreamento de marcadores – o mais simples de todos, os marcadores são muito estáveis, mas limitados em forma, cor e tamanho, e sugeridos para aplicações em que se deseja mostrar uma única forma, como um modelo 3D de afloramento rochoso ou item da paisagem. 2ª) via coordenadas geográficas - é feito com base na localização, serve para habilitar a apresentação de conteúdo de Realidade Aumentada no dispositivo do usuário em espaços abertos. Esta solução é ideal como suporte interativo na hora de explorar um

território por guias geoturísticos, e exige somente os valores de Latitude e Longitude. 3ª) via rastreamento de imagem 2D – com fotos que, ao serem reconhecidas pela câmera, exibem o arquivo 3D sobre elas, sendo ideal para mapas 3D em Realidade Aumentada.

Outra vantagem da WEB AR é que também permite lançar cada nova versão, instantaneamente, e corrigir *bugs* ou lançar novos recursos, abrindo possibilidades com mais praticidade para a promoção do geopatrimônio e geoturismo. Por exemplo, se o marcador já foi impresso e está disponível ao público, não poderia ser corrigido ou alterado; mas o modelo 3D, por estar *online*, ainda poderia ser atualizado remotamente.

2.6.2 A prototipagem da paisagem

Conforme Rozenstraten (2011) o fascínio humano pelas formas do mundo em miniatura é mais antigo que o desenvolvimento de maquetes e brinquedos modernos, e esteve presente em diferentes períodos e práticas culturais. De acordo com o autor, os modelos com dimensões reduzidas do mundo sempre fizeram parte do processo da criação e percepção do espaço. Para Benjamin (1928), que pesquisou sobre a história cultural dos brinquedos, a interpretação de um protótipo (uma réplica) para o seu equivalente em tamanho real, por uma criança, permite um diálogo com o que pode vir a ser a sua vivência no mundo adulto. Com o advento da Geomática e das melhorias da implementação do *geodesign*, a coleta de dados geomorfológicos em diversas escalas tornou as tecnologias populares e mais acessíveis. Essas tecnologias permitem projetar e criar objetos tridimensionais reais do relevo em escala reduzida, como as tecnologias de prototipagem 3D, sem a necessidade de ter um escultor profissional (SANTOS et al. 2018; QUOOS e FIGUEIRÓ, 2019).

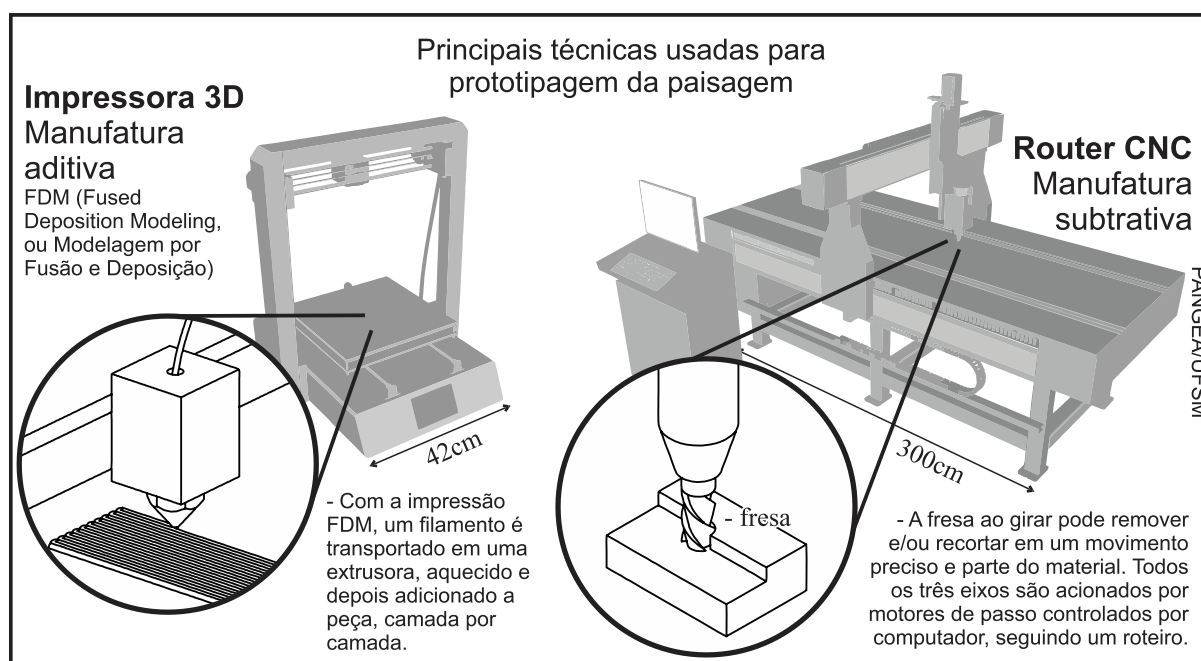
Anteriormente aos processos de prototipagem, a produção de maquetes de relevo apresentava um caráter mais artesanal: recorte de isopor ou modelagem em gesso (BROMBERG; GIRARDI; SIMIELLI, 2008). No presente, uma gama de máquinas capazes de realizar a manufatura aditiva e subtrativa abarca desde

dispositivos de baixo custo e produção simples (para uso doméstico) até dispositivos mais complexos, utilizados em processos de manufatura industrial (VOLPATO, 2017).

Quoos e Figueiró (2021) apresentam algumas experiências de sucesso, como as produzidas pela empresa estadunidense *STM (Solid Terrain Modeling)*, na elaboração de mapas de relevo físicos com um maior número de detalhes possível para criar réplicas de áreas geográficas. A prática de prototipagem da paisagem, ou a criação de réplicas acuradas de elementos do espaço geográfico, desse modo, pode colaborar na percepção sobre um determinado local (FAULKNER, 2019).

Atualmente, existem algumas técnicas conhecidas para prototipagem da paisagem. Uma delas é a impressão 3D, baseada no processo de manufatura e na aplicação de aditivos (adição); e outra, é a usinagem em *Router CNC* (Comando Numérico Computadorizado). Essa segunda técnica consiste na realização da remoção (subtração) de material em um bloco rígido por meio de fresadores e brocas a fim de criar as geoformas de um modelo de relevo ou qualquer local de interesse patrimonial, por exemplo. A Figura 15 ilustra os dois métodos.

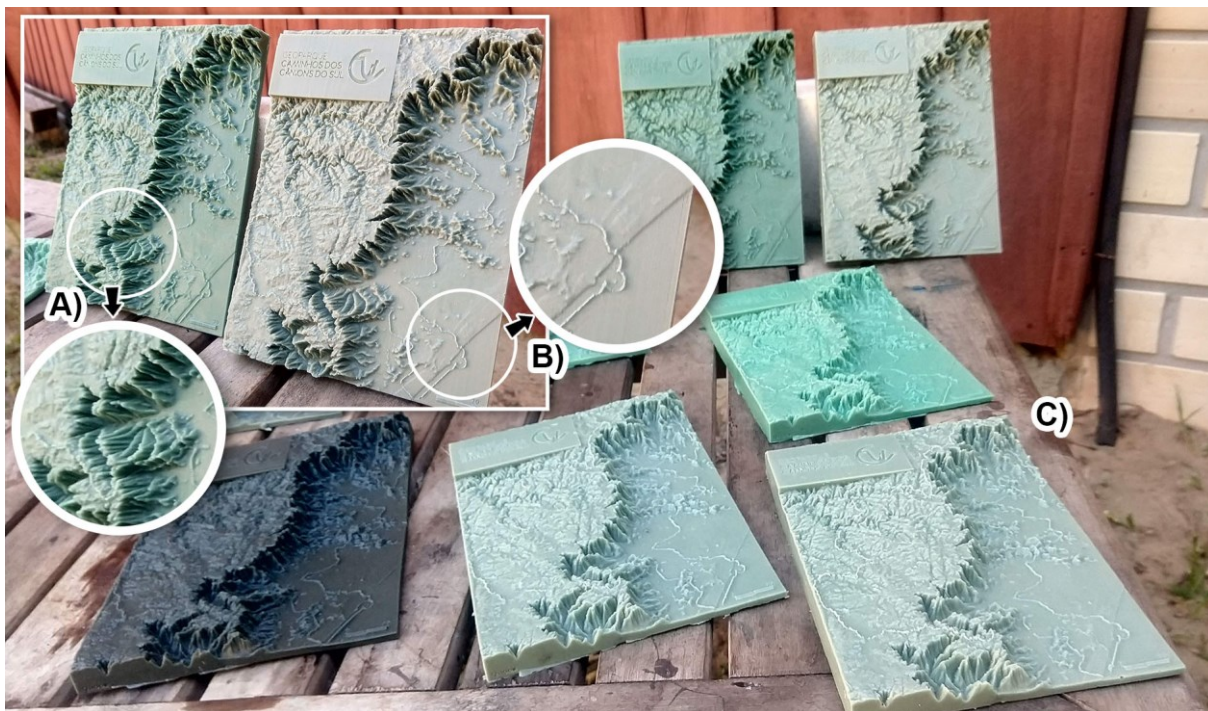
Figura 15 - Ilustração do funcionamento das duas principais técnicas usadas para prototipagem da paisagem



Fonte: autor (2023).

Cabe salientar que a prototipagem da paisagem, sendo uma representação em objeto 3D, na maioria das vezes, pode apresentar um “exagero vertical” aplicado. A finalidade

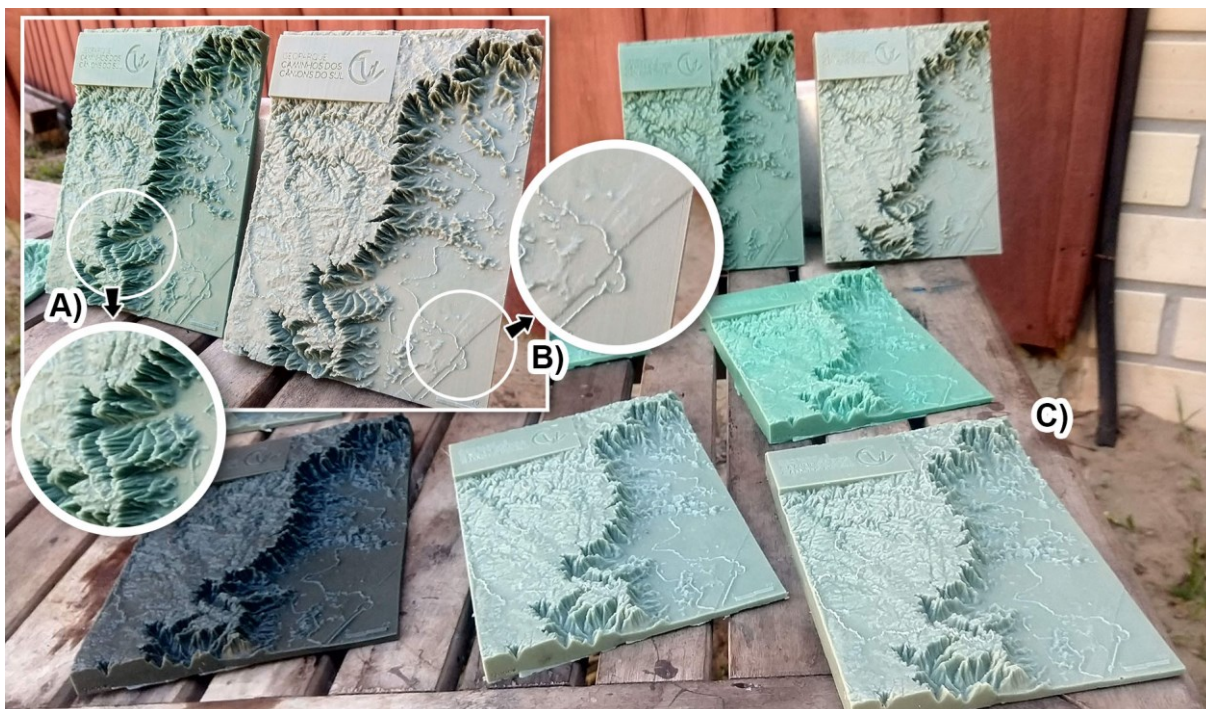
dessa “distorção” é destacar a forma, procurando representá-la como é percebida na natureza (QUOOS e FIGUEIRÓ, 2019). Com isso, ela acaba auxiliando no reconhecimento de topografias mais elevadas. Outra aplicação da prototipagem da paisagem, além da inovação nas estratégias interpretativas, é a produção de objetos tridimensionais para servirem como souvenirs, denominados de “geoprodutos”. De acordo com Ziemann et al. (2018) o geoproduto (cf. Figura 16 e Prototipagem da paisagem como geoproduto para o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul



(A) Detalhes dos cânions, (B) da planície e da ilha e (C) variedade de cópias em prototipagem da paisagem, produzidas por um mesmo molde de borracha de silicone. Fonte: autor (2023).

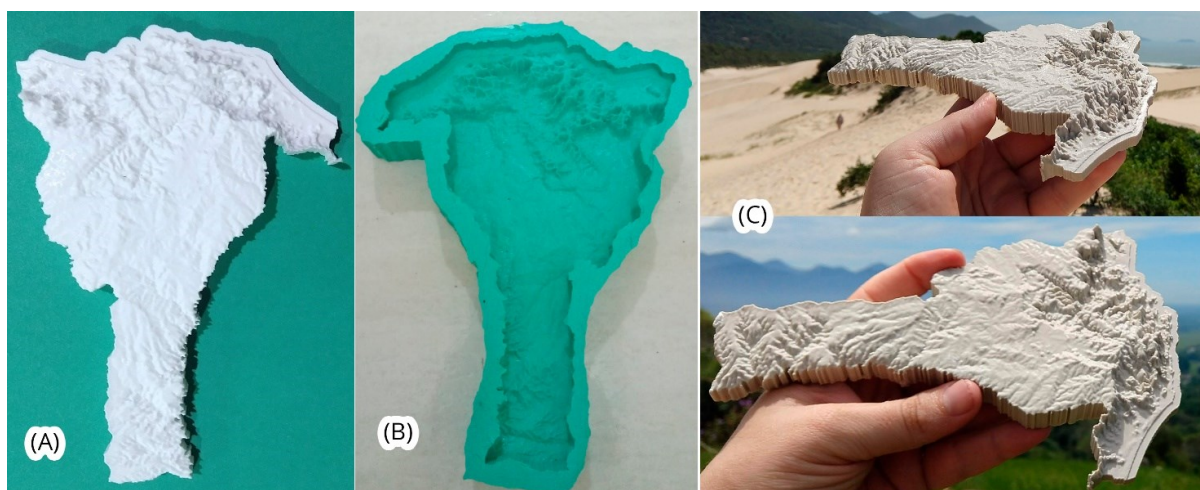
Figura 17) é capaz de incrementar um valor ainda maior à experiência realizada no turismo.

Figura 16 - Prototipagem da paisagem como geoproduto para o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul



(A) Detalhes dos cânions, (B) da planície e da ilha e (C) variedade de cópias em prototipagem da paisagem, produzidas por um mesmo molde de borracha de silicone. Fonte: autor (2023).

Figura 17 - Fabricação de geoproduto



(A) Modelo impresso em 3D (manufatura aditiva) do relevo do estado de Santa Catarina, (B) molde em silicone produzido a partir do modelo 3D e (C) reproduções em resina de artesanato, geradas a partir do molde de silicone, comercializadas como geoproduto do território. Fonte: autor (2023).

Conforme Farsani (et al. 2017), o geoproduto surge como um artigo promocional que realça aspectos da geodiversidade do território, mantém as características do geopatrimônio, atende à educação e promove o geoturismo. Além

disso, a comercialização de geoprodutos pode ser um estímulo econômico ou uma fonte de renda para artesãos e trabalhadores da área de turismo, aprofundando a identidade do território (FARSANI et al. 2017; RODRIGUES et al, 2020).

Consoante a isso, o grupo de pesquisa PANGEA tem desenvolvido estratégias interpretativas com o enfoque na valorização da paisagem, adotando o termo de “prototipagem da paisagem” para essas representações. Outro trabalho realizado na mesma linha dos modelos de relevo é o de Dom Riccobene (cf. <https://www.dom.riccobene.com>), designer gráfico e especialista em comunicação da *NASA/JPL*, que serviu, nesta pesquisa, como ponto de referência nesse tema.

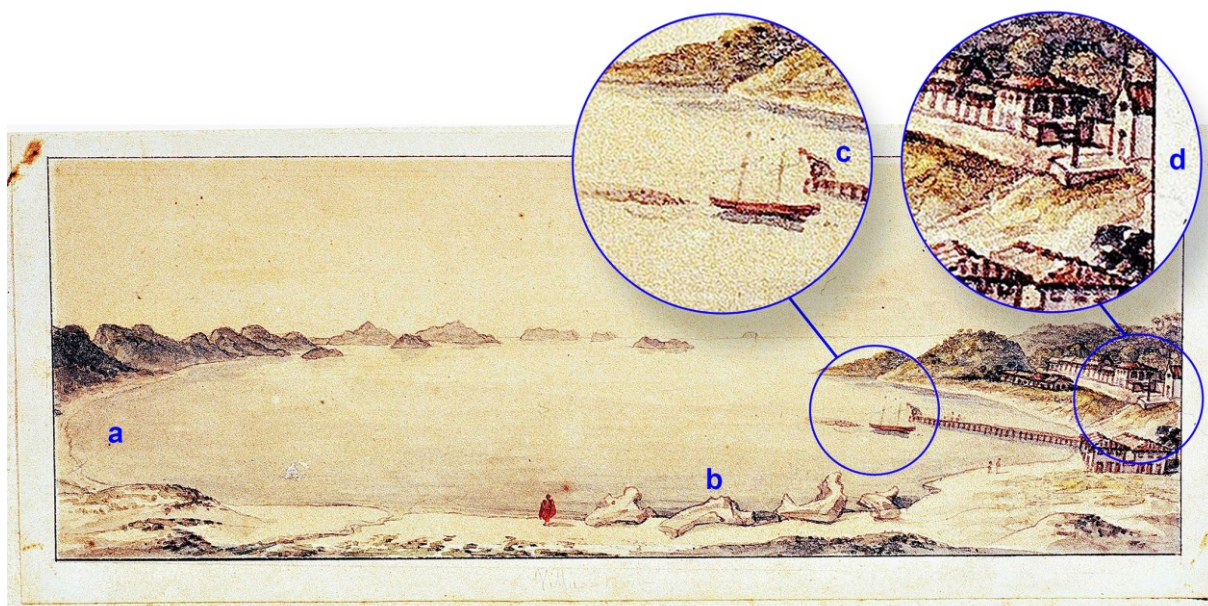
3 A APA DA BALEIA FRANCA

No passado, principalmente no período do Brasil Colônia, a caça às baleias-francas compreendia do atual estado da Bahia ao sul de Santa Catarina. Essa prática propiciou um mercado lucrativo para os países que a exerciam, em especial, Portugal. Com um óleo extraído da baleia, empregava-se o produto na iluminação pública, curtimento de couro, fabricação de espartilhos e em pequenos materiais de uso doméstico (BITTENCOURT, 2005). No período colonial, a importância desse óleo já chegava ao mesmo patamar de outros bens cobiçados como ouro e prata; além disso, o óleo era transportado em barris, em grandes quantidades, para a Europa, junto do açúcar, do algodão e da madeira (COMERLATO, 1998).

No Brasil colonial, o povoamento do espaço litorâneo catarinense concentrou-se ao redor das instalações de armações baleeiras. As primeiras armações em SC foram: Ilha do Bom Abrigo (em São Francisco do Sul, 1778), Itapocorói (em Penha, 1778), Nossa Senhora da Piedade (em Florianópolis, área continental, 1741) e Lagoinha (Florianópolis, sul da Ilha, 1772), São Joaquim (em Garopaba, 1793) e Sant' Ana da Vila Nova (em Imbituba, 1796).

Cabe mencionar que poucos são os registros do período sobre as armações baleeiras no litoral de Santa Catarina. O artista francês Jean Baptiste Debret, financiado pelo governo português para uma expedição pelo Brasil, produziu algumas obras em Santa Catarina. Uma delas é uma pintura rara de Garopaba feita em aquarela, denominada de "Villa Nova" (datada de 1828). Nessa imagem (Figura 18), pode-se observar uma armação baleeira à direita, para onde uma baleia-franca, da enseada, está sendo arrastada por uma embarcação. Na pintura, pode-se conferir a estrutura de uma armação.

Figura 18 - Aquarela Villa Nova, de J. B. Debret (1828)



A pintura mostra a enseada de Garopaba com destaque para a presença de ilhas, (a) dunas, morros e promontórios na paisagem, (b) ossadas, (c) baleia e (d) casario. Fonte: autor (2023), adaptado de uma imagem de Horst Merkel (fotógrafo), feita a partir da obra exposta no Museu Raymundo Ottoni de Castro Maya/IBRAM/MinC.

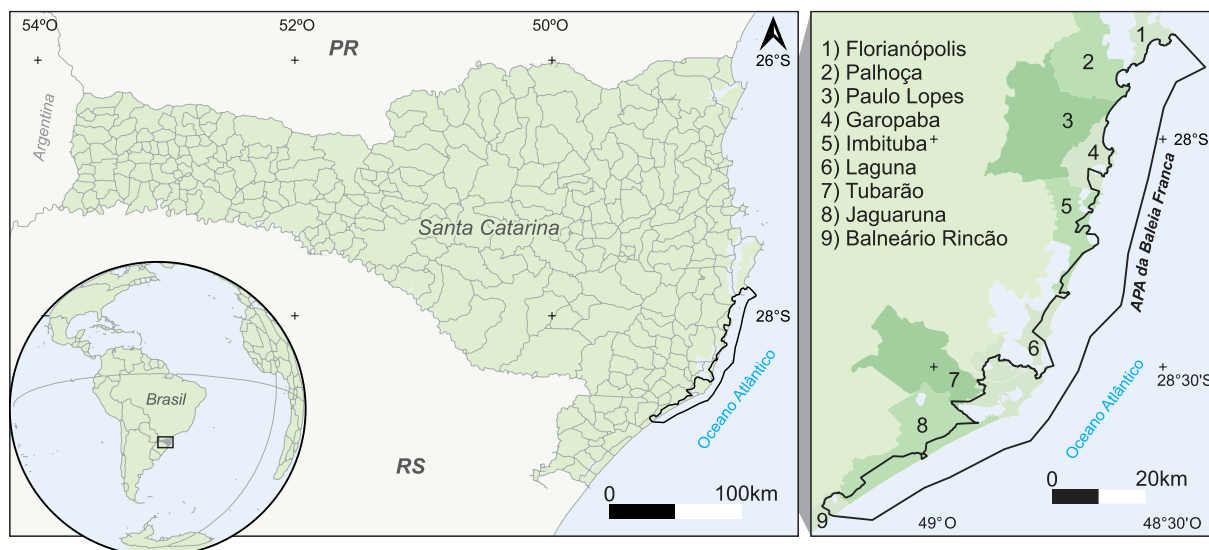
No início do século XX, as baleias-francas foram declaradas em risco de extinção e, por esse motivo, tratados internacionais foram firmados em 1937, com o intuito de protegê-la. Entretanto, a caça dessa espécie de baleias perdurou até a segunda metade do século XX. Ao passo que, no Brasil, esses tratados foram ignorados, vindo a ocorrer uma proibição, efetivamente, somente em 1973. Isso culminaria com a morte (por caça) da última baleia e o encerramento da empresa que atuava nessa prática em Imbituba. Conforme Rosa (2008), essa proibição foi fruto de um tratado internacional, realizado também em 1973, durante a Convenção do Tratado Internacional de Espécies Ameaçadas (CITES), que foi firmado entre os países das Nações Unidas. No anexo I desse tratado, em uma lista de comercialização proibida, são incluídas cerca de 675 espécies de animais e plantas e, no anexo II, foram listadas cerca de 3.700 espécies de animais e 21.000 de plantas a fim de regular e monitorar seu comércio internacional.

Em 1981, com uma possível extinção da espécie, no litoral brasileiro, o Vice-Almirante Ibsen de Gusmão Câmara, um dos líderes na luta contra a caça da baleia, escutou relatos de pescadores e frequentadores do litoral de Santa Catarina que

diziam estar havendo observações diretas da baleia na costa e iniciou uma investigação sobre essas avistagens (GROCH, 2005). Isso motivou a criação do Projeto Baleia Franca (hoje denominado de ProFRANCA – Projeto Franca Austral), cujo o fundador foi o ambientalista José Truda Palazzo Jr. O projeto passou a fazer uma análise das avistagens registradas durante vinte anos, reconhecendo uma área de concentração e reprodução de baleias, entre a Ilha de Santa Catarina (Florianópolis) e o Cabo de Santa Marta (Laguna). Em 2000, com o surgimento do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), foi consolidada uma política nacional para a gestão de espaços naturais protegidos: as Unidades de Conservação (UCs). Esse sistema organiza e estrutura algumas das áreas ambientalmente mais valiosas do país, estabelecendo regras para o seu manejo. Entre as propostas de categorias de UC está a Área de Proteção Ambiental (APA).

O reconhecimento das áreas de conservação e a proposta de uma UC que permita a ocupação humana culminaram, no mesmo ano da criação do SNUC, na criação da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, com o objetivo de proteger a espécie. Criada por Decreto Federal s/nº em 14 de setembro de 2000, a APA da Baleia Franca, na época regulamentada pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), passou, a partir de 28 de agosto de 2007, a ser administrada pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. A Figura 19 ilustra a localização da APA da Baleia Franca no sul do estado de Santa Catarina e os 9 municípios abrangidos pela unidade de conservação (em ordem, de norte a sul): Florianópolis, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba, Laguna, Tubarão, Jaguaruna e Balneário Rincão, totalizando 154.381 hectares e 130 km de extensão. A APA possui ainda cerca de 78% de área marinha, sendo o restante do limite uma área terrestre costeira definida pelo decreto. A Tabela 1 apresenta dados municipais do tamanho da área administrativa, da estimativa populacional e do PIB (Produto Interno Bruto) per capita.

Figura 19 - Localização da APA da Baleia Franca e os municípios abrangidos, no litoral de Santa Catarina



Fonte: IBGE e ICMBio. Desenvolvido pelo autor (2023).

Tabela 1 – Informações sobre os municípios abrangidos pela APABF.

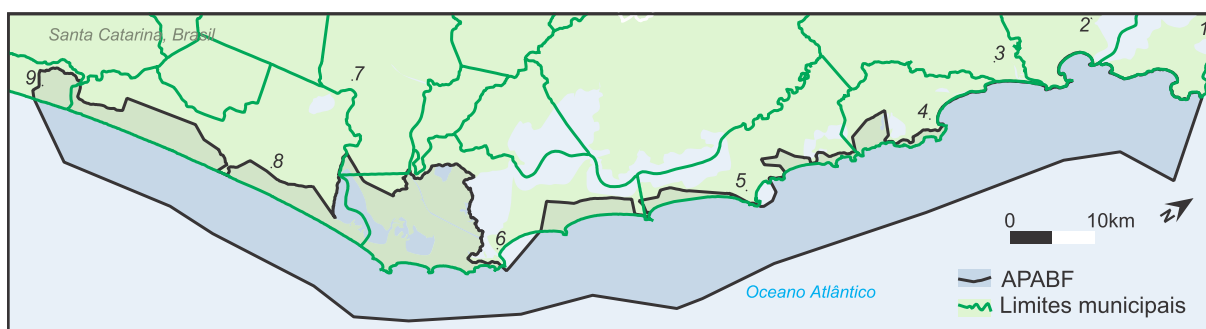
	Área Territorial	População*(2021)	PIB (2020)
1) Florianópolis	674,844 km ²	516.524	R\$ 41.885,53
2) Palhoça	394,850 km ²	178.679	R\$ 37.261,25
3) Paulo Lopes	446,165 km ²	7.642	R\$ 30.073,78
4) Garopaba	114,773 km ²	24.070	R\$ 29.049,85
5) Imbituba	181,577 km ²	45.711	R\$ 47.432,32
6) Laguna	333,260 km ²	46.424	R\$ 20.877,14
7) Tubarão	301,485 km ²	107.143	R\$ 37.995,67
8) Jaguaruna	326,362 km ²	20.547	R\$ 40.101,96
9) Balneário Rincão	63,420 km ²	13.129	R\$ 20.891,76

Fonte: IBGE (2022).

* População estimada para o ano de 2021. A área territorial do IBGE contabiliza as frações marinhas dos municípios de Florianópolis, SC (lado oeste) e Palhoça, SC (lado leste).

A Figura 20 ilustra a área da APABF e destaca a abrangência do limite do território dentro do continente para cada uma das cidades. Na ilustração, é possível perceber que apenas o município de Tubarão, que possui 1,1% do seu território dentro da APABF, não se situa no litoral; a UC corresponde desde o sul da Ilha de Santa Catarina até a plataforma de pesca norte de Balneário Rincão, ficam excluídos desse perímetro o Porto de Imbituba e o Porto Terminal Pesqueiro de Laguna. O Apêndice A apresenta de forma detalhada as principais localidades e feições geográficas da APABF.

Figura 20 - Limite da APA da Baleia Franca



APABF em preto e a relação com a cobertura no Continente e no Oceano Atlântico, incluindo as divisas municipais em verde. Na ordem Norte para o Sul: Florianópolis (1), Palhoça (2), Paulo Lopes (3), Garopaba (4), Imbituba (5), Laguna (6), Tubarão (7), Jaguaruna (8) e Balneário Rincão (9). Fonte: IBGE e ICMBio. Desenvolvido pelo autor (2023).

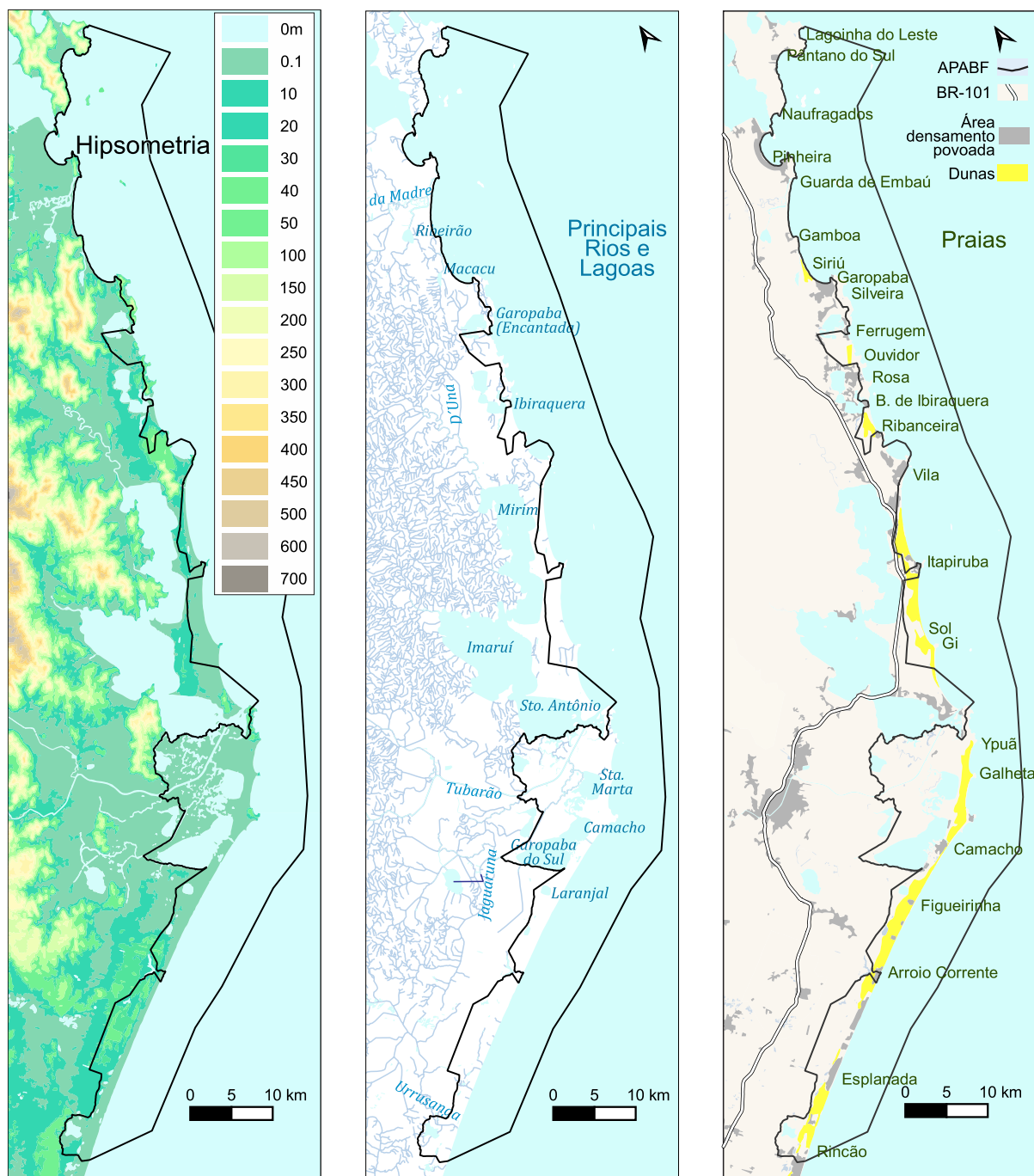
Conforme Delfino e Pélachs (2015), a paisagem da APABF é bastante diversificada e singular, resultado da combinação de agentes e processos naturais específicos do litoral sul catarinense e da ação humana ao longo do tempo. Com isso, a diversidade socioambiental é uma característica marcante desse território: é uma paisagem formada por costões, dunas, restinga, floresta de mata atlântica, lagoas, lagunas, praias, ilhas e mar. Além disso, há diversos estilos de vida ou ocupações: pescadores, agricultores, surfistas e praticantes de outros esportes náuticos, pessoas que buscam contato com espaços naturais (a fim de lazer, sossego, por exemplo), residentes de pequenas cidades litorâneas da região, etc.

Historicamente, esse espaço foi ocupado por povos sambaquianos e indígenas, cujos indícios, tais como sambaquis e oficinas líticas, são encontrados ao longo da região costeira da unidade. Os sambaquis no território, por exemplo, são sítios arqueológicos que possuem forte relação com a paisagem natural e a vida desse povo, apresentam-se em forma de montes (Figura 3) compostos basicamente por conchas, areia e substratos escuros, sendo o resultado de fogueiras, de material orgânico e até de sepultamentos (FARIAS, DE BLASIS; 2009).

Ao visitar a UC nas estações do outono e inverno, pode-se deparar com lobos, pinguins e leões marinhos descansando nas praias e baleias-francas, no mar. Nos meses quentes de verão, a paisagem e as belas praias e lagoas atraem turistas de outras regiões do Brasil e estrangeiros, principalmente, argentinos e uruguaios

(ICMBIO, 2018). Características geográficas importantes do território da APABF são ilustradas na Figura 21.

Figura 21 - Mapa de hipsometria, de hidrografia e mapa das principais praias e áreas densamente povoadas na APABF e entorno



Fonte: SRTM/IBGE/ICMBio. Elaborado pelo autor (2023).

O litoral da APABF conta com praias intermediárias, dissipativas e reflectivas (RIBEIRO et al., 2015) e com uma série de dunas (Figura 21) que contrastam a

paisagem do território. A área mais ao sul do litoral apresenta uma parte retilínea e alongada de costa, que vai desde o rio Urussanga até o cabo de Santa Marta Grande. A partir deste cabo até o rio da Madre (ao norte), o litoral assume uma configuração diferenciada, muito variada do ponto de vista morfológico e sedimentar, onde estruturas de rochas cristalinas se projetam ao mar (denominadas de promontórios) e dividem as praias, formando enseadas que dão um aspecto de descontinuidade à costa do litoral sul catarinense (GERCO, 2010a; 2010b; 2010c).

Deste modo, a costa da APABF (e seu entorno imediato) é descontínua, sendo interrompida pela presença de alguns cursos fluviais e de sistemas lagunares. O litoral da APABF distingue-se dos demais pela presença marcante das serras cristalinas litorâneas que configuram expressivos maciços costeiros – chegando a atingir a linha de costa na forma desses promontórios rochosos, bem como os sedimentos lagunares associados ao complexo lagunar formado pelas lagoas Mirim, Imaruí e a de Santo Antônio, o maior complexo de lagoas do estado de Santa Catarina e que separa as áreas de elevada altitude ao oeste das áreas baixas da planície costeira (COVELLO et al. 2017) ao leste. Todo o litoral apresenta uma planície costeira de largura média, com um número menor de rios. Essa planície fica menor quando da proximidade dos maciços rochosos do embasamento cristalino e maior quando próxima ao complexo lagunar e às barreiras arenosas do Pleistoceno e do Holoceno mais ao Sul. Esses maciços destacam-se na paisagem desse setor e, principalmente, na área centro-norte da APABF (Figura 23).

A interrupção na linha de costa, por esses promontórios do litoral que divide as praias em enseadas, gera praias de granulometria arenosa bem diversa (GERCO, 2010a; 2010b; 2010c). Conforme a Figura 23, é possível perceber que o embasamento rochoso da área é composto predominantemente de granitos e riolitos, intrudidos por diques de diabásio, que são facilmente visíveis nos promontórios do centro norte da APA. Essas formações rochosas favoreceram a instalação de inscrições rupestres (desenhos nas rochas) e oficinas líticas produzidas pelas populações pré-históricas do território (COMERLATO, 2005). Nessas oficinas, os sambaquianos, por exemplo, preparavam e melhoravam suas ferramentas e instrumentos de trabalho (BASTOS e TEIXEIRA, 2007). Elas podem ser encontradas com frequência na APABF, especialmente, em diques de diabásio e, raramente, nos granitos. No geral, porém, não são reconhecidas pelo seu valor patrimonial, em

especial, pelas populações que hoje visitam e frequentam o litoral. Nessas rochas, é possível perceber formações de depressões em pequenos sulcos, frisos, pratos e bacias (Figura 22) que eram utilizados por essas populações para amolar, afiar e polir suas ferramentas e instrumentos (BASTOS, 2007).

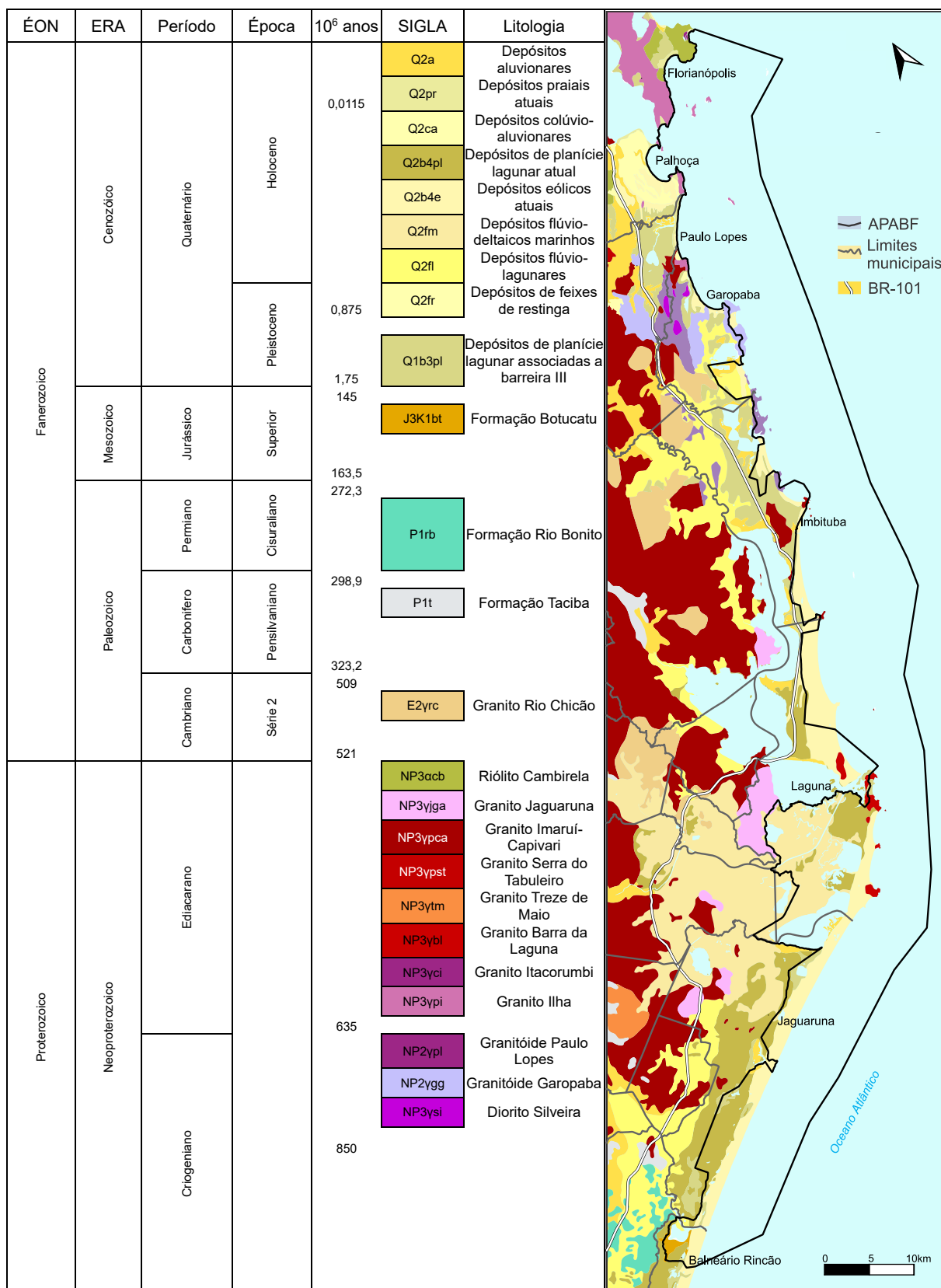
Figura 22 - Oficina lítica em dique de diabásio na APABF



Essas formações circulares na rocha no centro do dique de diabásio, rocha mais escura, são criações humanas denominadas de oficinas líticas. Era o local onde eram preparadas ferramentas utilizando rochas e estão destacadas nas fotografias da direita. Acervo do autor (2021).

Em termos de pesquisa e educação geológica, essas condições diversificadas na paisagem da APABF servem como uma janela para o passado, revelando muitas informações sobre o nosso planeta e a história geológica do sul de Santa Catarina, que merecem ser pontuadas como Locais de Interesse Patrimonial. Os contrastes entre as elevações, os sistemas lagunares e a Geologia oferecem uma visão do passado dos ecossistemas que, por sua vez, colabora na compreensão do ambiente atual e no planejamento futuro do território. A Figura 23 apresenta essa distribuição litológica na APABF e seu entorno.

Figura 23 - Mapa litológico e coluna estratigráfica da APABF e entorno



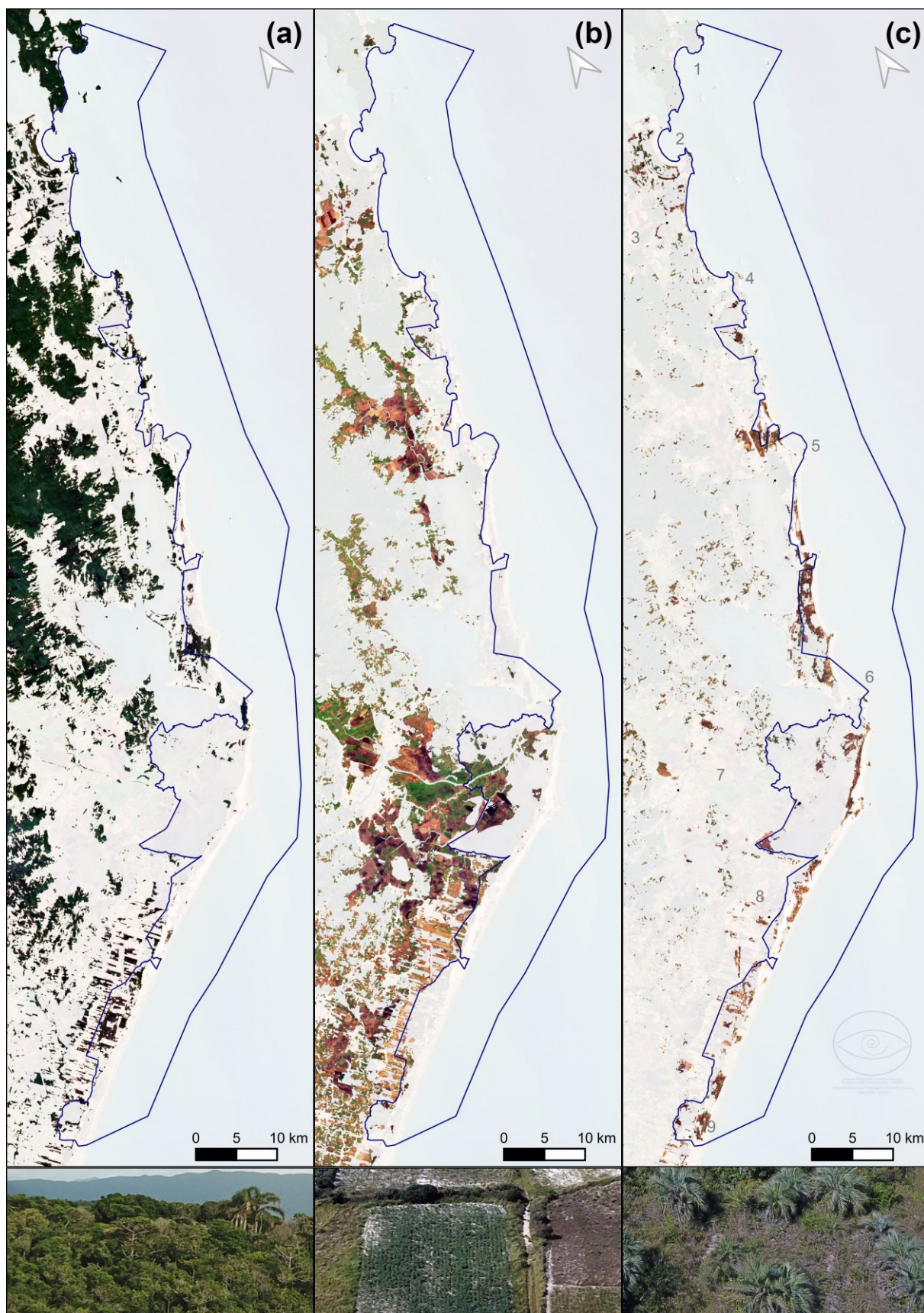
Fonte: CPRM/IBGE. Elaborado pelo autor (2023).

Há um trabalho de grande relevância que trata de parte da geodiversidade da APABF (apesar de não citá-la diretamente) – sendo de grande importância também para a geoconservação – publicado no ano de 2002 pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), por meio da comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), denominado ‘Complexo Lagunar Centro-Sul Catarinense’, de autoria de Giannini (2002). Numerado como geossítio 75 da SIGEP, esse trabalho descreve a costa centro-sul catarinense, entre Garopaba e Jaguaruna, como um território que guarda valioso patrimônio sedimentológico, arqueológico e histórico. Conforme o autor, no aspecto sedimentológico, encontra-se na área um dos mais complexos e singulares exemplos de interação entre fácies costeiras quaternárias no Brasil, presentes na Figura 23 e também no Apêndice A.

No território dos municípios que são abrangidos pela APABF, o clima é subtropical úmido (cfa) sem apresentar uma estação de seca na qual ocorre um verão quente com temperaturas médias das máximas entre 22,3° a 25,8°C e, das mínimas, de 10,8° a 12,9°C (EPAGRI, 2002). O regime de chuvas é bem distribuído anualmente, registrando, em alguns momentos do ano, altos índices de chuvas (entre 129 e 144). Ao longo do território dos limites da APABF, ocorre um microclima condicionado pelo relevo, predominando os ventos de nordeste, leste e sul.

Em relação à cobertura vegetal e ao uso do solo no território da APABF e entorno (Figura 24 e Figura 25), é possível afirmar que a topografia e as condições climáticas e edáficas associadas à boa drenagem contribuíram para que a maior parte dessa região fosse modificada completamente pela intervenção humana. Atualmente, nas áreas mais aplainadas, há intensa prática agrícola juntamente com áreas de pastagens (Figura 24, b). E embora, em quase sua totalidade terrestre, a APABF seja coberta por vegetação litorânea de formações pioneiras e arbustivas (IBGE, 2012; VIBRANS et al., 2012), há também a presença de áreas com florestas da silvicultura e de Mata Atlântica, ocupando encostas íngremes. Essas vegetações são apresentadas nos mapas da Figura 24 e da Figura 25.

Figura 24 – Vegetação e uso do solo: floresta(a), agricultura(b) e arbustiva(c)



Fonte: Karra et al. (2021); Sat.: Sentinel 2 L2A, 27 ago. 2020(432). Adaptador pelo autor (2021).

Figura 25 – Vegetação inundável(d), áreas construídas (e), imagem de satélite



Fonte: Karra et al. (2021); Sat.: Sentinel 2 L2A, 27 ago. 2020(432). Adaptador pelo autor (2021).

A Figura 24 (a) corresponde à área coberta por florestas onde ocorre a aglomeração significativa de vegetação densa alta (~15m ou mais alta), normalmente, com uma copa fechada ou densa, a saber: vegetação arborizada, aglomerados de vegetação alta densa dentro de outras áreas, plantações, com dossel muito espesso para detectar algo embaixo. Na Figura 24 (b), são apresentadas as áreas com agricultura referente às áreas de campo cobertas por gramíneas homogêneas, com pouca ou nenhuma vegetação mais alta; essas áreas são utilizadas para pastagens porque foram detectadas culturas agrícolas durante o ano de 2020. Ao passo que a vegetação arbustiva (Figura 24, c) é formada pela mistura de pequenos grupos de plantas ou plantas isoladas dispersas em uma paisagem de solo ou rocha expostos; além disso, caracteriza-se por clareiras cheias de arbustos dentro de florestas densas que, claramente, não são mais altas do que árvores como a espécie *Butia catarinenses* e, a Figura 24, c) indica também a presença de restinga. Já na Figura 25 (a), é indicada a área de vegetação inundada que corresponde às áreas onde a vegetação possui uma mistura de água durante a maior parte do ano de 2020 ou às áreas sazonalmente inundadas como banhados. Nas áreas urbanas e áreas construídas (Figura 25, b), há estruturas, com superfícies impermeáveis homogêneas, feitas pelo ser humano, como grandes construções e edificações.

A população local (que abrange as comunidades mais antigas), dentro desse território, está conectada às práticas tradicionais, definindo seu estilo de vida a partir de uma identidade relacionada à paisagem, evidenciando valores que podem colaborar para a conservação da APABF (DELFINO, 2017). Em suma, nesse espaço, o estilo de vida dessas comunidades tradicionais integra-se ao território e, conforme Delfino (2017), apresenta valores para a paisagem e assim pode constituir-se como um elemento necessário para a conservação. A autora cita, em ordem de importância, os seguintes valores naturais e ecológicos: a baleia-franca, o mar, as praias, as dunas, as lagoas, a vegetação, entre outros. Em paralelo com isso, seguem os valores históricos relacionados, principalmente, à cultura açoriana, que se destaca no território por seus valores identitários e simbólicos.

Na mesma linha dos anteriores, são citados os valores produtivos, bem como os valores estéticos, estes relacionados à beleza das praias, das matas, dos costões rochosos e das montanhas. Por último, há os valores de uso social, relacionados àquelas atividades desenvolvidas nas praias, matas e lagoas. A Figura 26 mostra a

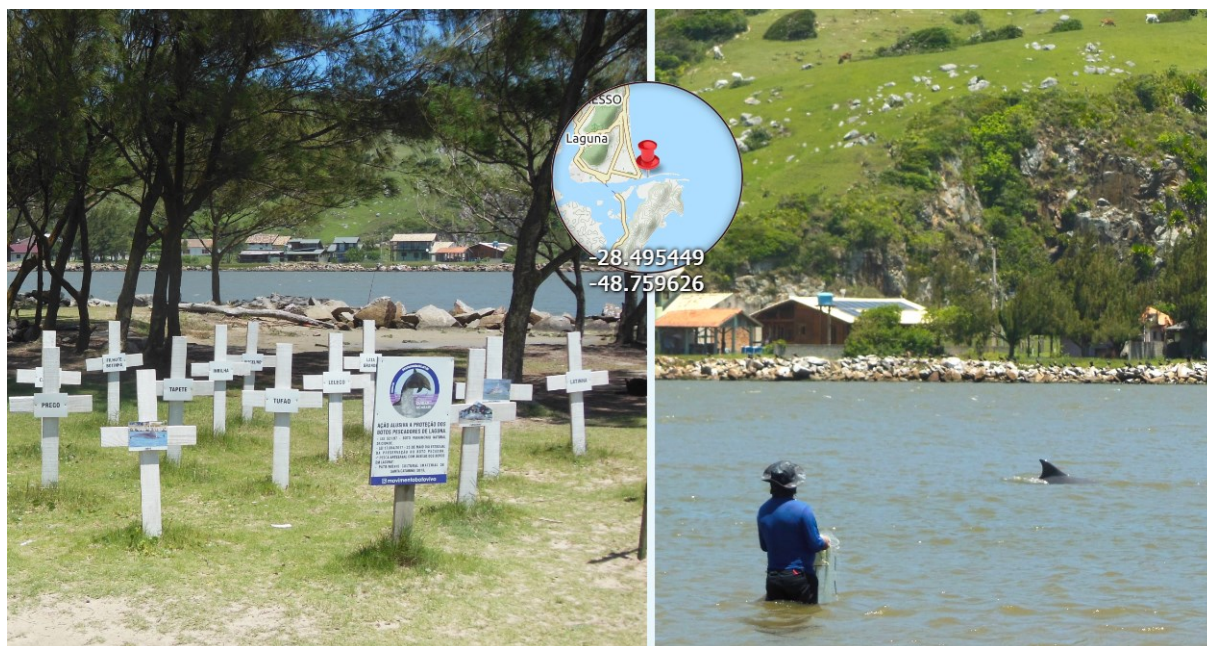
baleia-franca próxima à costa e os ranchos de pesca tradicional; e a Figura 27 ilustra uma prática de pesca auxiliada por botos nas proximidades da APABF (na saída da barra da Lagoa de Santo Antônio em Laguna, SC).

Figura 26 – Baleia-franca na APABF em frente à Praia do Rosa, Imbituba, SC e, ao fundo, ranchos de pesca do Portinho Novo, construídos pela comunidade tradicional para a prática da pesca artesanal



Fonte: Acervo do autor. (2021)

Figura 27 - Pesca artesanal com o auxílio de botos



Registro de uma ação alusiva à proteção dos botos em Laguna, SC, mortos por embarcações, poluição e outras ações antrópicas. E, na imagem à direita, a prática da pesca artesanal com o auxílio dos botos (golfinhos da espécie *Tursiops truncatus*) na barra da lagoa. Fonte: Acervo do autor. (2021).

A pesca artesanal com o auxílio dos botos é uma atividade considerada Patrimônio Cultural Imaterial Nacional (IPHAN, 2019), que ocorre desde a ocupação indígena no território e continua sendo praticada pelos moradores do município de Laguna, SC, embora ameaçada pelos problemas ambientais atuais na Lagoa e na Barra. Na APABF, destaca-se, também, a primeira Reserva Mundial de Surfe brasileira, na região da Guarda do Embaú (Palhoça, SC), aprovada em 2017. Somente nove praias no mundo possuem essa certificação internacional, emitida pela ONG *Save the Waves Coaliton*. Para receber esse reconhecimento, avaliam-se critérios como: qualidade e consistência das ondas, características geomorfológicas, paisagísticas, culturais, história do surfe, capacidade e envolvimento local. Nesse sentido, essas reservas tornam-se aliadas na proteção e manutenção da geodiversidade (SILVA, SANTOS e DUTRA, 2016).

Nos entornos da APABF, observam-se mudanças advindas da expansão da BR-101. Além disso, os dois portos (Porto de Imbituba e Porto de Laguna) que foram excluídos dos limites da UC exercem um papel de incentivo à ocupação na região, em especial o Porto de Imbituba (Figura 28).

Figura 28 - Porto de Imbituba, SC

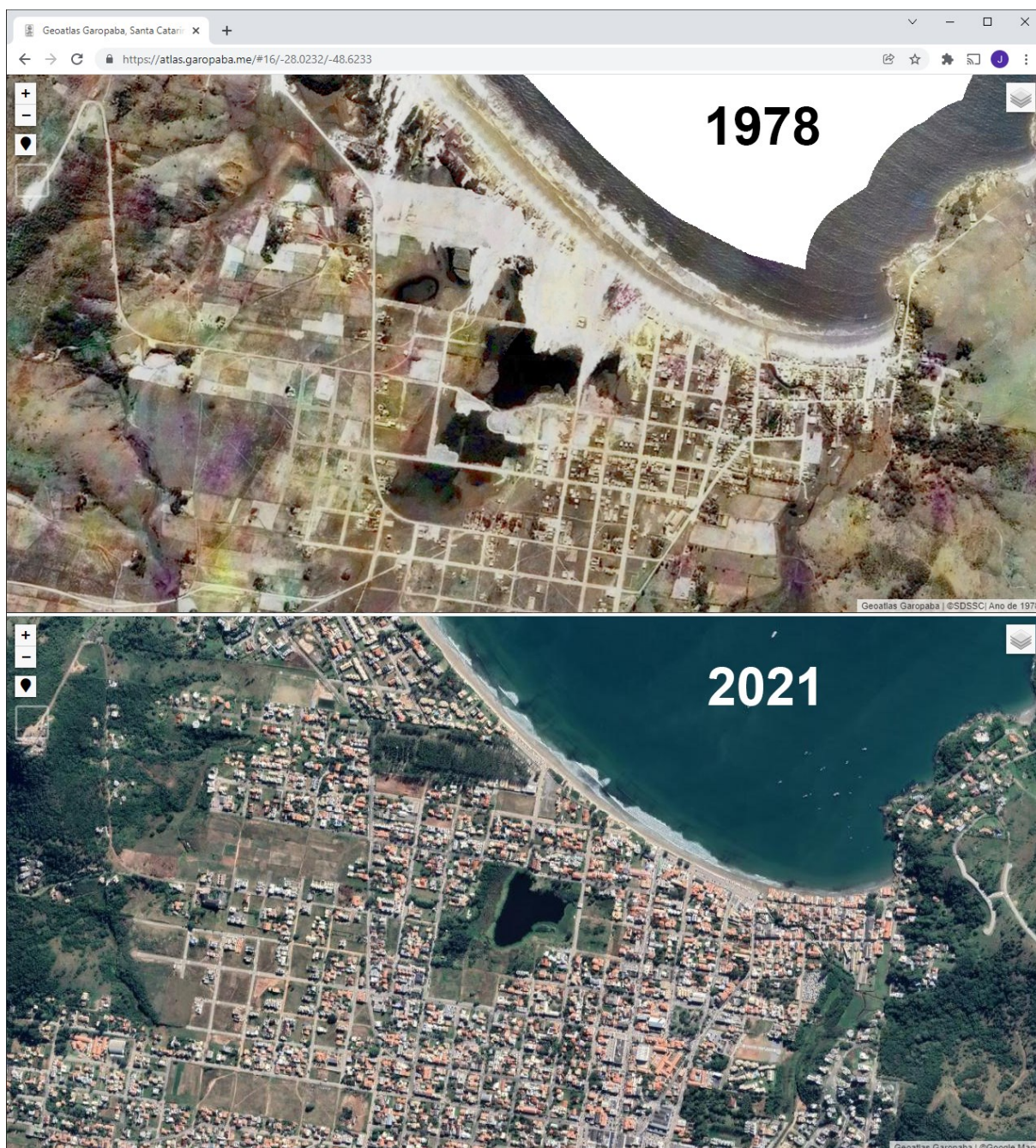


Destaque para a praça de depósito de carvão mineral em primeiro plano e, ao fundo, a Praia da Ribanceira, local com o maior número de avistagens de baleias-francas no município. Fonte: ICMBIO. Data: 29 set. 2016.

De modo geral, a dinâmica urbana dos municípios dentro do limite da APABF é, fortemente, ligada ao setor terciário, com destaque para as atividades portuárias – no caso de Imbituba – e com crescente participação em atividades e serviços ligados ao turismo, sobretudo, nos meses de verão (ICMBIO, 2018). O comércio local, a pesca e determinadas atividades agrícolas e industriais também têm impacto no desenvolvimento desses municípios. Esse modelo econômico, porém, altera a paisagem do território, principalmente, no que diz respeito à ocupação irregular de áreas sensíveis, ocorrida em um momento anterior à implementação da APABF. Por se tratar de uma área costeira, com predomínio de dunas, vegetação arbustiva e banhados, a paisagem foi intensamente modificada. A Figura 29 apresenta a perda de área de dunas no município de Garopaba, SC, nas últimas décadas, devido à ocupação humana; e a Figura 30, no mesmo município, mostra a concentração de

terra que sofre especulação imobiliária, caracterizada pelo cercamento com arame farpado dentro de área inundável da lagoa costeira.

Figura 29 - Comparação entre imagens aéreas de 1978 e 2021 do município de Garopaba, Santa Catarina



Captura de tela na ferramenta Geoatlas de Garopaba. Disponível em: <https://atlas.garopaba.me>. Fonte: Quocos (2021).

Figura 30 – Cercamento em área inundável de lagoa costeira em Garopaba, SC



Fonte: Acervo do autor. (2021)

A especulação imobiliária e a ocupação de imóveis na costa aumentaram com a Pandemia da Covid-19. O litoral atrai investimentos do capital imobiliário há muito tempo, mas a procura por lugares afastados de grandes cidades – espaços que antes estavam sem interferência paisagística – foram tomados por novas construções. Assim sendo, esse movimento acaba prejudicando o potencial paisagístico de áreas importantes no litoral da APABF (Figura 31, Figura 32 e Figura 33).

Figura 31 - Rápidas mudanças na paisagem da APABF entre os anos de 2015 e 2021, com destaque às novas construções na Praia da Vigia, Garopaba, SC



Fonte: Acervo do autor (2015 e 2021).

Figura 32 - Foto panorâmica de paisagem natural degradada pela especulação imobiliária em Garopaba, SC



Até o momento, não foram adotadas estratégias municipais que impeçam a ocupação das áreas de valor paisagístico, como morros e entorno de dunas. Fonte: Acervo do autor (2021).

Figura 33 - Praia de Itapirubá Norte, Imbituba, SC



Local onde a área natural do município sofre com a ocupação de lotes irregulares, comprometendo os serviços ambientais da paisagem. Fonte: Acervo do autor. (2021).

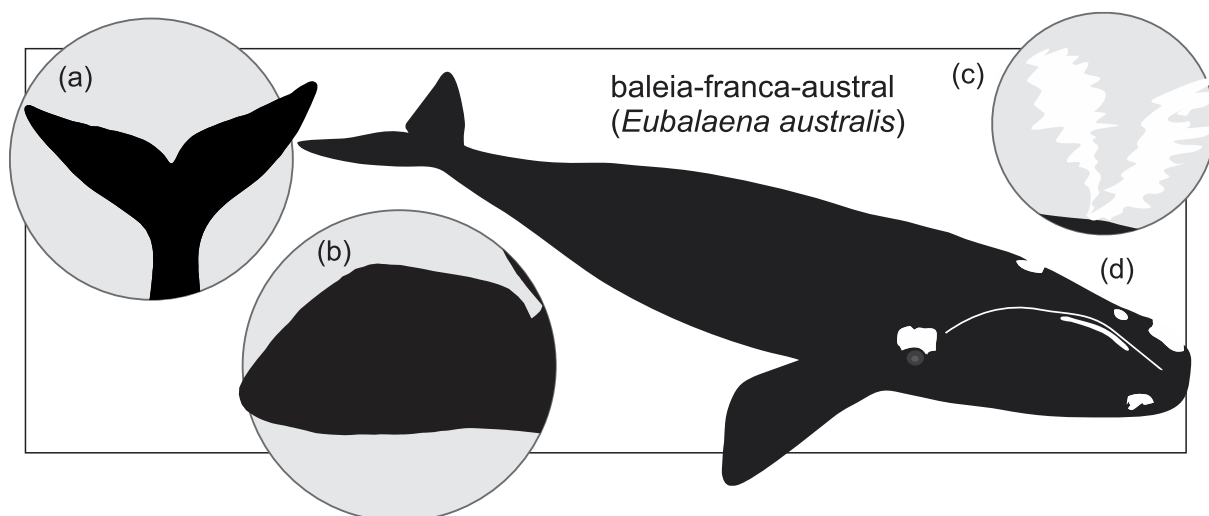
A criação de instrumentos interpretativos vem ao encontro da conscientização da população sobre a importância da geoconservação na APA, pois surge como uma estratégia de proteção dessas paisagens, já que pode sensibilizar e aumentar a

compreensão da sociedade sobre o território (MATEO e SILVA, 2016), destacando os valores da paisagem (DELFINO, 2017).

3.1 A BALEIA-FRANCA-AUSTRAL, A CEREJA DO BOLO

A baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) é um mamífero marinho que realiza migrações sazonais para áreas de alimentação e reprodução, a saber: durante o verão, alimenta-se na região da Antártica e, durante o inverno, frequenta águas mais quentes, como as do sul do Brasil, para o acasalamento e, também, para o parto e a amamentação de seus filhotes (GROCH, 2005). Além disso, são baleias muito grandes (Quadro 1), volumosas e corpulentas, com costas largas e circunferência enorme; a Figura 34 ilustra seu corpo, que é preto principalmente, podendo apresentar manchas brancas na barriga e no queixo (d). Essa espécie não possui barbatana dorsal e tem a cabeça extremamente grande (d), sendo que a cabeça constitui até um terço do comprimento total do seu corpo e possui algumas calosidades. Essas calosidades são manchas esbranquiçadas e elevadas, que se localizam ao redor da cabeça e da mandíbula. Cada baleia tem um padrão único de calosidades, estas são usadas pelos pesquisadores para reconhecer os indivíduos como se fosse uma impressão digital. A linha da boca é, dramaticamente, curvada para acomodar suas longas barbatanas dentro da cavidade oral (d). Elas possuem dois respiradouros e produzem um sopro amplo (borrifo) na água em forma de V de até 5m de altura (c). As nadadeiras são grandes, largas e em forma de remo com bordas arredondadas (b). As barbatanas da cauda preta são, também, largas e têm bordas com o final liso (a). Essa espécie aproxima-se bastante da costa durante o período reprodutivo, diferentemente de outras grandes baleias, comportamento esse que a deixou suscetível à caça por quase 400 anos (GROCH, 2005).

Figura 34 - A baleia-franca, ou baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*)



Características: (a) cauda larga e pontiaguda, (b) nadadeira peitoral em forma de trapézio, (c) um borrifo em formato de “V” e um corpo negro com manchas brancas irregulares na barriga e (d) calosidades/verrugas na cabeça. Desenho do autor (2021).

Quadro 1 - Tamanhos e pesos máximos de uma baleia-franca-austral

	Fêmea	Macho	Filhote
Comprimento máximo	15m	17m	4m
Peso máximo	80ton	80ton	Desconhecido

Na Figura 35, há uma perspectiva da baleia e seu filhote na água, a partir de um mirante na Praia da Gamboa, Garopaba, SC.

Figura 35 - Mãe e filhote de baleia-franca-austral fotografados por terra



Acervo do autor. (2015).

Ainda com relação ao comportamento da baleia-franca, essa espécie frequenta a costa da APABF, normalmente, de julho a novembro; em alguns anos, podendo ocorrer antes desse período. Os pares de fêmeas com filhotes costumam permanecer por semanas na região ou, até mesmo, em uma única praia, próximos da costa (Figura 36). Durante as interações entre as fêmeas e seus filhotes, há contato corporal entre os indivíduos, exposições da cabeça, das nadadeiras e caudas para fora da água e até saltos. Os grupos de adultos permanecem, mais afastados da costa, por um período menor na região, deslocando-se com mais rapidez e exibindo comportamentos, igualmente, exuberantes de socialização e acasalamento.

Figura 36 - Fotografias das baleias-francas no litoral da APABF



Fonte: Autor. À esquerda, autor em saída de campo com alunos e, à direita, turistas observando uma baleia em costão. Acervo do autor (2015).

A observação embarcada ou o Turismo de Observação de Baleia Embarcado (TOBE) na APABF – que vinham sendo realizados desde 1999 – foi interrompido, em 2012, por determinação judicial. Porém, por se tratar de uma costa formada por enseadas – bastante recortadas e dotadas de plataformas naturais – como os costões rochosos e dunas, esse território acaba sendo perfeito para a observação de baleias-francas por terra. Isso abriu caminho também para o reconhecimento de pontos de observação das baleias, registrados como LIPs. Atualmente, essa prática recebe apoio de coletivos do turismo comunitário, como o Coletivo TaiáTerra, formado por profissionais que receberam uma certificação pelo IFSC, câmpus Garopaba, com o título de Conductor Ambiental Local. Eles recepcionam turistas no território da APABF para a prática de *Whale Watching*, como é denominado internacionalmente o turismo de observação de baleia.

A presença da baleia tão próxima à costa, também, pode ser observada em imagens de satélite, tanto as disponibilizadas no *software Google Earth* quanto as oferecidas em alta resolução, que podem ser adquiridas comercialmente (CUBAYNES, 2022). A Figura 37 mostra essa proximidade por meio de uma imagem

de satélite, que foi utilizada em uma pesquisa sobre avistagem de baleias na APABF: *Use of satellite imagery to identify southern right whales (Eubalaena australis) on a Southwest Atlantic Ocean breeding ground*, Corrêa e Quoos et al. (2022). Na data da captura da imagem, mais de 20 indivíduos foram visualizados em uma única cena.

Figura 37 - Imagem de satélite de alta resolução que permite observar a baleia no território da APABF



Fonte: Adaptado de Corrêa, Quoos et al (2022).

Ao redor do mundo, o *Whale Watching* é uma prática importante para o turismo, como na Austrália, onde até o encalhe de uma baleia serviu para sinalização turística e valorização de área ambientalmente protegida. Isso pode ser conferido em vídeo (disponível em: <https://youtube.com/shorts/pca393JoaFU>), nesse especificamente, há um turista observando uma ossada de baleia que ficou no local, anos após o encalhe, próximo a uma placa de sinalização com informações sobre as baleias. A partir disso, pode-se pensar nas inúmeras possibilidades de sinalização para o território da APABF, que, aliada à criação de LIPs, pode unir o turismo de observação de baleias com a valorização do território.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo orientou-se a partir de uma pesquisa qualitativa – de natureza aplicada e de caráter exploratório, descritivo e explicativo – cujo objetivo principal é desenvolver estratégias interpretativas para colaborar com o território da APA da Baleia Franca a fim de estabelecer uma sensibilização social nos processos de conservação da paisagem e geodiversidade.

A abordagem qualitativa foca-se na explicação de um problema a partir de dados não paramétricos, como falas, observações ou descrições, com o intuito de aprofundar a compreensão de um grupo social, organizações, etc. (DESLAURIERS, 1991; GOLDENBERG, 1997; MINAYO, 2001). De acordo com Gil (2007), a pesquisa exploratória tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com uma questão. Por sua vez, a pesquisa descritiva refere-se à descrição de fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987). Tem-se ainda o caráter explicativo da pesquisa, que “tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para ocorrência dos fenômenos” (TRIVIÑOS, 1987, p.2). Essas abordagens, quando utilizadas em conjunto, são complementares e enriquecem a pesquisa.

Para que fosse possível atingir os objetivos desta pesquisa, foram utilizadas as técnicas de pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo e pesquisa documental. A pesquisa bibliográfica seguiu sendo desenvolvida durante toda a investigação. Conforme Fonseca (2002, p.32):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.

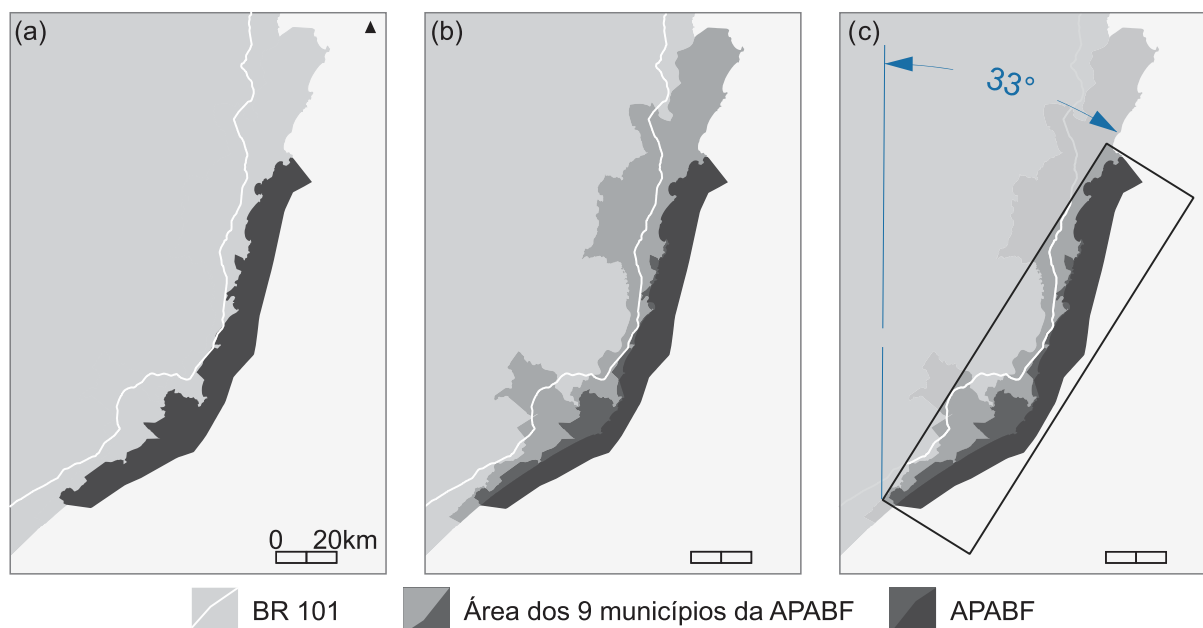
O conjunto de materiais consultados é composto por livros, teses, dissertações, artigos científicos, trabalhos publicados em congressos nacionais e internacionais. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica contribui para a elaboração do referencial teórico acerca das categorias que constituem a problemática de estudo,

especialmente: a geodiversidade, o geopatrimônio, a paisagem e os instrumentos interpretativos. A pesquisa de campo, nos LIPs, pode ser caracterizada como um levantamento de dados, visto que procura demonstrar a realidade e vai ao encontro dos preceitos de uma pesquisa exploratória e descritiva. A coleta de dados foi realizada através de visitas, no contexto de pandemia global pela COVID-19, que exigiu cuidados e medidas de segurança. As visitas de campo foram realizadas por meio de veículo próprio sem nenhum auxílio financeiro para a aquisição de combustível. Foram utilizados determinados equipamentos para a coleta de dados cartográficos, como: um drone Mavic Pro, um receptor GNSS Garmin Etrex, uma câmera fotográfica digital convencional e uma câmera 360°. Conforme os dados eram coletados, eles foram sendo publicados, logo depois, em plataformas *online* e organizados para a publicação final.

4.1 DELIMITAÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO DA PESQUISA

A área que abrange o limite da UC APA da Baleia Franca e o seu entorno próximo foram escolhidos como espaço para a inventariação dos LIPs. Além disso, o entorno da APABF e a sua relação com a rodovia federal BR-101 serviram de referência espacial para a produção de produtos cartográficos e a aplicação dos instrumentos interpretativos desenvolvidos na pesquisa. A BR-101 sobrepõe-se, paralelamente, a oeste com a APABF, chegando a coincidir com ela em duas ocasiões. A Figura 38 ilustra o recorte espacial da APABF para os estudos e a proposta de delimitação retangular de uma área para reprodução cartográfica. Como procedimento metodológico, foi proposta uma delimitação retangular, orientada a 33° ao norte, com 34km de largura e 140km de comprimento, baseada em uma projeção UTM Sirgas 2000 22S.

Figura 38 - Delimitação do espaço de pesquisa para reproduções cartográficas



a) Rodovia BR-101 e área da APABF, (b) limite dos municípios abrangidos pela APABF e (c) recorte espacial para produção cartográfica desta pesquisa, com 33° graus de inclinação em relação ao norte da quadrícula numa projeção UTM Sirgas 2000, Zona 22S. Produzido pelo autor (2023).

O produto cartográfico, com as unidades da paisagem, foi produzido a partir da totalidade de cada município, buscando discutir sobre a APABF, para além dos limites da UC, e compreender a paisagem atual de cada município, levando em consideração os aspectos de ocupação do espaço que interferem na temática ambiental. Com isso, espera-se que isso aporte uma melhor interpretação do território.

4.2 MAPA DE UNIDADES DE PAISAGEM

A delimitação espacial das unidades de paisagem considera fatores como a dimensão do território e a sua relação com a escala de trabalho, além, é claro, dos componentes naturais mapeados. Por isso, deve-se compreender que a importância relativa de cada componente pode variar de um estudo para outro; razão pela qual é possível considerar que não existe uma regra absoluta para fazer um mapa de paisagem, assim como não há uma regra para uso do GIS nesse tipo de aplicação, e sim propostas metodológicas (SALINAS-CHÁVEZ; PUEBLA, 2013). A elaboração de um mapa das unidades de paisagem pode partir de alguns pressupostos, como a

existência de mapas temáticos de geologia, solos e clima e de uso e cobertura da terra (SALINAS-CHÁVEZ; PUEBLA, 2013). Embora existam esses mapas para a região da APABF, a escala dos dados é pequena, geralmente de 1/250.000, o que prejudica na interpretação de alguns locais de interesse patrimonial apresentados no mapa.

O mapeamento cogitado, no início da pesquisa, foi o do projeto brasileiro Mapbiomas, que anualmente elabora mapas do uso e da cobertura da terra no Brasil. No entanto, como a escala do mapa fornecido se restringe até 1:100.000, foi possível utilizá-lo somente na Figura 2 da Introdução, que apresentou dados da ocupação urbana no território, em diferentes momentos do passado. Assim sendo, não foram usados mapas em escala pequena na produção do mapa das unidades de paisagem a não ser nos capítulos da introdução (Capítulo 1) e da descrição da área de estudo (Capítulo 3).

Outro problema, que não pode ser deixado de lado, é a escala do mapa utilizado para gerar a Lei de criação da APA, conforme o decreto (BRASIL, 2000), visto que o limite oficial da área foi descrito a partir de cartas topográficas analógicas, em escala 1:50.000, ampliando o erro de interpretação e reduzindo a qualidade da escala do produto. Isso causa uma série de problemas cartográficos de localização, identificada graças ao advento de tecnologias mais precisas, como GNSS e imagens de satélite de alta resolução. Desse modo, ao se fazer uma comparação, alguns locais não são representados acuradamente, ultrapassando os limites da unidade, para fora ou dentro deles. Cabe ressaltar que isso dificulta a interpretação do que pertence à unidade de conservação e do que está fora dela. Além disso, muitas vezes, impede um reconhecimento mais amplo e preciso dos limites do espaço cartográfico – nesse caso, da APABF.

Posto isso, o mapeamento de unidades da paisagem seguiu um modelo de uso e cobertura da terra que atende a escala desejada pelo projeto (acima de 1:25.000), pois esta ilustra e destaca elementos valorizados na paisagem (DELFINO, 2017). Esse modelo de mapeamento caracteriza-se por ser inovador – desenvolvido a partir de Inteligência Artificial (I.A.) – oriundo da evolução das técnicas de GIS para mapear o espaço geográfico, proposto por Karra, Kontgis, et al. (2021). A escolha de uma escala grande e detalhada (acima de 1:25.000) é necessária também, neste trabalho, para dar início à criação de instrumentos interpretativos da paisagem, já que podem aproximar a população do território com os elementos que lhe são familiares.

Essa metodologia que agrega I.A., proposta por Karra, Kontgis, et al. (2021), usa um sistema capaz de uma aprendizagem profunda, ou melhor, a partir de um conjunto enorme de “dados treinados”, oriundos de bilhões de *pixels* de imagens catalogadas por seres humanos. A técnica desenvolvida em parceria com a *National Geographic Society* e a empresa *Impact Observatory* (em Washington, D.C., EUA) fornece mapas globais de uso e cobertura da terra, aplicando I.A. a uma coleção de cenas do satélite Sentinel-2 no *Microsoft’s Planetary Computer*, que processa mais de 400.000 observações da Terra por ano.

Esse tipo de algoritmo pode prever o que está cobrindo a superfície da área e de qual é o seu uso durante o período de “um ano”, demonstrando como a terra é usada sem se equivocar entre locais com cobertura perene e temporária. O produto final apresenta 10 classes, sendo utilizadas neste trabalho somente 8, compatíveis com a área de estudo da APABF (cf. Quadro 2). Essas classes foram adaptadas pelo autor e conferiram um título adequado também para a classificação de unidades de paisagem do presente trabalho, utilizadas como referência para a produção do material interpretativo de paisagem no mapa *online* posteriormente. Outra situação é que as classes precisavam ser facilmente interpretadas pelo usuário em geral.

Quadro 2 - Classes de uso e cobertura da terra utilizadas no mapeamento de unidades da paisagem

Água (lagoas e rios)	Floresta	Campo	Vegetação inundada
Agricultura/Lavouras	Vegetação arbustiva	Urbano/área construída	Dunas/Solo exposto

Fonte: Karra, Kontgis, et al. (2021). Adaptado pelo autor (2023).

Além disso, foram usados dados vetoriais na mesma escala a fim de estabelecer uma maior compatibilidade neste trabalho. Isso só foi possível, pois o IBGE lançou, em outubro de 2020, a “Base Cartográfica Contínua do Estado de Santa Catarina”, na escala de 1:25.000. Essa foi a segunda base cartográfica, nessa escala, lançada pelo IBGE. Cabe mencionar, que o primeiro estado a ser totalmente mapeado nessa escala foi o Rio de Janeiro que, até o final do ano de 2022, seguia como um dos únicos estados – junto a SC – com excelente nível de detalhamento vetorial. A elaboração dessa base ocorreu graças a um acordo de cooperação técnica do IBGE

com o Governo do Estado de Santa Catarina, que possibilitou o uso de mosaicos de fotografias aéreas ortorretificadas (ortofotos) do aerolevante fotogramétrico desenvolvido pelo governo do Estado entre os anos de 2010 e 2012, além do Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC), como suporte para a Hidrografia.

4.2.1 Preparação do mapa de unidades de paisagem e sua aplicação web

O mapa utilizado é referente à ocupação da paisagem no ano de 2021; esse e outros arquivos de anos anteriores podem ser acessados na plataforma “*Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover Timeseries Downloader*”, onde são disponibilizados os dados do mapeamento global de Karra, Kontgis, et al. (2021), para download em: <https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=fc92d38533d440078f17678ebc20e8e2>. Em sequência, são listados alguns passos para utilizar o *software* com esse arquivo, apresentado no formato *raster geotiff*. Para o trabalho com a produção das classes utilizadas no mapa de unidades da paisagem, é preciso adaptar ao *software* QGIS (v. 3.16). O arquivo é maior do que a área de estudo e não precisa ser processado totalmente; por isso, foi recortado apenas com os limites da área que abrange os municípios da APABF, cruzando o arquivo *raster* com um *shapefile* (Menu: Raster/Extrair/Recortar raster pela Extensão). Com o arquivo recortado, foi realizada uma conversão para o formato vetorial (Menu: Raster/Converter/Raster para vetor).

O resultado da conversão de *raster* para vetor possui geometrias que podem ser extraídas e tabuladas, ilustrando as áreas de cada classe. Além disso, é possível recortar a área de cada município e tabular dados por município separadamente. Mas, ainda assim, é um número elevado de vértices dentro dos polígonos gerados que precisa ser reduzido para aplicações *online*. Isso porque a vetorização mantém a geometria dos *pixels* da imagem original nos limites das áreas e se, seguir assim, não será adequado para plataformas *online*. Para isso, é preciso realizar uma simplificação da geometria, reduzindo a quantidade de vértices desses polígonos. Esse procedimento não impõe regras específicas, embora existam funções específicas dentro dos *softwares* de GIS. Neste trabalho, procurou-se listar com mais detalhes o procedimento seguido e os resultados, já que essa metodologia pode não mudar com

o tempo, pois o resultado que se deseja não funciona com as funções existentes dentro do QGIS. A simplificação foi dada para cada município separado com o intuito de facilitar o processo de compactação dos vetores. Para cada recorte de município do arquivo vetorizado das classes de unidade de paisagem, foi aplicada a simplificação do vetor, buscando reduzir sua complexidade geométrica e, conseqüentemente, o tamanho do arquivo. Cabe lembrar que é necessário ter os dados em formato UTM (metros) para que os parâmetros possam ser aplicados. Em seguida, estes procedimentos metodológicos foram utilizados:

I) Converter de polígono para linha e remover sobreposições.

Converter a camada vetorial *shapefile* de polígonos do município para o formato de linhas utilizando *Menu: Vetor/Geometrias/Polígonos para linhas*. Em seguida, remover as linhas duplicadas e sobrepostas por meio do conjunto de algoritmos disponível na ferramenta *v.clean* do GRASS (ative em *Menu: Processamento/Caixa de Ferramentas* e digite o comando no campo de busca). Esse algoritmo é usado para limpar a topologia do mapa vetorial, pois os polígonos, dentro do arquivo, que anteriormente tinham limites em comum, possuem mais de uma linha, sobrepostas no mesmo espaço do limite. Na tela que aparece, ao ativar o *v.clean*, é necessário definir os seguintes parâmetros:

- a) Tipos de elementos de entrada selecionada: *point, line, boundary, centroid, area, face, kernel*.
- b) Ferramenta de limpeza selecionada: *break* e *rmdupl*.
- c) Valor de -1 para tolerância de aderência e o tipo de saída *line*.
- d) Arquivo de saída para o resultado limpo e outro para os erros, criados após a execução do algoritmo.

II) Suavização do efeito pixelado do arquivo vetorial.

Suavizar as linhas, buscando representar a geometria sem o efeito pixelado apresentado no processo de vetorização de *raster* na geometria atual. Para isso, foi aplicado o algoritmo de geometria de vetor denominado de Suavização (caixa de ferramentas). Esse algoritmo suaviza as geometrias em uma camada de linha, criando uma nova camada com as mesmas feições que as da camada de entrada, mas com

geometrias que contêm um número maior de vértices e cantos suavizados. Os parâmetros utilizados foram os seguintes:

a) O arquivo do resultado da limpeza anterior. Em iterações, foi indicado o valor 10, que determina o valor máximo de iterações de suavização que serão aplicadas a cada geometria. Esse valor máximo resulta em geometrias mais suaves com o custo de um maior número de nós.

b) O parâmetro *offset* foi configurado em 0,5. Ele controla quão "firmemente" as geometrias suavizadas seguem as geometrias originais. Esse valor é o máximo, aplicando um ajuste mais flexível.

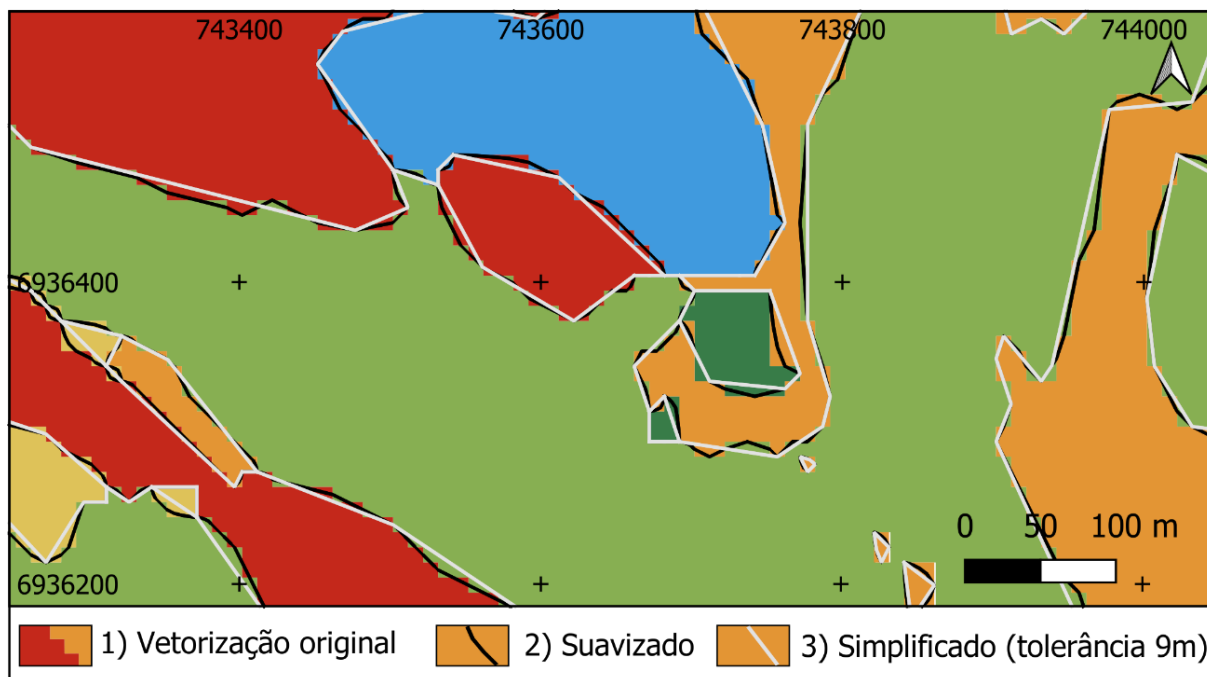
c) Em parâmetro de ângulo máximo, foi indicado o valor 180°, permitindo a suavização de nós com grandes ângulos. Nesse parâmetro, não será suavizado qualquer nó em que o ângulo dos segmentos de cada lado seja maior do que esse. O presente algoritmo de suavização é mais demorado e resulta em um arquivo vetorial com um número bem mais elevado de nós, com um tamanho de arquivo que exige uma simplificação.

III) Simplificação do arquivo suavizado.

Para isso, é aplicado o algoritmo de simplificar (caixa de ferramentas), que simplifica as geometrias em uma camada de linha e cria uma nova camada com as mesmas feições que as da camada de entrada, mas as geometrias contêm um número muito menor de vértices, tornando a aplicação muito mais prática para visualização em páginas de Internet.

O algoritmo oferece algumas opções de métodos de simplificação. Utilizou-se o que é baseado em distância, denominado de "*Douglas-Peucker*". Outro parâmetro configurado foi a tolerância. Nesse caso, foi levada em consideração a geometria do *pixel* do dado original que possuía 10m; assim, aplicou-se o valor de 9 m, um pouco abaixo do tamanho de origem, pois experiências anteriores mostraram que um valor aproximado do original repercute em um modelo simplificado de acurácia visual e com geometria muito próxima a do original. A Figura 39 ilustra como eram os polígonos (área colorida) na vetorização original, com efeito pixelado: observa-se como a linha escura ficou no processo de suavização e como a linha clara ficou no processo de simplificação de vértices.

Figura 39 - Comparação entre vetor original e o simplificado



Desenvolvido pelo autor (2023)

Embora a simplificação pudesse ser feita diretamente com os polígonos, os limites não permaneceriam sobre a mesma divisa, pois a simplificação geraria uma redução de vértices diferente para cada polígono, deixando de manter a mesma localização de sobreposição. Por isso, a conversão por linha é a mais adequada.

IV) Tornar polígono e atribuir dados.

Após a primeira etapa de simplificação, é preciso retornar ao formato de polígono. Para isso, é aplicado o algoritmo *Poligonize* (caixa de ferramentas) que cria uma nova camada de polígono a partir da camada de linhas de entrada (camada simplificada). Em seguida, é necessário recuperar os atributos dos polígonos originais para esse novo arquivo simplificado. Essa atividade exige que seja realizada a criação de índices espaciais para cada camada utilizada, para acelerar o acesso às feições em uma camada com base em sua localização espacial (Menu: Vetor/Gerenciar dados/Criar índices espaciais). Após a execução desse algoritmo, é possível obter os atributos das geometrias originais; esse processo exige o uso do algoritmo *associar atributos por localização* (Menu: Gerenciar dados/ Associar atributos...).

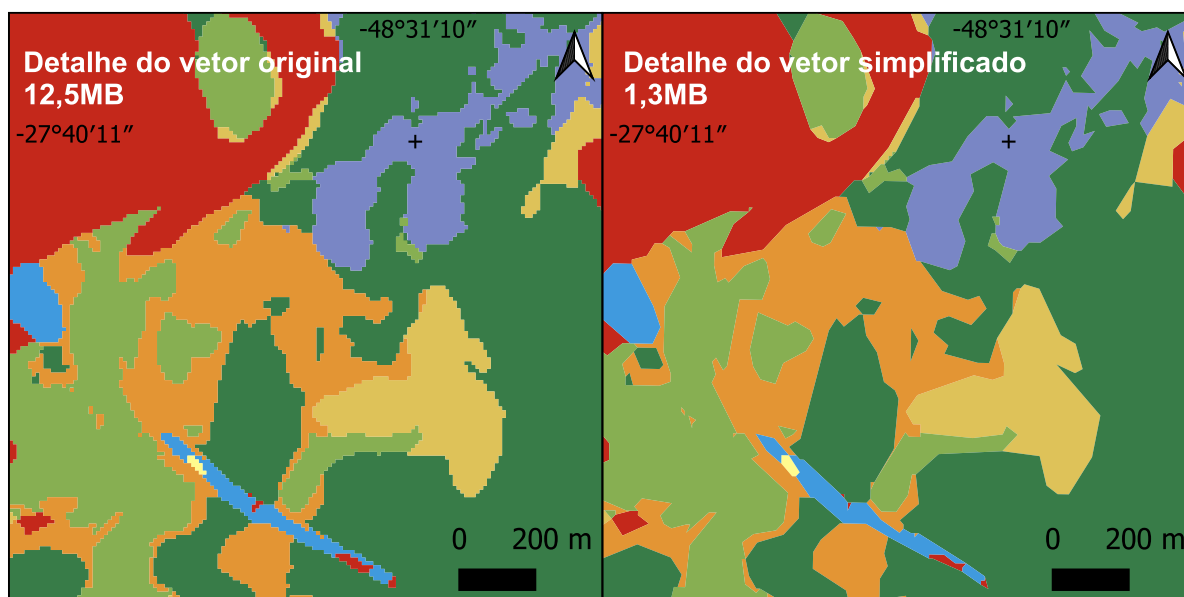
Esse algoritmo seleciona a camada vetorial de entrada de polígonos e cria uma nova camada vetorial que é uma versão estendida dela, com atributos adicionados em sua tabela. Os atributos adicionais e seus valores são obtidos a partir de uma segunda camada vetorial que é a de vetorização original. Os critérios espaciais: “predicados geométricos de intersecta, sobreposições, contém, dentro, é igual a cruces e tocar” são aplicados para selecionar os valores da segunda camada que são adicionados a cada polígono da primeira camada na resultante. O campo a ser utilizado DN é selecionado e na união por tipo é definida a que possui a maior sobreposição (um a um).

VI) Dissolver geometrias e reprojeter em coordenadas geográficas.

Para ampliar a compactação do arquivo, é aplicado o algoritmo dissolver (Menu: Geoprocessamento/Dissolver). Ele usa a camada vetorial criada com os atributos e combina as feições dessa camada em uma única feição, onde elas pertencem à mesma classe (ou seja, mesmo valor para os atributos). Com a nova geometria dissolvida, é realizada a exportação no formato *Geojson* (Menu:Camada/Salvar como) e a reprojeção dos dados para coordenadas geográficas (SRC EPSG: 4989 - Sirgas 2000), com precisão de coordenadas em 4 casas (em opções da camada). Esse formato de arquivo permite reduzir os números decimais para assim reduzir a quantidade de números (caracteres de texto) presentes no arquivo final. Já a reprojeção, para um formato de coordenadas geográficas, reduz ainda mais a quantidade de números, visto que, inicialmente, o dado se apresentava em coordenadas métricas UTM, que utiliza um número maior de caracteres para representar uma coordenada.

A simplificação da geometria e compactação do arquivo reduzem em aproximadamente 10% o tamanho original do arquivo vetorial original. Como exemplo, é possível citar o caso da geometria do mapa de unidades da paisagem da cidade de Florianópolis, SC, que originalmente tinha o tamanho de 12,5MB e foi reduzido para 1,3MB. A Figura 40 apresenta uma comparação do formato original com o resultado da compactação.

Figura 40 - Comparação de simplificação de geometria em tamanho de arquivo



Desenvolvido pelo autor (2023).

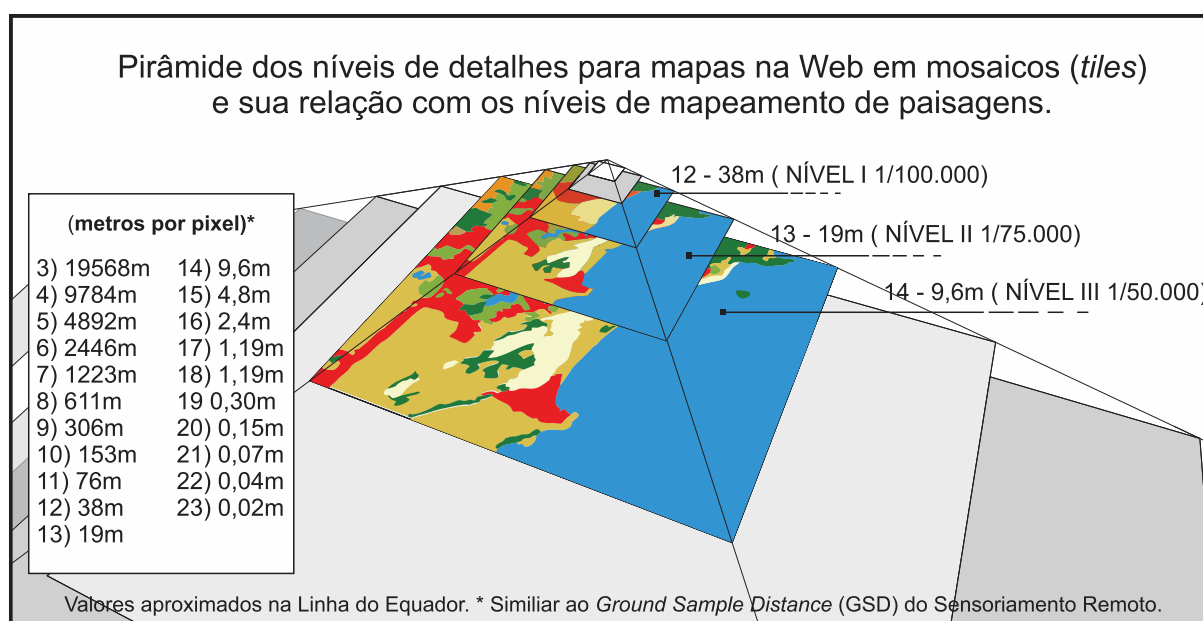
Em seguida, com a simbologia aplicada à camada, o arquivo vetorial pode ser publicado em um mapa para *web*. Neste trabalho, esse processo foi realizado por meio de um componente do QGIS denominado *qgis2web*. Ele gera os arquivos que são publicados na página de Internet com os mapas, usando a biblioteca *Leaflet.js* de Javascript. Após alguns testes de visualização, preferiu-se deixar essa camada com simbologia 100% transparente. Assim, o usuário obtém a informação da camada ao clicar nela no mapa *web*. Isso se mostrou útil, pois manteve a consulta à unidade de paisagem, enquanto o usuário visualiza outras camadas de base do mapa *web*. E só é possível utilizando uma geometria vetorial como camada, do contrário, o mapa *web* teria que fazer uma consulta a um banco de dados, toda vez que o usuário solicitasse informação do mapa, reduzindo a navegabilidade.

Para dar visibilidade às unidades de paisagem e suas cores, uma outra forma de publicação de dados foi adotada, a partir do fatiamento do arquivo *raster* original. Esse procedimento é realizado no QGIS por meio do algoritmo “Gerar blocos XYZ” (caixa de ferramentas), que gera um fatiamento da imagem *raster*, um tipo de mosaico (*tiles maps*) que facilita o acesso *online*, pois exhibe somente parte do dado conforme a escala. Esse processo alinha-se com os fatores do *geodesign* em que a navegabilidade permite uma comparação entre todos os mapas. Essa possibilidade

serve para que os dados sejam explorados visualmente por um público leigo e um público mais técnico, pela mesma ferramenta de exploração.

Essa publicação de dados *raster* fornecidos em *tiles maps* com escalas diferentes por meio da biblioteca Leaflet.js (Figura 41) é ideal para comunicação *online* e responsiva, ou seja, em *smartphones* e telas do computador. Esse tipo de publicação, embora apresente dificuldades quanto a sua aplicabilidade em formato impresso, é hoje uma das melhores alternativas para divulgação científica cartográfica de múltiplas camadas.

Figura 41 - Relação de escala em um sistema de *tiles map*



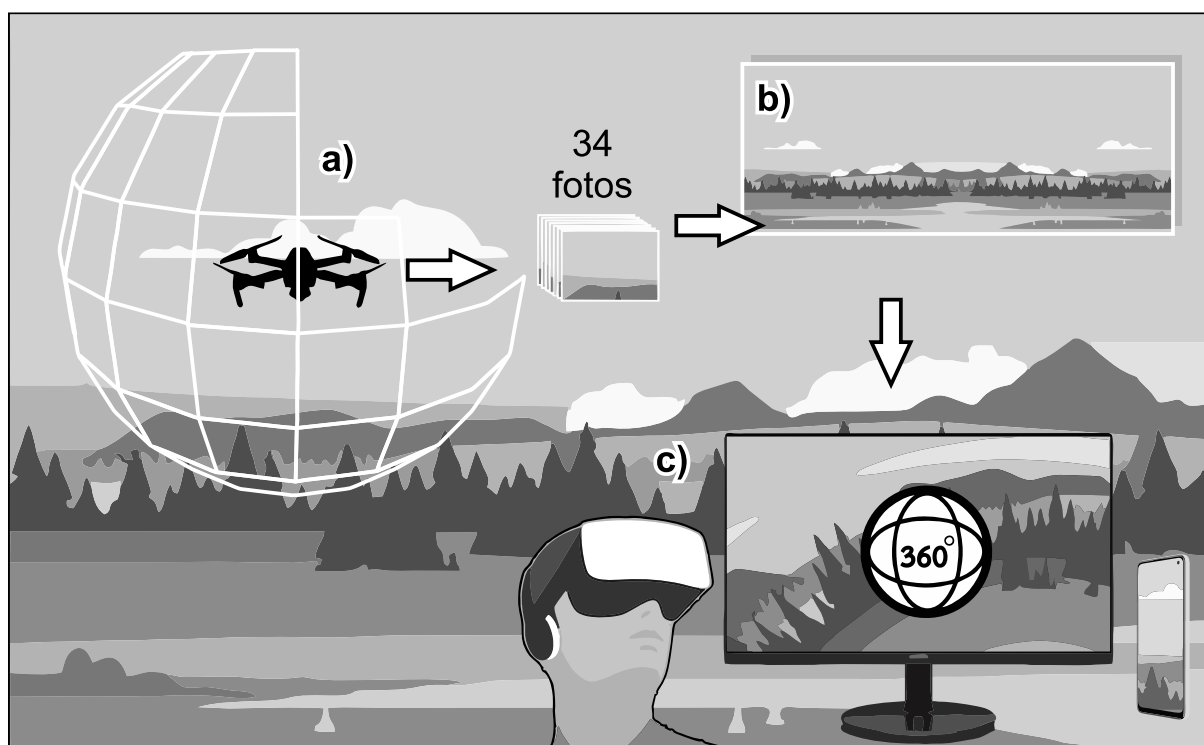
Desenvolvido pelo autor (2022).

Conforme a Figura 41, a escala dos dados utilizada na pesquisa chega sem problemas até a camada 14, pois originalmente o dado do mapa *raster* é de 10 metros por pixel. Atendendo assim um nível III de detalhamento da paisagem conforme Giné et al. (2019).

4.2.2 Criação de fotografias em 360° para uso nos mapas

O *drone* utilizado no processo de coletas de imagens aéreas, modelo Mavic Pro, permite a captura de sequências de imagens para a produção de uma fotografia em 360° (Figura 42). Esse processo é útil para gerar imagens que são enviadas à plataforma *Google Street View* e permite uma visualização mais ampla do território. Isso pode variar conforme o modelo de *drone* utilizado, além de evoluir com o tempo, pois novos *softwares* surgem para a produção de imagens em 360°.

Figura 42 - Processo de produção de fotografias da paisagem por *drone* em 360°



Em (a) mostra a posição de capturas das fotos pelo *drone*, (b) a composição em uma projeção equirretangular e (c) propostas de exibição, R.V., computador e *smartphones*. Desenvolvido pelo autor (2022).

A Figura 42 mostra como é o processo de coleta em (a) em que o *drone* rotaciona sobre o mesmo centro e direciona a câmera para diversas posições, realizando a captura de 34 fotos. Em (b), ilustra-se a imagem em projeção equirretangular, resultado da mosaicagem e composição de fotos no *software* gratuito *Microsoft ICE 2.0*. Graças à qualidade da imagem do *drone Mavic Pro*, a fotografia final chega a ter 158 Megapixels. Depois em (c), são ilustradas as aplicações, visualização em 360° por meio de óculos de Realidade Virtual, no computador e em *smartphones*. Para apresentar todo o processo de produção, optou-se por gravar um vídeo tutorial e

compartilhá-lo no *Youtube*, como tutorial, utilizando somente *softwares* gratuitos. O mesmo está disponível em: <https://youtu.be/6GtPg0Sn-Aw> .

4.3 INVENTARIAÇÃO E COLETA DE DADOS EM CAMPO

Um inventário, além de permitir o mapeamento de LIPs, também se torna um instrumento para o geoturismo, pois permite que o registro e a identificação sejam aplicados na produção de mapas e instrumentos interpretativos. Ao compor um banco de dados com os LIPs georreferenciados, a pesquisa no território é ampliada, suas potencialidades são destacadas e o resultado aplicado em educação fortalece a geoconservação. Além disso, a preocupação em desenvolver instrumentos interpretativos permite o conhecimento sobre a APABF de forma remota, principalmente, quando adaptados para a reprodução em Prototipagem, Realidade Aumentada e Virtual, servindo para geoeducação e geoturismo.

A produção de um instrumento interpretativo exige que seja realizada uma coleta de dados, em que são sistematizados os locais de interesse patrimonial, com importância para a conservação na APABF, sendo que o presente trabalho buscou reconhecer os elementos de geodiversidade e de valor patrimonial.

Conforme Sell (2017), esse tipo de inventariação ocorre de forma subjetiva, mas ainda assim pode haver certos critérios estabelecidos por experiências similares. Nesse sentido, foi seguida parte da orientação de Gray (2004), buscando identificar as seguintes características para o local inventariado: abarcar um reconhecimento de ordem científica e educacional, cultural e estética e, principalmente, para atender a necessidade de conservação na APABF para aproximá-la do geoturismo, reconhecendo a valorização dessas ocorrências enquanto recurso natural e/ou cultural aplicado ao turismo (PEREIRA, 2006) e elencando elementos que as comunidades tradicionais também reconhecem como de valor patrimonial (GÓMEZ MENDOZA, 2013).

Além disso, a inventariação dos LIPs seguiu a preocupação de Mulero (2015), de que o reconhecimento do local tem seu papel interpretado junto ao seu contexto

espacial, ou seja, conectando os LIPs à APABF, já que a mesma é de certa forma um território patrimonial a ser conservado (SNUC). Para isso, o inventário tem os dados de localização reproduzidos em um mapa *web*, que permite cruzar com informações da APA. Embora alguns pontos inventariados estivessem afastados do limite da APA, eles foram mantidos, pois são importantes para a prática do geoturismo que se deseja no território da APA. Para a tabulação das informações coletadas no inventário de dados dos LIPs, foi montado o Quadro 3, que envolveu as seguintes informações:

Quadro 3 - Ficha de campo para LIPs

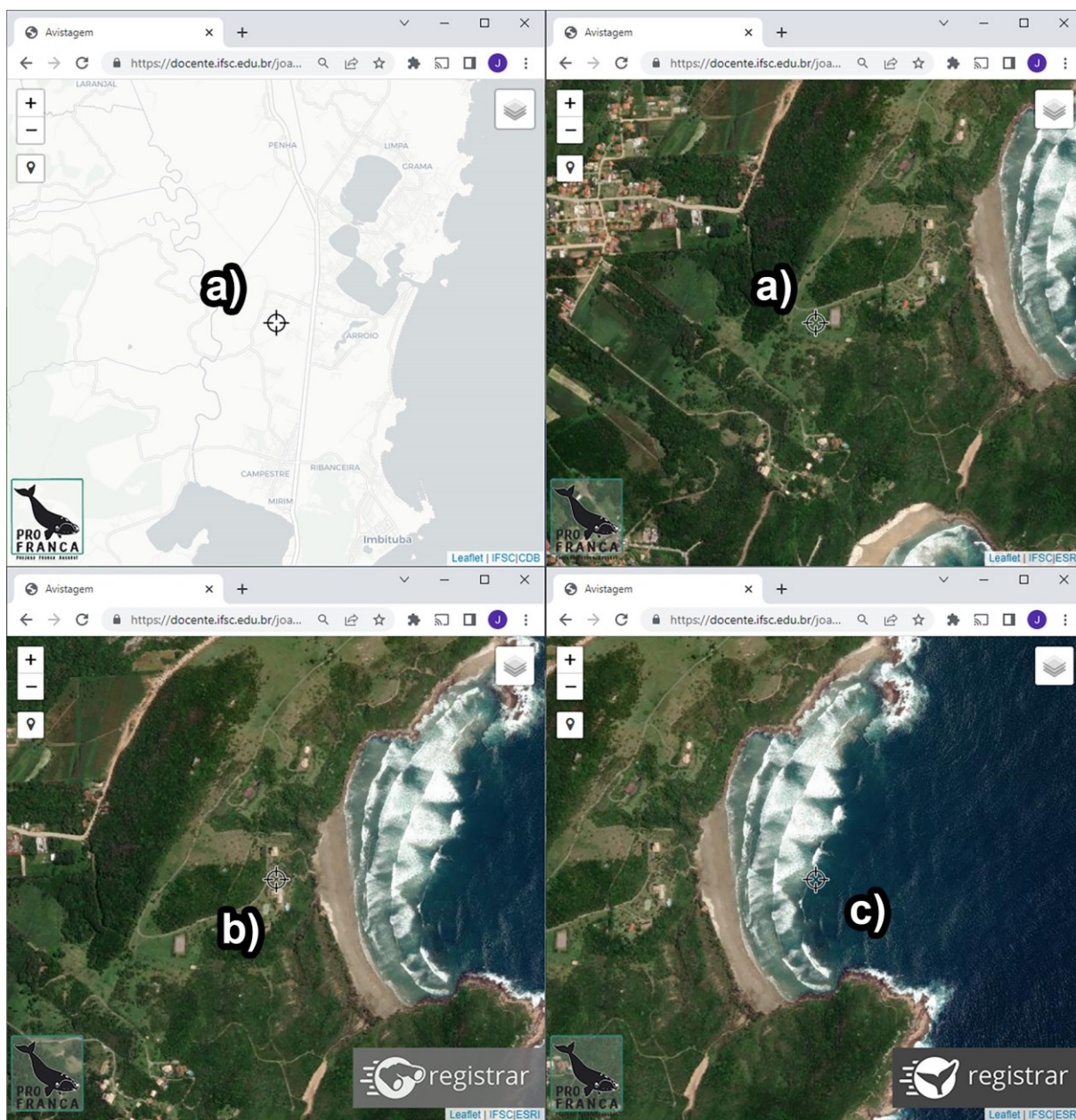
FICHA CAMPO PARA CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE INTERESSE PATRIMONIAL (LIP)			
Nome do LIP:			
Localização:			
Latitude:		Longitude:	
Descrição de caracterização, interpretação e justificativa do patrimônio			
Descrição	Caracterização geral do local destacando os elementos relevantes.		
Interpretação	Súmula das principais características do local no enfoque do geoturismo:		
	Valor didático S/N ()	Valor turístico S/N ()	Valor comunitário S/N ()
Justificativa (Conexão com a APABF)	Justificar a importância didática, turística e comunitária em relação à geodiversidade e paisagem da APABF.		
	Foi indicação de morador, gestor ou profissional do turismo? S/N ()		
	Está aliado às possibilidades do geoturismo? S/N ()		
	Colabora com a geoconservação? S/N ()		
Uso e Gestão			
Acessibilidade	Caracterização dos acessos ao local, condições do trajeto para o LIP		
Visibilidade	Indicação das condições de visibilidade dos LIPs, de obstáculos no terreno ou presença de vegetação que a prejudique.		
Usos atuais	Indicação das atividades humanas presentes no local e, principalmente, da sua utilização enquanto Local de Interesse Patrimonial.		
Conservação	Caracterização dos LIPs em destaque sob o ponto de vista da sua deterioração natural ou antrópica.		
Legislação vigente	Referir o quadro de proteção legal do local (da área observada e do local de observação, nos locais panorâmicos e sua relação com o zoneamento da APABF no Plano de Manejo)		
Logística	Indicar a existência de infraestruturas. Referir igualmente à existência de outros tipos de serviços, como restaurante ou pontos de informação turística.		

Criação de instrumento interpretativo:	Possibilidades de criação de Instrumentos interpretativos e/ou integração com mapa web (fotos em 360°).				
Categoria(s) de LIPs:	Geológico S/N ()	Paisagístico S/N ()	Arqueológico S/N ()	Uso Cultural S/N ()	

Para além da coleta de dados, as saídas de campo foram aproveitadas para capturas de fotografias pelo *drone* (conforme condições meteorológicas). Outro cuidado, em relação ao inventário dos LIPs, foi o de desenvolver um *Web App* para aplicar uma metodologia colaborativa de mapeamento de pontos de avistagem da baleia-franca. E assim inserir os locais com o maior número de avistagens, como um Local de Interesse Patrimonial no inventário. Esse registro foi feito por meio de uma ferramenta *online*, nos anos de 2021 e 2022, que qualquer usuário podia marcar no mapa da APA detalhes e localização geográfica da avistagem.

O *Web App* foi publicado em parceria com Projeto Franca Austral (ProFRANCA) e os membros do Projeto que atuavam em campo durante a temporada da baleia no seu monitoramento, realizando registros das avistagens de forma especial no mesmo *Web App*. Isso permitiu validar registros de pessoas que, realmente, estavam realizando a observação de baleias no litoral da APABF, com possíveis registros mal-intencionados ou curiosos. A aplicação contava com mapa em *Leaflet.JS* e permitia a checagem da localização do usuário, usando a tecnologia GNSS do *smartphone* de onde fosse realizado o acesso. Também não era possível marcar um ponto que não fosse no litoral e esse procedimento de validação do dado acontecia diretamente no *smartphone* do usuário. Para isso, foi desenvolvido pelo autor uma adaptação no código Javascript do *Web App*. Esse procedimento, ilustrado na Figura 43, conferia se a coordenada informada estava dentro do polígono que englobava a área de costa, espaço possível de observação da baleia-franca no oceano. Em (a), por não estar próxima à costa, não foi permitido marcar a localização; (b) ilustra área no continente onde é possível obter visualização e assim é ativado o botão de marcação e (c) também com a ativação de marcação, em área da água, normalmente, indicada por pessoas que desejavam mostrar o local da baleia dentro do oceano. Um mapa com a localização e distribuição das avistagens foi produzido pelo autor e inserido na discussão dos resultados.

Figura 43 - Telas de registro de avistagem de baleia



Telas do Web App (<http://baleiafranca.org.br/avistagens/>) para Registro de Avistagem de Baleias-Francas, desenvolvido pelo autor (2021).

Os dados foram tabulados em uma planilha para colaborar com as produções cartográficas, sendo exportados no formato CSV e importado como arquivo de texto no QGIS. Paralelamente ao desenvolvimento dos produtos cartográficos, foram desenvolvidos produtos de prototipagem da paisagem, Realidade Aumentada, visualização de fotografias aéreas em 360° para uso educativo do território da APABF e de alguns LIPs, conforme disponibilidade de coleta de dados de campo.

4.4 A PROTOTIPAGEM E PRODUÇÃO DE OBJETOS EM 3D

A prototipagem da paisagem e manufatura dos objetos tridimensionais são uma das inovações do presente trabalho. Por isso, procurou-se aqui destacar os passos da metodologia de produção. Na prototipagem dos LIPs, é necessário lançar mão de procedimentos oriundos da Geomática e, assim, obter arquivos digitais que, posteriormente, serão utilizados na manufatura.

Para todos os casos, o formato de arquivo em 3D ideal – e que permite a criação de um roteiro de impressão e/ou usinagem CNC – é o formato de arquivo STL (*Standard Triangle Language*). Para facilitar e reduzir os custos na prototipagem, adotaram-se *softwares* gratuitos e ferramentas *online* para a criação desses arquivos. Entre os *softwares*, podemos listar: o QGIS (<https://qgis.org>), reconhecido *software* livre de Sistema de Informações Geográficas; o MeshLab (<https://www.meshlab.net>), utilizado para conversão, limpeza e correção de malhas triangulares 3D; o PrusaSlicer (<https://www.prusa3d.com/prusaslicer/>), para ajustes no arquivo STL; e o Autodesk® 123D Make (descontinuado pela empresa, mas ainda disponível para *download* em <http://bit.ly/123dmake>), para acabamento e fatiamento de modelo tridimensional.

Em alguns casos, para uma produção de arquivos STL em que o usuário não possui conhecimentos da prática da Geomática, ou não dispõe de tempo para isso, recomenda-se o uso da ferramenta *online* Terrain2STL (<https://jthatch.com/Terrain2STL>). Nesse caso, para uma melhor explicação do passo a passo desse procedimento mais simples, foi gravado um tutorial pelo autor e publicado no *Youtube*, disponível em: <https://youtu.be/Z5JKIFvnGFI>.

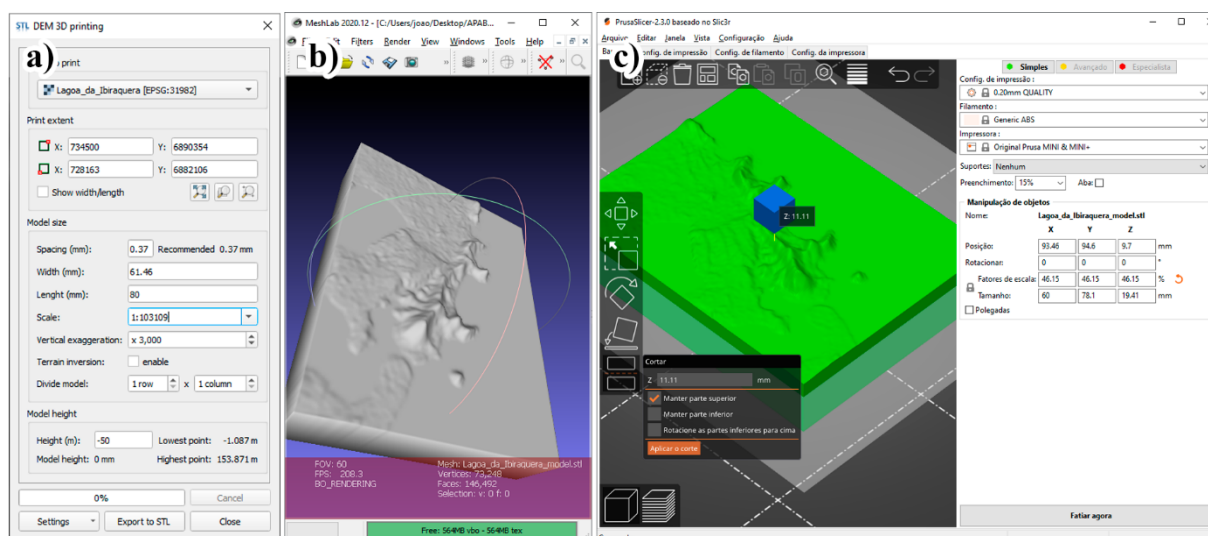
Metodologicamente, no QGIS, dentro de um projeto em que os dados estejam todos em projeção UTM, o usuário importa o arquivo que contenha dados de elevação (DEM - *Digital Elevation Model*) no formato *raster*. A origem mais comum de dados DEM na Geomática é o SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*); mas, conforme a aplicação e a escala do produto gerado, a origem dos dados pode ser um mapeamento tridimensional gerado por um VANT/Drone. Para a prototipagem de áreas que não serão retangulares, deve-se recortar o *raster* DEM, usando uma camada vetorial com o formato desejado. E, se necessário, para apresentar dados de relevo que não estão presentes no DEM, deve-se extrair do *raster* por uma camada

de máscara das ruas, rios e prédios, adicionando os valores de elevação e mesclando com o *raster* original. Na maioria dos casos, o modelo gerado é retangular e não ocorre a necessidade do recorte. Entretanto, recomenda-se a criação de uma camada vetorial do tipo área com um retângulo que se deseja. Em seguida, utilizando o complemento para QGIS DEMto3D, é realizada a conversão.

Entre os parâmetros informados para a conversão (Figura 44), estão em ordem de melhor configuração: a) *Layer to print*: camada *raster* a ser usada, b) *Print extent*: extensão da área de impressão na qual pode ser indicado o *layer* da área retangular, c) *Width* e *Lenght*: largura e comprimento em milímetros do objeto que será produzido, d) *Vertical exaggeration*: exagero vertical que precisa ser maior que 1 em caso de escalas pequenas, senão corre-se o risco do relevo não se destacar, e) *Spacing*: espaçamento que corresponde à separação da malha 3D (quanto maior o valor, maior será a generalização do modelo e menos detalhes serão representados) e f) *Height*: altura em metros de onde vai partir o modelo. Em caso de grandes altitudes, pode-se colocar um valor de altitude inicial do modelo ou, em caso de áreas de planícies, colocar valores negativos, para que o modelo não inicie na altitude 0 e, assim, não fique sem uma base. Realizadas as configurações no complemento, clica-se em *Export STL*. Ele encontra-se pronto para ser enviado ao processo de impressão 3D ou usinagem.

Para conferir e realizar uma possível compactação do arquivo STL, procedimento esse que ajudará nas aplicações de manufatura do arquivo STL, pode-se usar o *Software* MeshLab. Importa-se o arquivo e depois aplica-se a compactação do arquivo por meio do menu *filters/Remeshing, Simplification and Reconstruction/Simplification: Quadric Edge Collapse Decimation*. Após o procedimento, é realizada a exportação e o arquivo estará em um tamanho menor. Para suavizar o formato do relevo, tornando a superfície mais tátil e com menos elementos, é possível aplicar o efeito *shrinkwrap*, que dá um acabamento no estilo embalado a vácuo sobre a superfície. Esse efeito é aplicado dentro do *software* Autodesk 123D Make. Nele, é possível fazer o fatiamento do STL para preparar o arquivo para recorte em uma Router CNC, usando materiais como madeira, MDF, PVC, acrílico, EVA ou, até mesmo, em papel. Outro procedimento recomendado é abrir o arquivo STL dentro do *software* PrusaSlicer, em que podem ser feitos ajustes nas medidas do protótipo final como orientação de impressão (vertical ou horizontal) escalar e recortar parte da base.

Figura 44 - Capturas de tela de procedimentos adotados para criação e edição de STL



A) Componente DEMto3D, b) Meshlab e c) PrusaSlicer. Adaptado pelo autor (2021).

Com o arquivo STL criado, pode-se imprimi-lo em uma impressora 3D ou usinado em Router CNC. Neste trabalho, devido à Pandemia da Covid-19, optou-se por utilizar serviços de terceiros e empresas locais. Mas, em geral, as impressoras 3D e as máquinas de usinagem CNC são equipamentos frequentemente encontrados dentro de Universidades e dos Institutos Federais em laboratórios de prototipagem. O material adotado para a impressão 3D é o ABS, por apresentar maior resistência e, na usinagem, optou-se por usinagem em PVC expandido e em MDF.

As peças menores, impressas em 3D, foram copiadas em molde, utilizando borracha de silicone PS azul e/ou verde, conforme disponibilidade, produzindo uma “forma” (molde negativo) que permite a reprodução mais facilitada da peça. Com o molde pronto, foram realizadas cópias em dois tipos de materiais (Figura 45). O primeiro é uma mistura de resina de poliéster (60%), massa plástica (10%) e calcita (30%). Essa mistura precisa ficar com baixa viscosidade e foi denominada de resina de artesanato, pois muitos produtos de artesanato em resina são feitos com misturas similares a essa. Depois de misturada no catalisador, é colocada no molde, onde fica até endurecer, no tempo total de 20 a 40 minutos, conforme a quantidade de catalisador aplicado. Outra mistura utilizada para realizar as cópias dos objetos é a de gesso, rejunte branco (ou cimento) e água. Essa mistura, por apresentar uma fragilidade maior na peça, precisa ser acrescida de arames dentro da forma do molde,

para evitar que a peça quebre com a fragilidade. Mesmo que a retirada do molde seja realizada uma hora depois de ser adicionada ao mesmo, a peça só fica pronta para pintura em 5 dias. Ambas as misturas (resina ou gesso) podem ser acrescidas de pigmento para colorir as peças.

Figura 45 - Impressões em 3D, moldes de borracha silicone e cópias em resina de artesanato e mistura de gesso com rejunte

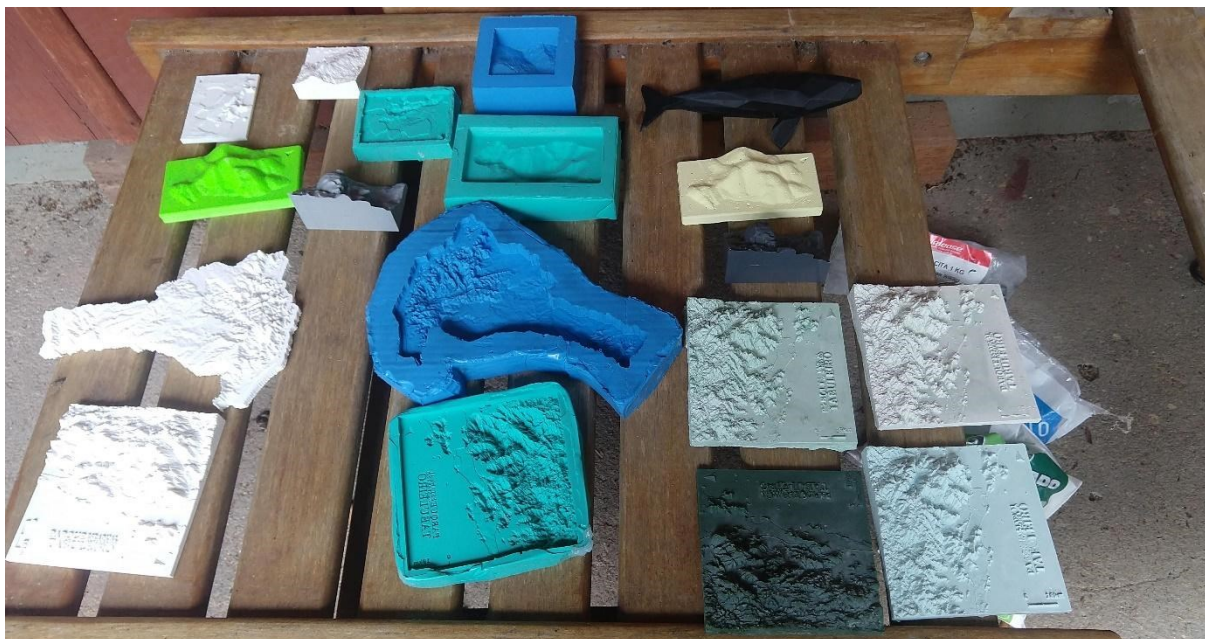


Foto: Acervo do autor (2021).

4.5 A REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL PARA INSTRUMENTOS INTERPRETATIVOS

As aplicações de Realidade Aumentada adotadas no trabalho estão baseadas em 3 fases de produção. Na primeira fase, envolve a criação do elemento tridimensional, em que é adotado o formato de arquivo glTF (Graphics Language Transmission Format), que é um formato de arquivo padrão para cenas e modelos tridimensionais (3D) e pode ser apresentado na sua derivação binária GLB. Para aplicações que envolvam a representação tridimensional de mapas, é possível criar esse arquivo por meio do *software* QGIS, versão 3.16 ou superior, e de um complemento denominado Qgis2threejs Plugin. Um passo-a-passo para a produção

de mapas em 3D no formato glTF foi produzido pelo autor e disponibilizado neste sítio eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=uyOwWBxgLvk> .

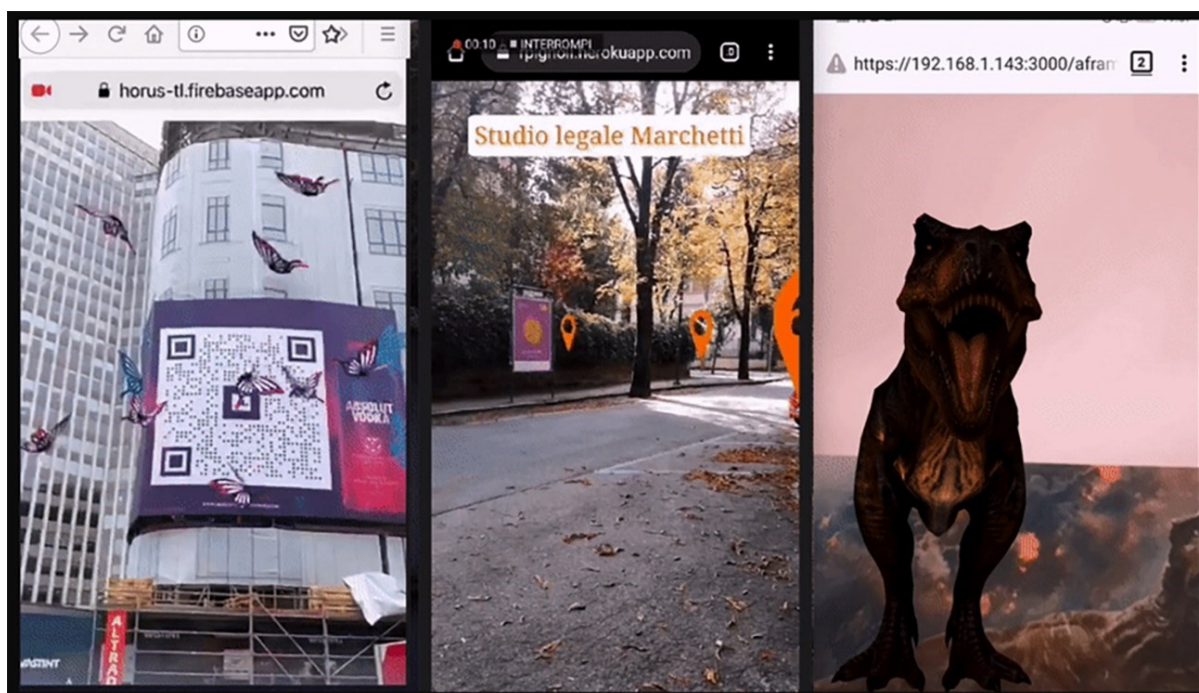
Além da produção 3D de mapas para a Realidade Aumentada, é possível também realizar a conversão de produtos oriundos da fotografia digital, como os modelos 3D capturados por câmeras digitais (objetos pequenos ou amostras) assim como os oriundos da fotogrametria digital obtidos por Drones e VANTs. O *software* gratuito utilizado para a conversão do formato 3D dessas aplicações (arquivos no formato 3D OBJ) é o Blender 3D 2.80 ou superior. Outra forma de obtenção de modelos tridimensionais em 3D é a Biblioteca Virtual de Geologia do Brasil, que abriga e compartilha gratuitamente modelos virtuais 3D texturizados fotorealistas, e permite o *download* deles em formato glTF por meio desta plataforma de conteúdo 3D: Sketchfab.com.

Na segunda fase, é preciso definir qual dos três tipos de Realidade Aumentada da biblioteca AR.js será utilizada (Figura 46). Pode ser com base na localização, onde coordenadas geográficas servem para habilitar a apresentação de conteúdo de Realidade Aumentada no dispositivo do usuário; esta solução é ideal para construir experiências como suporte interativo ao ar livre para guias geoturísticos ou na hora de explorar um território e precisa somente dos valores de Latitude e Longitude, mas exige tecnologia GNSS no *smartphone*.

A segunda opção pode ser com o de rastreamento de imagem 2D que, ao ser encontrada pela câmera, exibe o arquivo 3D sobre ela, muito utilizada para mapas 3D em Realidade Aumentada. Para isso, é preciso converter o arquivo de imagem 2D de referência em um conjunto de arquivos que será utilizado na publicação *Web*. Essa conversão é realizada por meio deste sítio eletrônico: <https://carnaux.github.io/NFT-Marker-Creator>.

E, por último, a mais simples de todas é o rastreamento de marcadores. Nesse caso, os marcadores são muito estáveis, mas limitados em forma, cor e tamanho, e é sugerido para aplicações em que se deseja mostrar uma única forma como um geossítio, afloramento rochoso ou item da paisagem. A criação desse marcador é feita pelo sítio eletrônico: <https://bit.ly/ARjsMarkerTraining>.

Figura 46 - Exemplos de Realidade Aumentada mostrando os tipos suportados



Exemplos com base em marcador, com base em localização e com rastreamento de imagem. Disponível em: <https://ar-js-org.github.io/AR.js-Docs/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

A terceira fase compreende a edição do código HTML com a linguagem JavaScript da biblioteca AR.js. Esse pacote de arquivos está disponível para *download* (em: <https://ar-js-org.github.io/AR.js-Docs/>) e conta com exemplos para os três tipos de aplicação citados na segunda fase de produção, bastando o usuário copiar e seguir as referências do *site*. Para que ela funcione, é necessário hospedar o arquivo HTML, arquivos de referências (caso utilize) e o arquivo glTF em um sítio eletrônico com protocolo de transferência de hipertexto seguro (https). Dessa forma, ao usuário, quando acessa o site pelo *smartphone*, é solicitada a ativação da câmera e deve direcioná-la para a imagem do marcador ou para a direção da coordenada geográfica definida no código HTML.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ATORES E INICIATIVAS VOLTADAS AO APROVEITAMENTO GEOTURÍSTICO E INTERPRETATIVO

A UC APA da Baleia Franca tem, na sua gênese, um claro destaque à proteção da biodiversidade. O plano de manejo datado de 2018 enfatiza que, para a conservação da baleia-franca-austral, é necessária a gestão territorial e da biodiversidade, incluindo proteção e monitoramento, mas não indica diretamente a geodiversidade ou a geoconservação como elementos a serem incluídos no status de proteção.

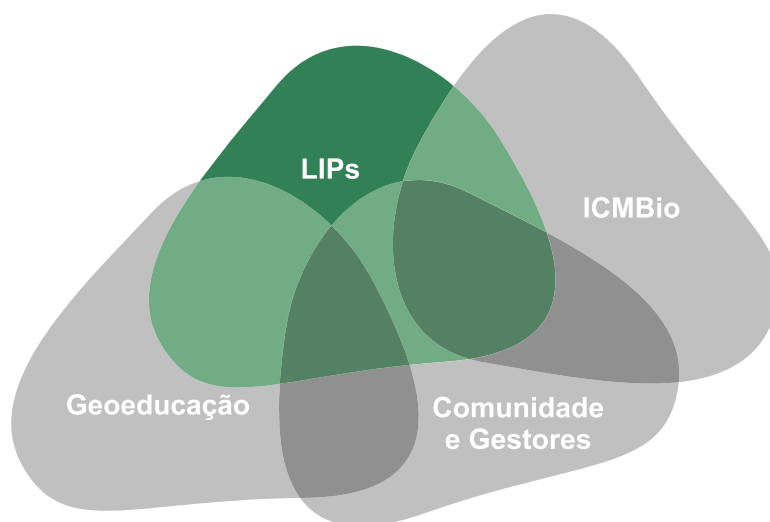
Borba (2011) lembra que – uma das causas dessa ausência do enfoque da geodiversidade nessas ações de implantação de UC, como a APA – na maioria das vezes, as ações restringem-se à proteção da biodiversidade. Não obstante, é preciso lembrar que outros elementos – como a geologia, os fósseis, a geomorfologia – conformam a parte abiótica da paisagem e possuem funções importantes para garantir o equilíbrio dos ecossistemas. E, por essa razão, eles até são incluídos nos planos de manejo das UC, ainda que de forma indireta (ICMBIO, 2018).

Uma razão para essa ausência direta do enfoque em geodiversidade pode ser que o ICMBio, instituição gestora da APA, não define dentro do seu roteiro metodológico de criação e revisão de plano de manejo o enfoque da geoconservação. Isso já é recorrente no histórico da conservação do meio ambiente no Brasil e no mundo. E embora cabendo ao ICMBio estabelecer condições para pesquisa e visitação do público, o pouco número de profissionais contratados pelo governo para atuar em uma área tão extensa limita essas ações que poderiam ampliar o enfoque da geodiversidade e da criação de material educativo, como os instrumentos interpretativos, cabendo a instituições de ensino, parceiras do ICMBio, a criação e a formação de profissionais que possam ser agentes da conservação no território.

Por isso, desde o início desta pesquisa de doutorado, algumas publicações e testes de instrumentos interpretativos para os LIPs foram criados para o território da APABF e já aplicados. Essas ações, que envolvem os locais que já eram reconhecidos como de interesse patrimonial pelo autor e os que foram descobertos pelo inventário, repercutiram na produção de uma série produtos interpretativos e produtos de *geodesign* (cartografia inovadora) durante esse percurso.

Uma das expectativas, para o reconhecimento e fortalecimento de LIPs em abordagens interpretativas no território da APABF, foi a de ressaltar o seu valor geopatrimonial junto ao ICMBio e à comunidade (incluindo gestores e usuários), no intuito de aproximar todos por meio da Geoeducação. O próprio ICMBio, por ter poder de fiscalização no território da APABF, gerencia os LIPs dentro dos seus limites; e a comunidade tem feito uso desses locais das mais diversas formas. A Figura 47 ilustra esse entendimento, apesar da educação não ser o papel do ICMBio, que mostra o potencial que os LIPs têm em tornar a educação mais próxima das ações na APABF, podendo contar com a participação da comunidade e dos gestores.

Figura 47 - Papel dos LIPs na Geoeducação e aproximação da APABF com a Comunidade

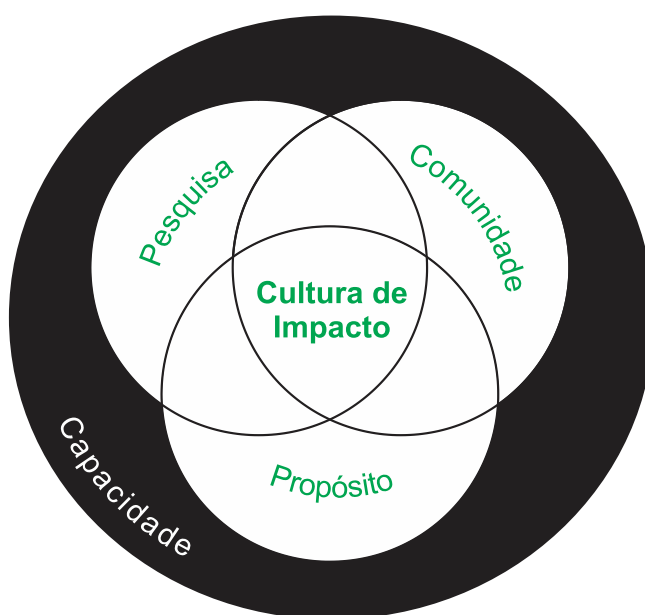


Desenvolvido pelo autor (2022).

Ao lidar com esse desafio, de estabelecer uma maior sensibilização em uma escala que precisava contemplar o conhecimento para tratar dos desafios da geoconservação na APABF, o presente trabalho dedicou-se a desenvolver também

uma cultura do impacto na ciência, não exatamente com o mesmo sentido da visão acadêmica de fator de impacto de uma revista científica, mas sim como o impacto da pesquisa poder trazer benefícios demonstráveis e/ou perceptíveis para indivíduos, grupos, organizações e sociedades que não necessariamente precisam estar ligados diretamente à pesquisa (REED et al., 2020 , p. 3). Essa proposta é uma intenção íntima do próprio pesquisador, que inclui suas intenções e valores para articular um significado e propósito ao resultado da pesquisa. E é denominada de “cultura de impacto” (MARK E IOAN, 2021), estando presente em publicações e ações de extensão do pesquisador deste trabalho e do grupo de pesquisa ao qual participa com seu orientador. Conforme isso emerge da interseção entre pesquisa, comunidade e propósito, mediada pela capacidade de realização do que é proposto, molda-se o caminho do pesquisador durante o seu itinerário (Diagrama de Venn, Figura 48).

Figura 48 - Diagrama da Cultura de Impacto



Fonte: Mark e Ioan, 2021. Adaptado pelo autor.

Os círculos sobrepostos no diagrama de Venn ilustram como a cultura de impacto se aproximou do tema do trabalho. Na figura, onde há a interseção entre o propósito do pesquisador deste trabalho, a pesquisa apresentada nos objetivos, e orientada para a ação de estabelecer uma sensibilização da comunidade, é complementada pela capacidade de sustentar cada um dos três pilares quando a pesquisa se propôs a desenvolver produtos para seus resultados e divulgá-los amplamente. Por isso, o presente trabalho envolveu a busca pela capacidade técnica

de produzir os mapas e os materiais interpretativos inovadores que foram aplicados aos LIPs como fomento ao geoturismo e à geoeducação.

Figueiró (2021) atenta que uma educação para a paisagem, ou melhor, a geoeducação, deve partir de um princípio em que o patrimônio paisagístico esteja representado por uma herança geracional e que ela precisa ser compreendida, usada e conservada a partir de normativas éticas e/ou jurídicas. Incluindo assim estratégias de mediação entre a apropriação coletiva do patrimônio paisagístico e as possibilidades a qual o processo pedagógico de uma educação para a paisagem pode fornecer aos sujeitos dessa herança. Uma educação para a paisagem representa um campo que não pode ser somente apresentado como algo ligado às Ciências da Terra. É preciso que a mesma esteja interligada a uma série de conhecimentos e saberes, formais ou não, voltada a todos os públicos, no sentido de prepará-los para interpretar e agir no seu território, onde possam alcançar melhores condições de vida e de manutenção do seu patrimônio coletivo (MATEO E SILVA, 2016; FIGUEIRÓ, 2021).

5.2 MAPA DE UNIDADES DE PAISAGEM

A análise dos mapeamentos, em consonância com os trabalhos de campo, permitiu a elaboração de um produto cartográfico em escala detalhada para melhorar a compreensão da paisagem nos municípios da APABF. Esse mapa serve como base no instrumento interpretativo cartográfico *online* disponível no sítio eletrônico <https://apadabaleiafranca.geoturismobrasileiro.com.br>. A percepção da unidade de paisagem nesse mapa seguiu técnicas de *geodesign*, evitando um número elevado de classes, trabalhando somente com 8 unidades. O nível de detalhamento em uma escala grande de um território de 130km de extensão, geraria um somatório de classes elevados, não sendo funcional para interpretação por usuários leigos. A condição mais comum de desafio das incertezas sobre o território, por vários setores da sociedade, é compreender a sua distribuição espacial e este é um problema, gravemente, subestimado quando enfrentamos a interpretação da paisagem (GOODCHILD, 2010; GU, DEAL E LARSEN, 2018; STEINITZ, 2012). A tipologia objetiva e simplificada dessas unidades de paisagem é apresentada conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Tipologia objetiva das Unidades de Paisagem aplicadas ao mapa interpretativo

<p>Incluída como unidade de paisagem no mapa web, ilustra a paisagem onde a água é predominantemente presente todo o ano no sistema lagunar. Exemplos: lagoas e rios.</p>	 <p>Água lagoas e rios</p>
 <p>Floresta</p>	<p>Paisagens com predominância de florestas ou vegetação densa (5m ou mais), tipicamente com uma copa fechada ou densa. Exemplos: a vegetação arborizada de morros, promontórios ou áreas ocupadas com florestas.</p>
<p>Paisagens dominadas por campos, cobertas por gramíneas homogêneas com pouca ou nenhuma vegetação geralmente em relevo plano. Exemplos: campos naturais e áreas de pastagem.</p>	 <p>Campo</p>
 <p>Vegetação inundada</p>	<p>Paisagem de banhados, com cobertura de vegetação e água durante a maior parte do ano, presente nas áreas mais baixas e entorno de grandes lagoas.</p>
<p>Paisagem rural com predominância de culturas plantadas. Exemplos: milho, arroz, soja, pousio de área estruturada.</p>	 <p>Agricultura Lavouras</p>
 <p>Vegetação arbustiva</p>	<p>Paisagem arbustiva com butiazais e outros pequenos grupos de plantas dispersas sobre dunas fixas ou restinga. Exemplos: entorno de dunas e reverso de praias.</p>
<p>Paisagem com domínio das modificações humanas por meio de construções, superfícies impermeáveis homogêneas, incluindo estruturas de estacionamento, edifícios e áreas residenciais. Exemplos: casas, loteamentos e área industriais.</p>	 <p>Urbano Área construída</p>
 <p>Dunas solo exposto</p>	<p>Paisagem coberta por dunas móvel, ou com o solo sem vegetação durante todo o ano, como as praias.</p>

Fotos do autor (2022).

A resolução geométrica da imagem obtida com os dados da *Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover* apresenta dados com precisão de 1/25.000. Isso atende o objetivo da publicação do mapa *web*, mas se tivesse que ser impresso nessa mesma escala, ele teria a medida de 7,5m por 4,5m ou aproximadamente 34m² de impressão.

Para que os dados pudessem então ser inseridos na presente publicação, cada município é apresentado na sequência, em diferentes escalas (listadas logo abaixo do mapa), e com as seguintes informações: a) legenda com ordem decrescente, iniciando pela unidade de paisagem que ocupa a maior área, seguida de informações percentuais da totalidade de cobertura no município (não incluindo: água, lagoas e rios); b) linha de limite da APA da Baleia Franca e c) principais toponímias que remetam a interpretação da paisagem e espacialização do município. A totalidade das áreas mapeadas por hectares ocupados em cada município abrangidos pela APA da Baleia Franca é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Total em área (hectare) por unidade de paisagem nos municípios da APABF

Município	Floresta	Campo	Vegetação inundada	Agriculturas Lavouras	Vegetação arbustiva	Urbano Área construída	Dunas Solo exposto	Área
Florianópolis	23681,46	1569,46	288,91	179,38	1637,75	13015,14	448,97	40821,07
Palhoça	21072,65	1343,45	200,37	1107,88	1831,38	6704,32	60,67	32320,72
Paulo Lopes	36408,35	3389,16	185,60	1947,17	1144,28	1016,52	100,16	44191,24
Garopaba	5846,18	1073,84	188,89	408,18	696,94	2351,60	163,34	10728,97
Imbituba	3825,91	1105,46	44,47	2966,59	2020,01	4404,88	519,32	14886,64
Laguna	4285,14	3407,49	3791,21	2683,09	4717,85	2809,38	1077,92	22772,09
Tubarão	10565,13	3493,60	50,68	8560,55	1957,93	4997,85	18,06	29643,81
Jaguaruna	6687,30	3571,88	270,02	11147,91	3754,20	3364,28	1638,94	30434,52
Balneário Rincão	926,08	374,87	214,14	854,82	1310,33	1571,62	301,22	5553,08
TOTAL								

Valores totais em hectares da área de cada unidade de paisagem por município. Fonte: Autor (2022).

Figura 49 - Mapa de unidades da paisagem de Florianópolis, SC

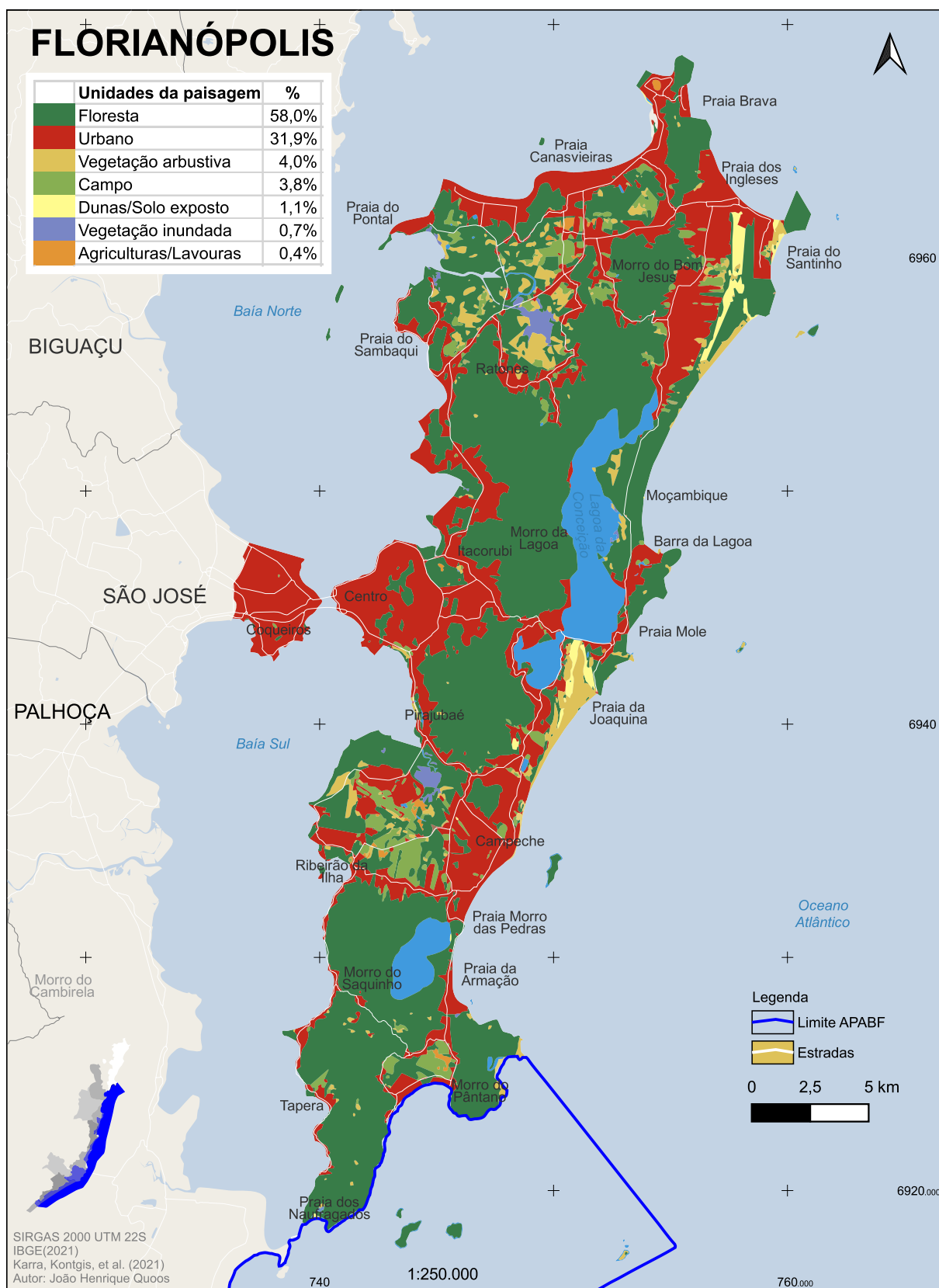
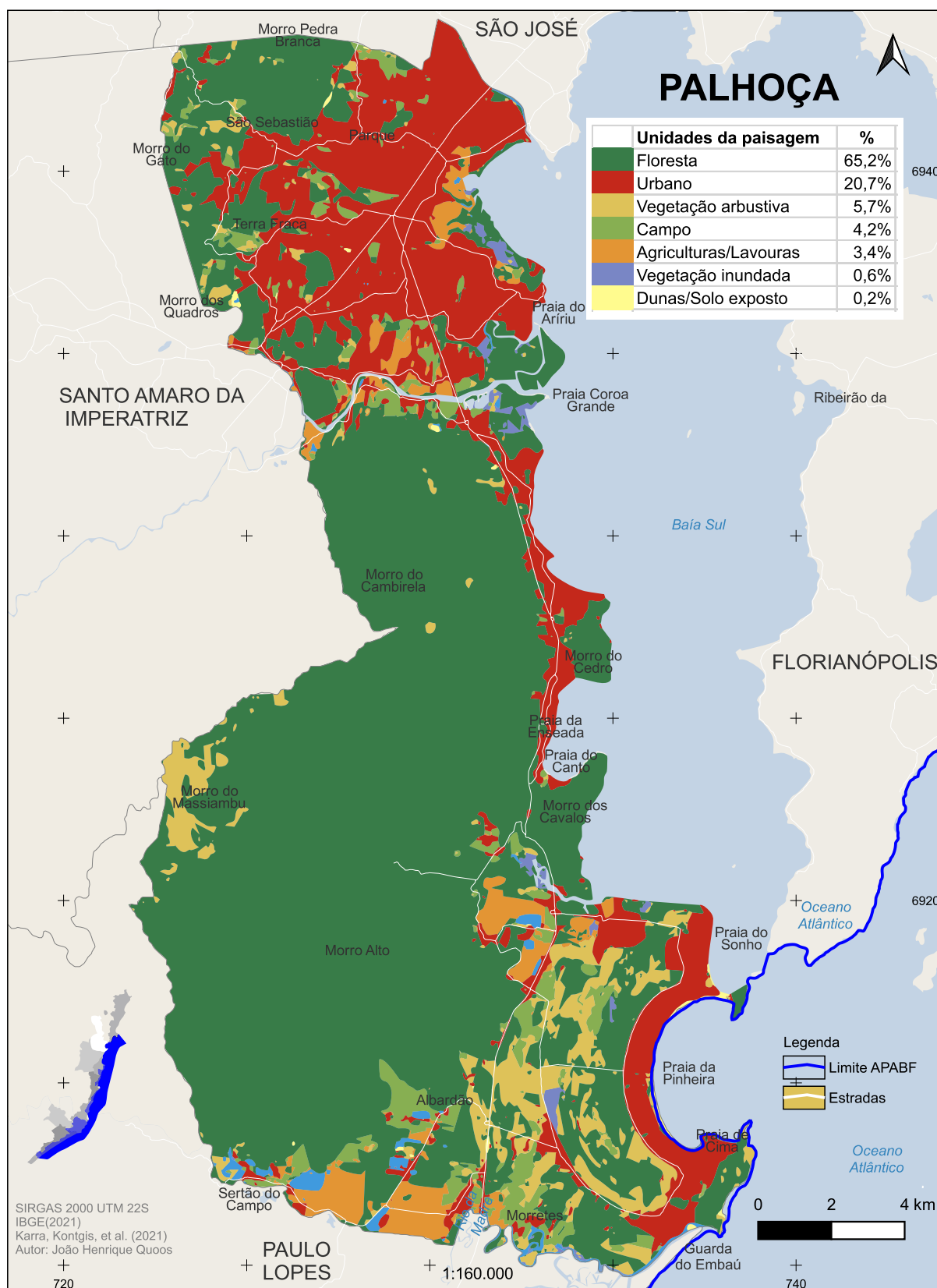
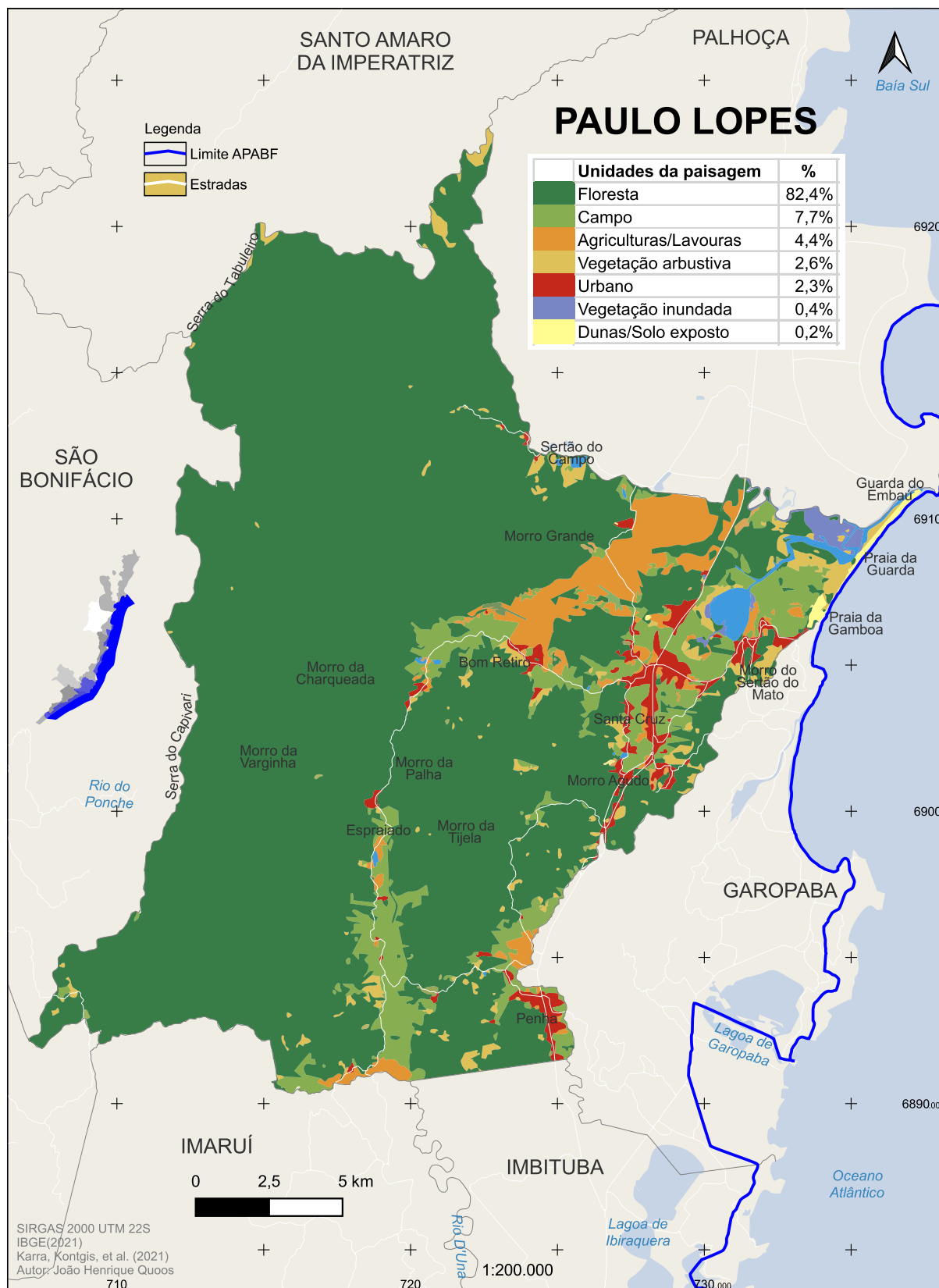


Figura 50 - Mapa de unidades da paisagem de Palhoça, SC



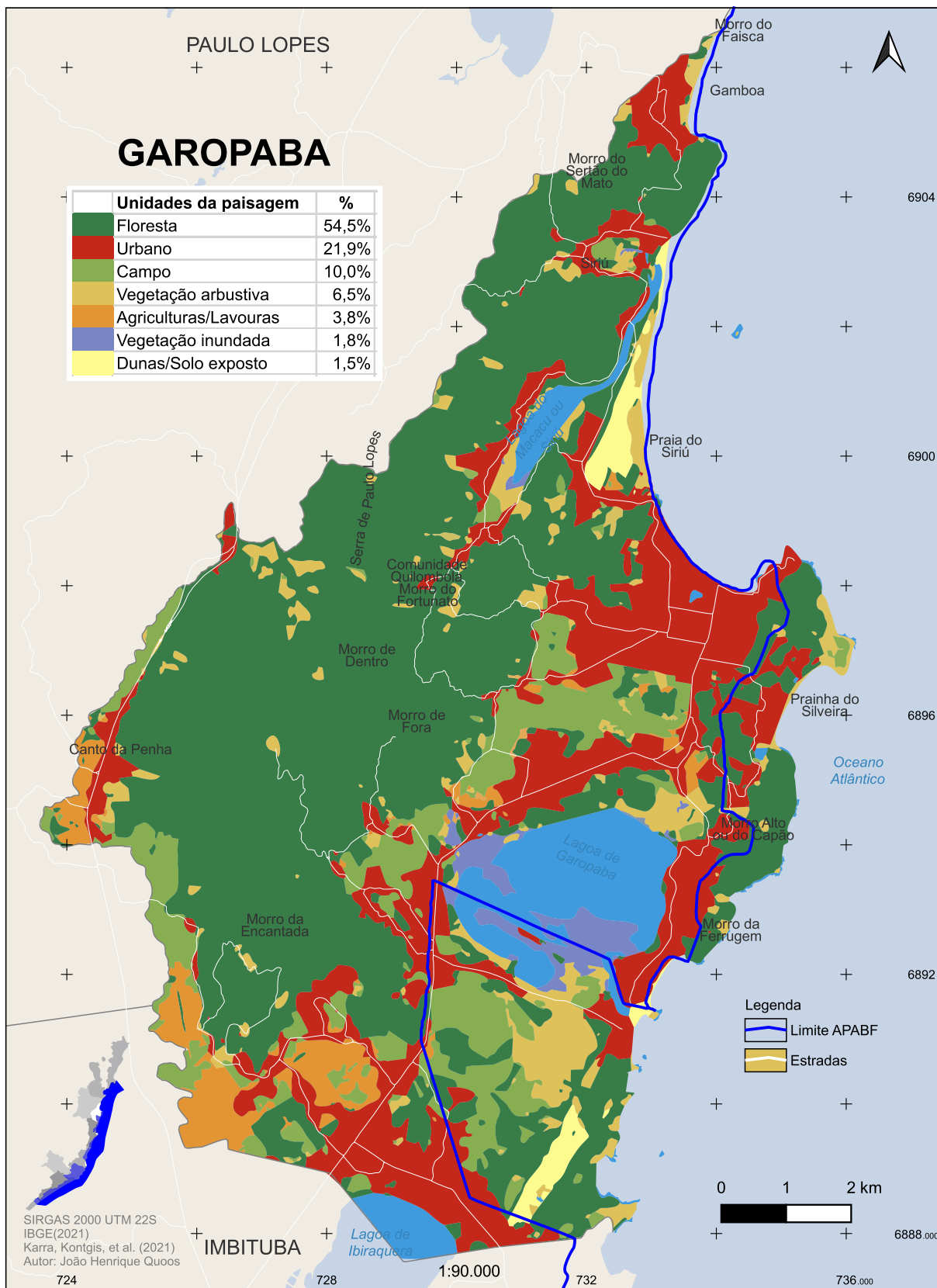
Mapa com tabela de percentual da ocupação das unidades de paisagem no município de Palhoça, SC. Produzido pelo autor (2022).

Figura 51 - Mapa de unidades da paisagem de Paulo Lopes, SC



Mapa com tabela de percentual da ocupação das unidades de paisagem no município de Paulo Lopes, SC. Produzido pelo autor (2022).

Figura 52 - Mapa de unidades da paisagem de Garopaba,SC



Mapa com tabela de percentual da ocupação das unidades de paisagem no município de Garopaba, SC. Produzido pelo autor (2022)

Figura 53 - Mapa de unidades da paisagem de Imbituba, SC

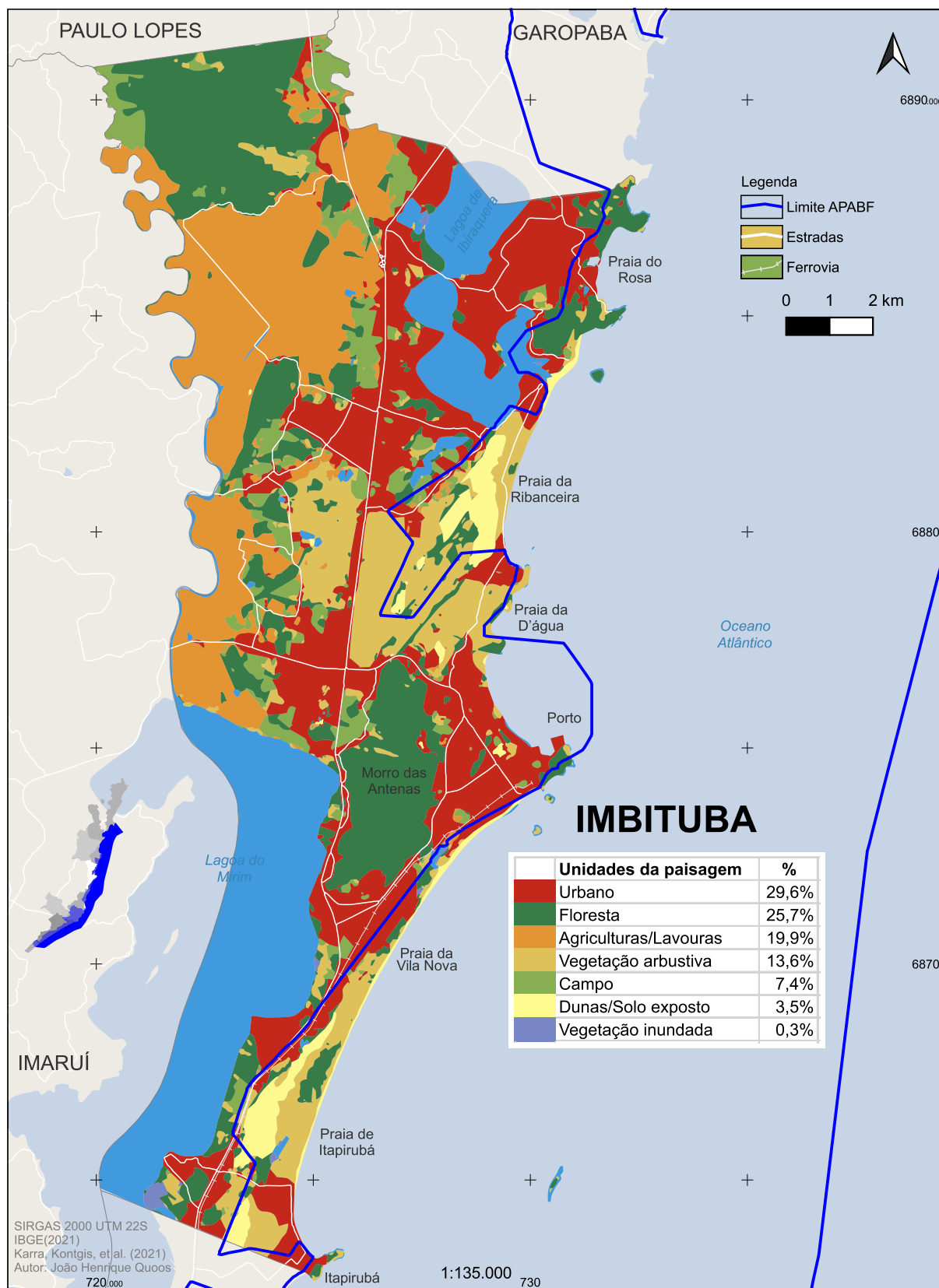
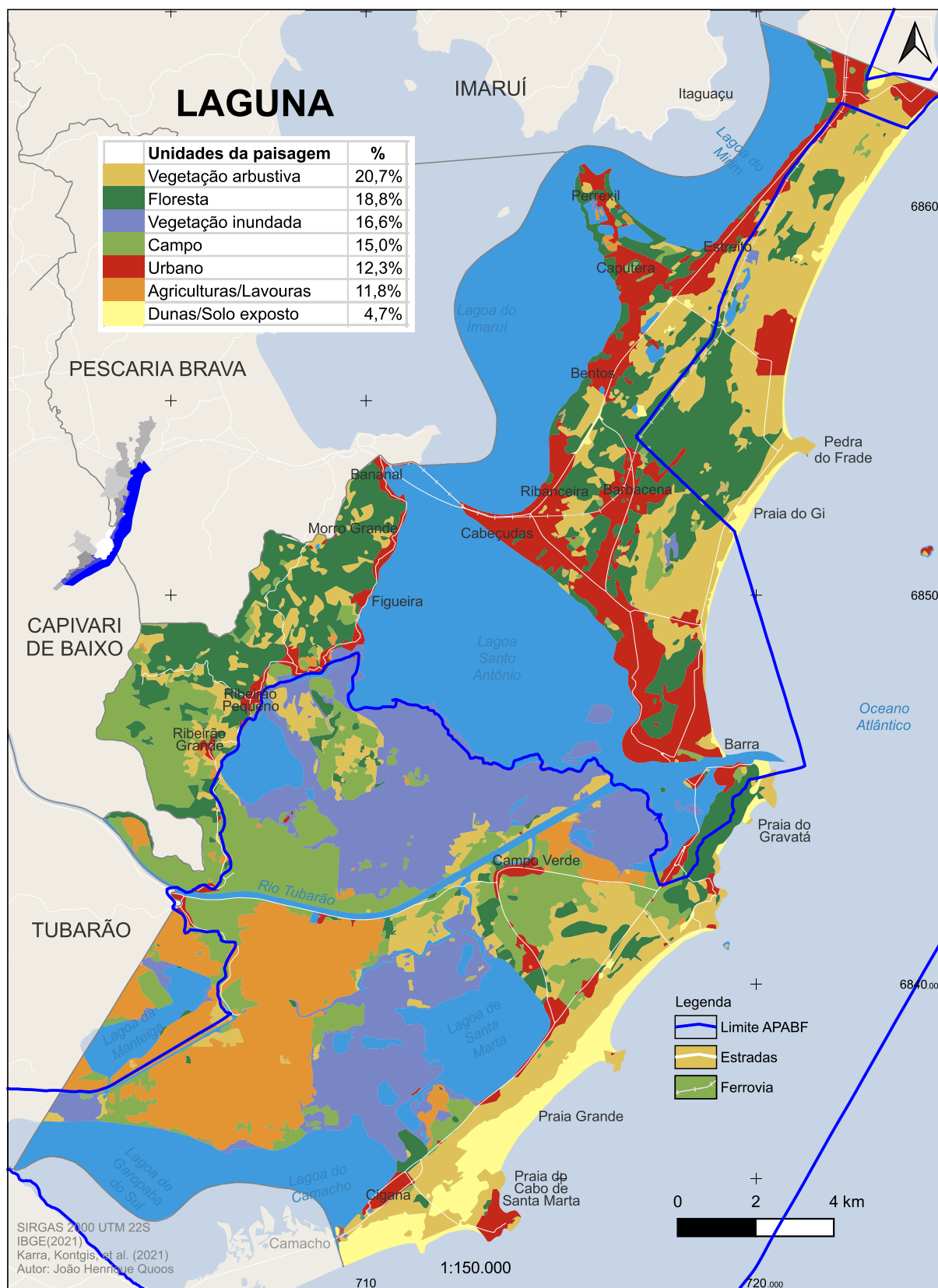


Figura 54 - Mapa de unidades da paisagem de Laguna, SC



Mapa com tabela de percentual da ocupação das unidades de paisagem no município de Laguna, SC. Produzido pelo autor (2022)

Figura 55 - Mapa de unidades da paisagem de Tubarão, SC

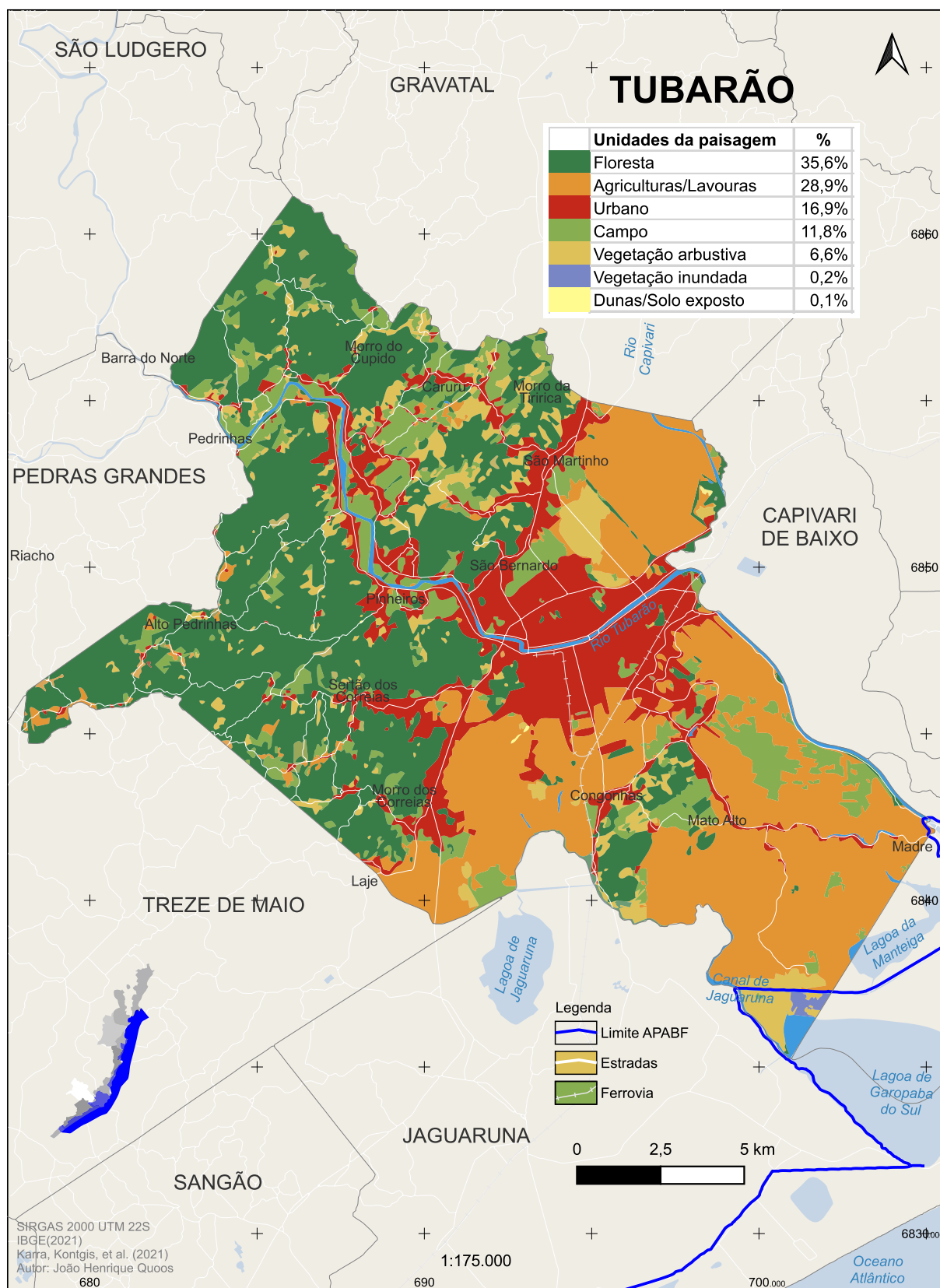
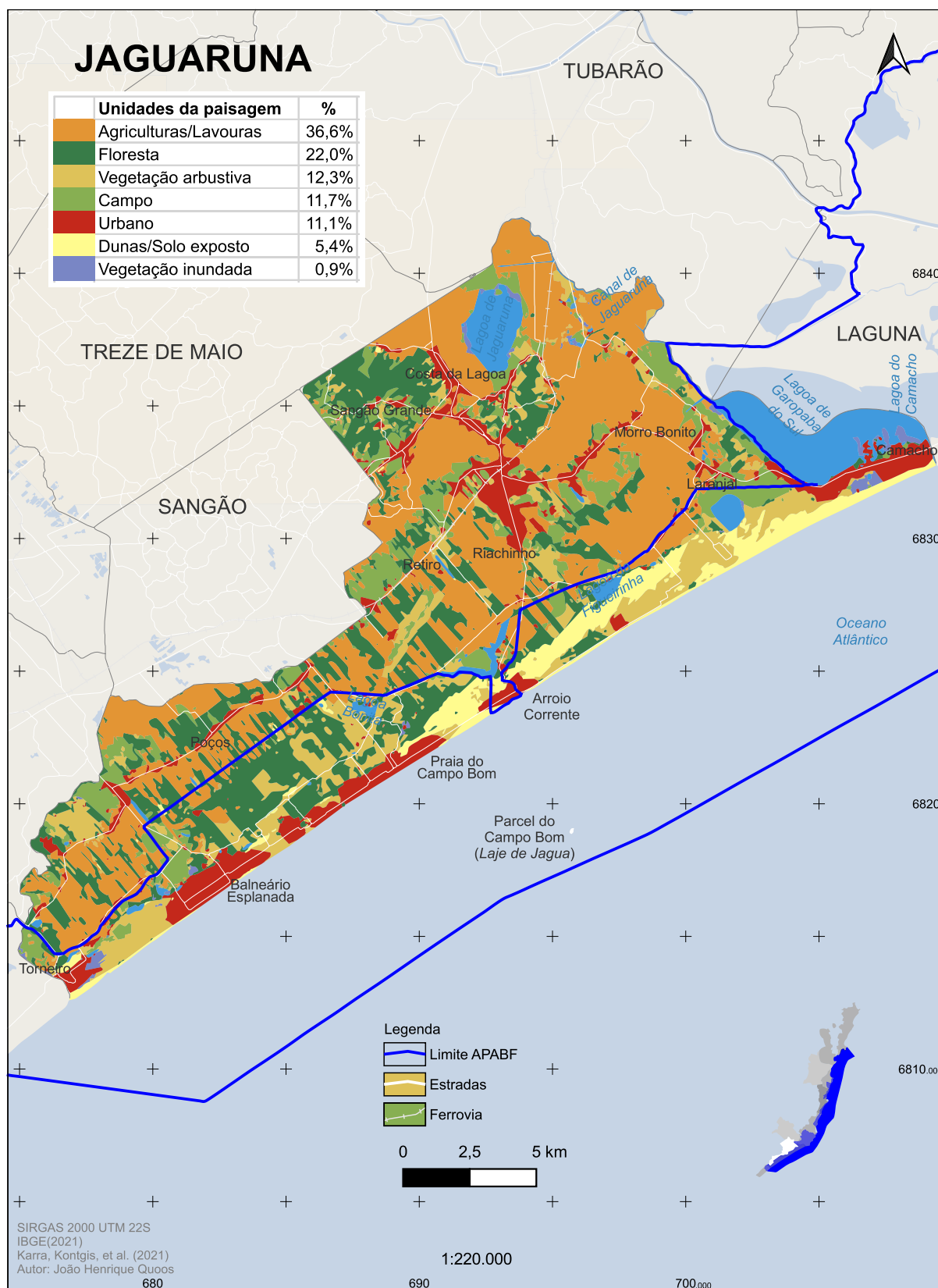
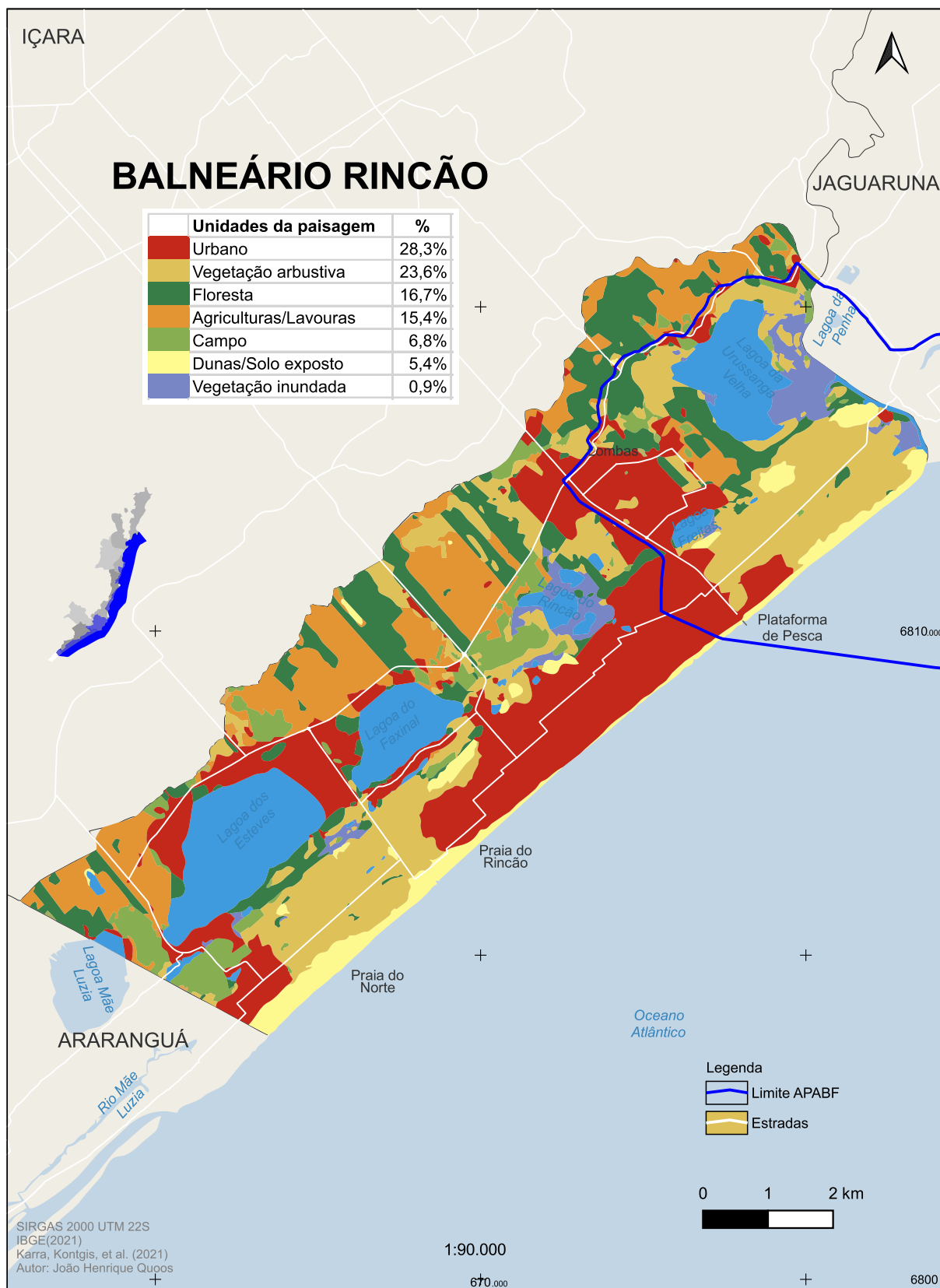


Figura 56 - Mapa de unidades da paisagem de Jaguaruna, SC



Mapa com tabela de percentual da ocupação das unidades de paisagem no município de Jaguaruna, SC. Produzido pelo autor (2022)

Figura 57 - Mapa de unidades da paisagem de Balneário Rincão, SC



Mapa com tabela de percentual da ocupação das unidades de paisagem no município de Jaguaruna, SC. Produzido pelo autor (2022)

Figura 58 - Hierarquia das unidades de paisagem por município da APABF

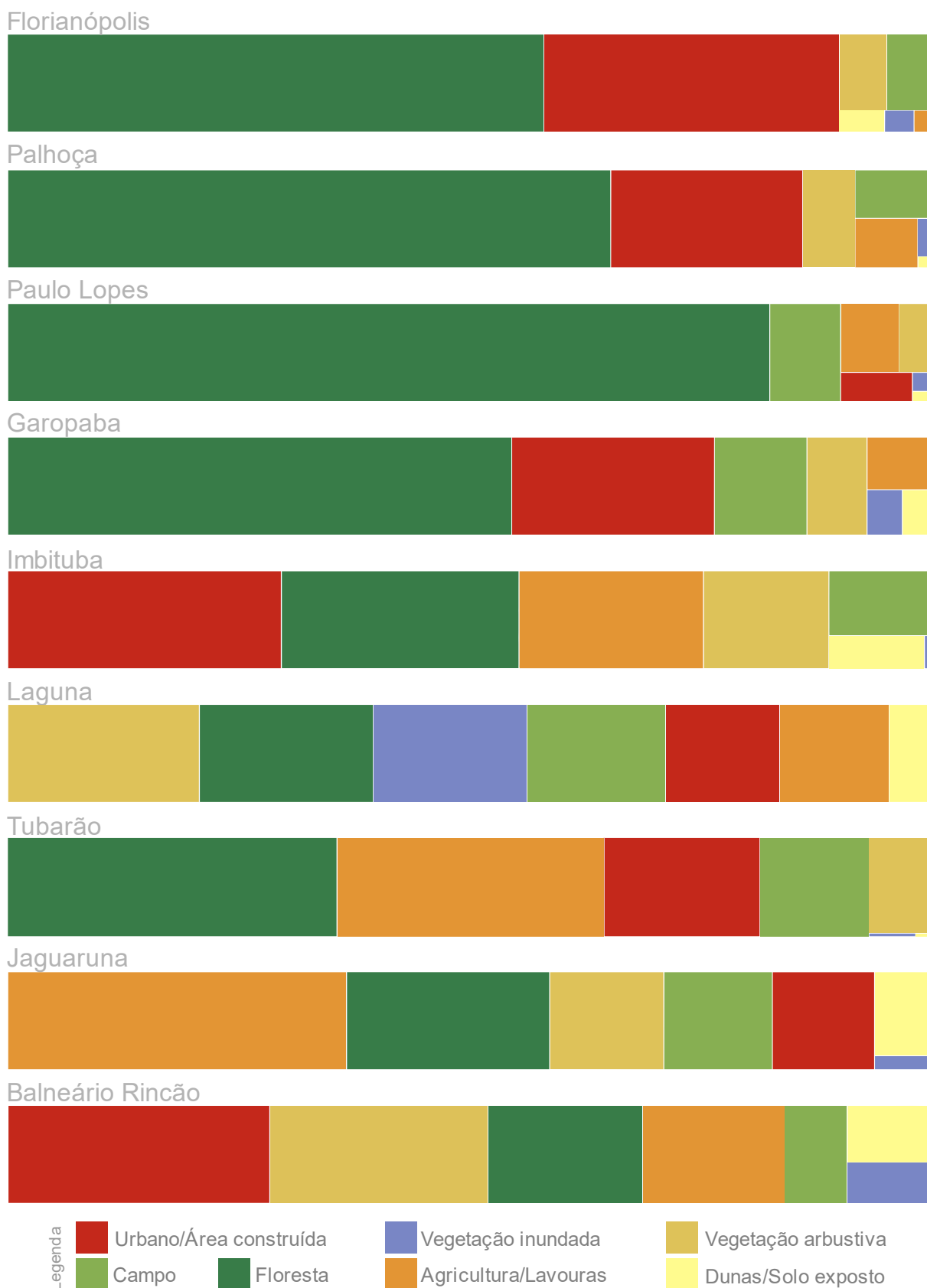


Ilustração para identificação de tendências no padrão da distribuição das unidades de paisagem nos municípios abrangidos pela APABF. Cada município é representado por 100% de sua área terrestre. Produzido pelo autor (2022).

Na representação hierárquica das unidades de paisagem por município, é possível perceber, rapidamente, quais são as unidades que possuem o maior domínio. A Tabela 3 apresenta esses domínios em valores percentuais, indicando a proporção da área em cada município. Esses números não estão presentes na Figura 58, pois as pequenas dimensões usadas para a representação de dados menores que 1% prejudicam a visualização e compreensão do todo.

Tabela 3 - Total percentual por unidade de paisagem em cada município da APABF

Município	Floresta	Campo	Vegetação inundada	Agriculturas Lavouras	Vegetação arbustiva	Urbano Área construída	Dunas Solo exposto
Florianópolis	58,01%	3,84%	0,71%	0,44%	4,01%	31,88%	1,10%
Palhoça	65,20%	4,16%	0,62%	3,43%	5,67%	20,74%	0,19%
Paulo Lopes	82,39%	7,67%	0,42%	4,41%	2,59%	2,30%	0,23%
Garopaba	54,49%	10,01%	1,76%	3,80%	6,50%	21,92%	1,52%
Imbituba	25,70%	7,43%	0,30%	19,93%	13,57%	29,59%	3,49%
Laguna	18,82%	14,96%	16,65%	11,78%	20,72%	12,34%	4,73%
Tubarão	35,64%	11,79%	0,17%	28,88%	6,60%	16,86%	0,06%
Jaguaruna	21,97%	11,74%	0,89%	36,63%	12,34%	11,05%	5,39%
Balneário Rincão	16,68%	6,75%	3,86%	15,39%	23,60%	28,30%	5,42%

Valores percentuais por área de cada unidade de paisagem por município. Fonte: Autor (2022).

Em um primeiro momento, é possível perceber o destaque de paisagens com domínio de florestas. A presença do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, em boa parte dos municípios de Paulo Lopes e Palhoça, gera um domínio maior dessa paisagem nesses municípios; e essa predominância de florestas também é percebida em Florianópolis, Garopaba e Tubarão. Imbituba e Balneário Rincão tem um domínio de paisagem formado por áreas urbanizadas.

A urbanização segue o domínio das florestas em Garopaba, Florianópolis e Palhoça, ocupando áreas consideráveis das paisagens. A paisagem rural é dominante em Jaguaruna, onde mais de um terço do espaço é voltado para atividades agrícolas. Tubarão e Imbituba também apresentam grandes áreas rurais. Laguna apresenta um domínio de paisagens arbustivas; essa situação ilustra um dos potenciais que o município tem na produção de polpa de butiá, planta presente nessa paisagem.

Laguna também apresenta uma maior área coberta por banhados e campos em relação a outros municípios. Já a cobertura de dunas móveis e praias extensas, que é maior nos municípios do sul da APA, ocupa mais de 5% dos municípios de Balneário Rincão e Jaguaruna. Essas paisagens com dunas e vegetação arbustiva, muitas vezes, estão conectadas, isso se dá pela fixação das dunas na formação de vegetação arbustiva.

Além de auxiliar no entendimento da paisagem dentro da APABF, essas unidades colaboram também com o pensamento de estratégias para o geoturismo, Devido à interpretação facilitada e ao planejamento de roteiro. Os dados quantitativos obtidos fomentam novas percepções sobre esses municípios, podendo vir a ser utilizados em sala de aula por estudantes ou por profissionais da educação. O mapa aliado a visualizações em 360° amplia o debate sobre a paisagem, o estado de conservação e os desafios para o território.

5.3 A INVENTARIAÇÃO DOS LOCAIS DE INTERESSE PATRIMONIAL (LIPS)

A UC APA da Baleia Franca tem um território extenso que, a partir do reconhecimento dos LIPs, permitiu a identificação de uma série de locais que são considerados de valor patrimonial pelos sujeitos do seu território. A indicação dos LIPs foi realizada por profissionais do ICMBio, IPHAN, prefeituras, turismo e moradores do território. Somente os municípios com limite no litoral foram incluídos para a coleta. Para fins de registro e planejamento de viagem de campo, foram definidos 60 LIPs que, devido à sua maior importância didática, turística e comunitária, foram considerados pontos a serem registrados no mapa *web*.

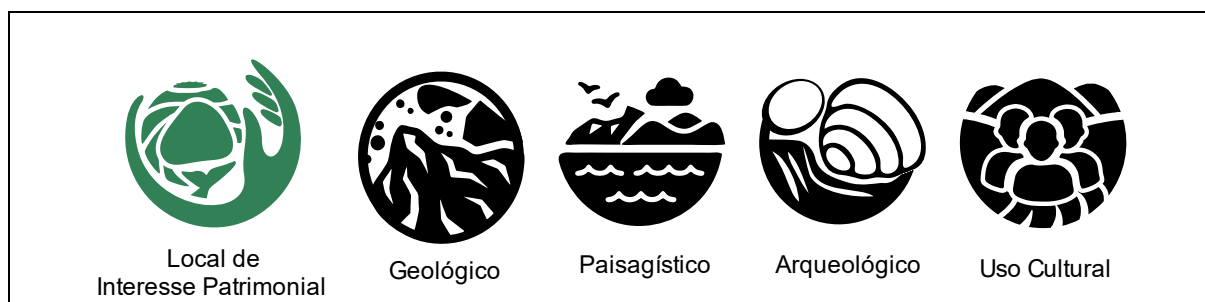
A possibilidade de acesso e deslocamento até os locais é outro fator importante para o geoturismo e também foi considerada. Somente dois LIPs apresentam situação diferenciada: O LIP nº 4 - Ilhas Moleques do Sul, onde não é permitida a visita turística, mas está no inventário, pois esse arquipélago apresenta condições excepcionais para a investigação da Biogeografia devido à sua geodiversidade (NARCISO et al., 2020) e demanda material interpretativo. O LIP nº 59 – Parcel de

Campo Bom (Laje de Jagua) é atração internacional para atletas do surfe de ondas gigantes no litoral brasileiro, mas exige transporte especial até o local, não sendo possíveis visitas embarcadas; esse local demanda produção de material interpretativo e, por isso, foi incluído no inventário. Outro fato importante foi o de considerar os principais pontos de observação de baleia-franca por terra. Graças à parceria com o ProFRANCA, o trabalho resultou na elaboração de um mapa (Figura 59) com a distribuição dos registros de avistagem, nos anos de 2021 e 2022. O mapa foi incluído na pesquisa e fomentou a indicação de 2 LIPs, um na praia da Gamboa e outro na praia da Ribanceira, dois locais com o maior número de registro de avistagens.

Na coleta, foram respeitadas as regras sanitárias relacionadas à Pandemia de Covid-19 no período vigente, o que, muitas vezes, impossibilitava as saídas de campo. Outra dificuldade foi o deslocamento por recursos próprios, visto que o autor residiu uma parte do trabalho na cidade de Santa Cruz do Sul, RS (nos anos de 2019 e 2020), e outra, na cidade de Imbituba, SC (nos anos de 2021 e 2022).

Neste trabalho, são apresentados 60 LIPs em quadro, com um *hiperlink*, na imagem e nas coordenadas geográficas, direcionando para a localização de um mapa digital. Em alguns quadros, o uso atual, as atividades desenvolvidas, os aspectos de conservação e a possibilidade de criação de instrumento interpretativo também foram incluídos no quadro, conforme necessidade. A apresentação do LIP e suas categorias: Geológico, Paisagístico, Arqueológico e Uso Cultural têm identificação por símbolos, conforme Figura 59. Na sequência, pode-se observar um mapa com o registro de avistagem (Figura 60) e um quadro (Quadro 5) com informações sobre os LIPs.

Figura 59 -Simbologia criada para uso dos LIPs e suas categorias.



O LIP é representado por uma mão que engloba a APA da Baleia Franca, com sua geodiversidade e paisagem. As categorias possuem elementos que remetem a sua interpretação. Produzido pelo autor (2022).

Figura 60 - Registro de avistagem de baleia nos anos de 2021 e 2022

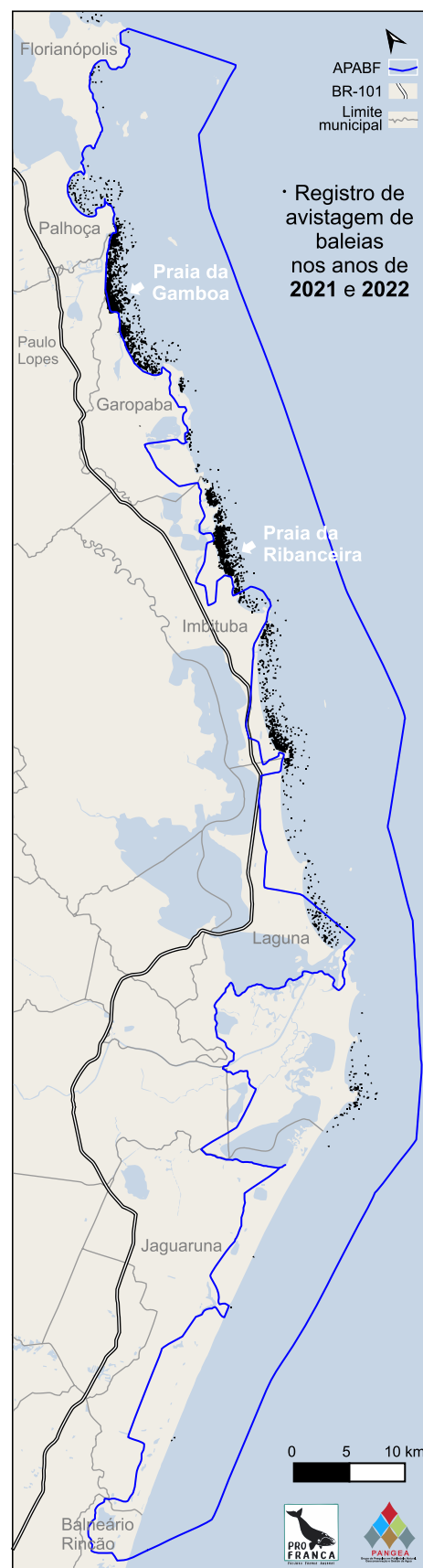
Pontos pretos no mapa indicam a localização de cada avistagens.



Baleia-franca vista de mirante na Praia da Gamboa, Garopaba, SC









Observação de baleia-franca por terra, na Praia da Ribanceira, Imbituba, SC.







Fonte: ProFRANCA – Projeto Franca Austral e PANGEA/UFSC (2022). Fotos do autor (2021).

Quadro 5 - Informações sobre os Locais de Interesse Patrimonial (LIPs)

1	<p>Nome: Pedra do Surfista - Morro da Coroa</p>	
<p>Campo de blocos/matacões de granito, com um longo bloco suspenso, direcionado a nordeste e utilizado pelos turistas para fotografias. Está a 300m do limite da APA.</p> <hr/> <p>Acesso somente por trilha longa ou em passeios de barco que saem da praia Pântano do Sul em direção à praia Lagoinha do Leste.</p>		<p>27°46'51,81"S 48°29'18,36"O</p> 
		<p>Localização: Praia Lagoinha do Leste, Florianópolis, SC Acesso somente por trilha ou barco.</p>

2	<p>Nome: Passarela Praia dos Açores à Solidão</p>	
<p>Mirante com direção sul da APABF possui um dique de diabásio no afloramento do granito.</p> <hr/>		<p>27°47'32,16"S 48°31'51,65"O</p> 
		<p>Localização: Praia da Solidão, SC Próximo a estrada, acessível pela praia.</p>

3	Nome: Fortaleza de Araçatuba	 
<p>Fortaleza de Nossa Senhora da Conceição de Araçatuba Construída na ilha de Araçatuba, entre os anos 1742 e 1744 é acessada por barco em tempo bom.</p>		<p>27°50'31,25"S 48°34'30,35"O</p> 
 <p>Localização: Barra Sul do canal da ilha de Santa Catarina, Palhoça, SC Acesso por barco.</p>		

4	Nome: Ilhas Moleques do Sul	
<p>Distante 10km da praia de Pântano do Sul de Florianópolis o arquipélago abriga o preá-de-Moleques-do-Sul endêmico da maior ilha. Essa condição biogeográfica faz do local uma das menores área do mundo a ter uma espécie endêmica de mamífero (NARCISO et al., 2020).</p> <hr/> <p>Dentro da APABF e protegida pelo Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST).</p>		<p>27°50'58,1"S 48°25'56"O</p>  <p>(NARCISO et al., 2020)</p>
 <p>Localização: No oceano à sudeste de Florianópolis, SC. Não é possível visitação turística.</p>		

5 Nome: **Enseada da Pinheira**

Enseada delimitada por promontórios, apresenta cordões arenosos da Baixada do Maciambu, com rica fauna e flora de restinga. Seu formato é a testemunho da geodiversidade marinha costeira na APABF e no PAEST.

27°51'58,99"S
48°36'37,72"O

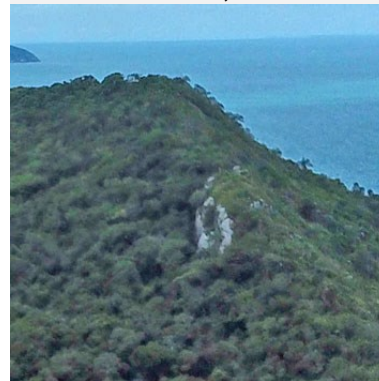


Localização: Praia da Pinheira, Baixada do Maciambu, Palhoça, SC
Acesso por rodovias.




6 Nome: **Pedra do Urubu**



Afloramento rochoso de granito com matacões na parte sul do promontório Guarda do Embaú-Pinheira, o local possui grande diversidade visual, do PAEST e APABF, onde é possível observar a Foz do Rio da Madre, os costões, ilhas e a área norte de Garopaba. Possui presença dominante na paisagem e no entorno.





27°54'5,52"S
48°35'12,66"O







Localização: Praia da Guarda do Embaú, Palhoça, SC
Acesso somente por trilha partindo da Praia.

7	Nome: Saída da Barra na Guarda do Embaú	
<p>Na Foz do Rio da Madre onde o rio corre paralelamente à praia e se encontra no mar em uma foz do tipo estuário. O local apresenta nos costões oficinas líticas.</p> <hr/> <p>O local também é Reserva Mundial do Surfe.</p>		<p>27°54'19,18"S 48°35'17,44"O</p> 
		<p>Localização: Praia da Guarda do Embaú, Palhoça e Paulo Lopes, SC Acesso por rodovias no lado oeste e por canoa para o lado sudeste.</p>

8	Nome: Meandros do Rio da Madre	
<p>Grande concentração de meandros do Rio da Madre na planície. No local o rio possui curvas acentuadas formando pontos de intersecções e gerando meandros abandonados.</p>		<p>27°54'29,34"S 48°37'57,39"O</p> 
		<p>Localização: Entre Paulo Lopes e Palhoça, SC Acesso por pequenas trilhas, próximo a estrada.</p>

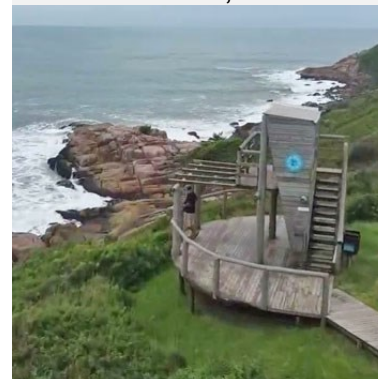
9	Nome: Dunas da Gamboa	 
<p>Campo de dunas, com vista para o PAEST e APABF.</p>		<p>27°56'29,79"S 48°37'20,63"O</p> 
		<p>Localização: Litoral de Paulo Lopes, SC Acesso por trilha pela praia da Gamboa ao sul ou Guarda ao Norte.</p>

10	Nome: Dique de Diabásio na Ponta do Faísca	 
<p>O dique de diabásio presente no local forma uma “escadaria” única que permite a travessia para a praia da Guarda do Embaú na área de Paulo Lopes, SC.</p>		<p>27°56'45,84" S 48°37'20"O</p> 
		<p>Localização: SC Acesso: Estrada próxima com acesso por trilha ou pela praia da Gamboa.</p>

11 Nome: **Mirante na Praia da Gamboa**

Canto sul da praia, possui afloramentos rochosos que são utilizados por pescadores e no inverno como mirante para turismo de observação de baleia-franca por terra. Foi identificado como um dos locais com o maior número de registro de avistagem de baleias.

27°57'37"S
48°37'25,08"O

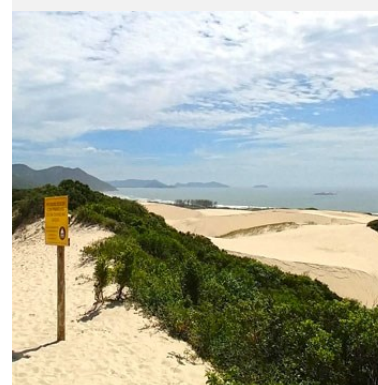


Localização: Praia da Gamboa, Garopaba, SC
Acesso pela praia.




12 Nome: **Dunas do Siriú**




Campo de dunas, com vista para o PAEST e APABF. Próximo ao local há placa com indicação do cruzamento Paralelo 28° Sul, atrativo geoturístico implementado durante a produção do presente estudo pelo autor em parceria com a prefeitura municipal.




28°0'17,76"S
48°38'13,84"O



Localização: Praia do Siriú, Garopaba, SC
Acesso pela rodovia e por trilhas.

13	Nome: Lagoas do Siriú	
<p>Lagoas perenes ou afloradas com o aumento do ritmo das chuvas, tem sido utilizada como atrativo geoturístico em Garopaba, por possuir semelhança aos lençóis maranhenses.</p>		<p>28°0'29,48"S 48°38'1,47"O</p> 
		<p>Localização: Praia do Siriú, Garopaba, SC Acesso por trilhas na placa Paralelo 28° Sul.</p>

14	Nome: Promontório Garopaba-Siriú	
<p>Possui afloramento de granitos que são utilizados no inverno como mirante para turismo de observação de baleia-franca por terra.</p>		<p>28°0'40,87"S 48°37'44,69"O</p> 
		<p>Localização: Entre praia do Centro e Siriú, Garopaba, SC Acesso por passarela e trilha.</p>

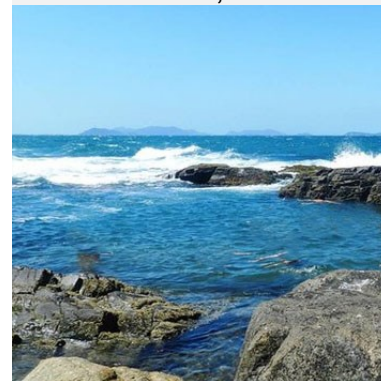
15	Nome: Oficina Lítica na Vigia	
<p>Presença de sítio arqueológico com oficina lítica junto ao dique de diabásio.</p>		<p>28°1'10,31"S 48°36'38,39"O</p> 
		<p>Localização: Praia da Vigia, Garopaba, SC Acesso direto pela estrada. Possui estacionamento.</p>

16	Nome: Armação Baleeira de Garopaba	
<p>- Local de origem do município de Garopaba, SC, possui edificações do tempo da armação baleeira e oficinas líticas. É possível ver no local as práticas culturais da pesca tradicional e das festividades religiosas.</p> <hr/> <p>Única ainda com edificação da casa grande do período da armação no Brasil (COMERLATO, 1998).</p>		<p>28°1'24,96"S 48°36'49,52"O</p> 
		<p>Localização: Centro Histórico de Garopaba, SC Estacionamento no local</p>

17 Nome: **Piscinas naturais Garopaba**

28°1'36,54"S
48°36'6,52"O

Afloramento rochoso na costa, que apresenta em dias de tempo bom uma piscina natural.

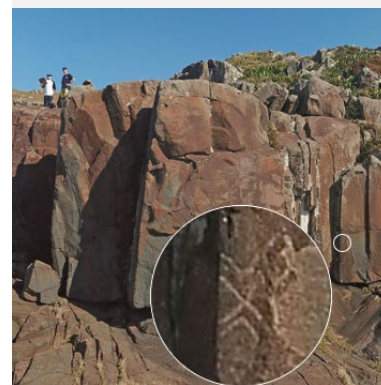


Entre a Praia da Vigia e da Silveira. Garopaba, SC
Acesso por trilha.




18 Nome: **Sítio Arqueológico Ponta do Galeão**


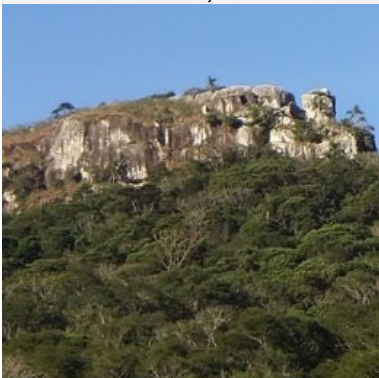

28°1'48,04"S
48°35'53,5"O

Único local no continente com inscrições rupestres de mesmo estilo do qual é encontrado somente em ilhas do litoral de Santa Catarina.



Localização: Garopaba, SC
Acesso somente por trilha.

19	Nome: Cabeça de Pedra	
<p>Pareidolia em formato de cabeça humana, o local já utilizado para a prática de geoturismo, possui difícil acesso e não é recomendada a visita sem a presença de um guia profissional, como um condutor de aventura ou condutor ambiental local.</p>		<p>28°1'58,21"S 48°35'55,76"O</p> 
		<p>Localização: Norte da Praia do Silveira, Garopaba, SC Acesso por trilha com equipamento de segurança.</p>

20	Nome: Mirante da Pedra Branca / Encantada	
<p>Afloramento rochoso de altitude de 260m com vista para uma grande extensão da APABF em Garopaba e Imbituba.</p>		<p>28°3'3,34"S 48°40'2,76"O</p> 
		<p>Localização: Serraria, bairro Encantada, Garopaba, SC Acesso por trilha.</p>

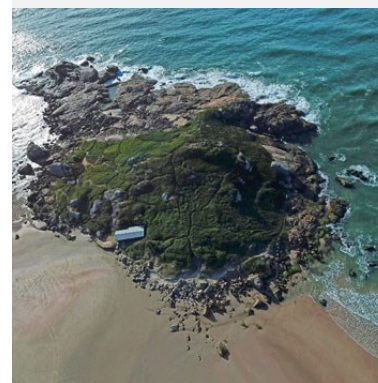
21	Nome: Foz da Rio das Lontras	 
<p>Proporciona uma compreensão do sistema lagunar, das paisagem de áreas inundada e banhados.</p>		<p>28°4'38,52"S 48°39'2,69"O</p> 
		<p>Localização: Encantada, Garopaba, SC Estacionamento próximo, acesso em pequena trilha.</p>

22	Nome: Saída da Barra da Lagoa de Garopaba	  
<p>Importante sistema lagunar com aberturas e fechamentos naturais. Está na saída da Lagoa de Garopaba, (também conhecida como Lagoa da Encantada) e possui relevância ambiental geológica, ecológica e econômica para o território.</p>		<p>28°4'56,54"S 48°37'53,03"O</p> 
		<p>Localização: Bairro Capão, Garopaba, SC Acesso pela praia ou pela estrada.</p>

23 Nome: **Morro do Índio**

Elevado potencial geoturístico, mas com inúmeros processos de degradação devido ao abandono do local. Apresenta diques de diabásio, oficinas líticas e sepultamentos sambaqui. Também serve de mirante para a APABF no território.

28°4'57,66"S
48°37'41,85"O

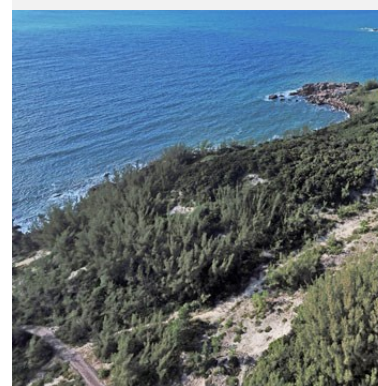


Localização: Praia da Ferrugem, Garopaba, SC
Acesso pela praias da Ferrugem e da Barra.

24 Nome: **Dique de Diabásio da Praia da Barra**

Presença de dique de diabásio que forma um mirante para turismo de observação de baleia-franca.

28°5'25,85"S
48°37'55,3"O

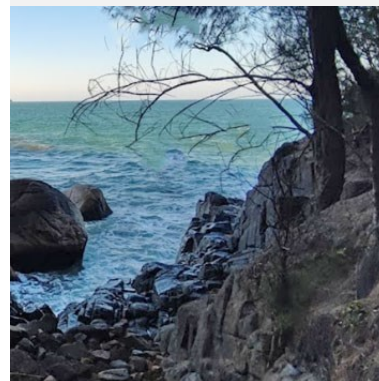


Localização: Praia da Barra, Garopaba, SC
Acesso por trilha e pela praia.

25 Nome: **Dique de diabásio – Ouvidor Norte**

Presença de dique de diabásio com que forma um mirante para turismo de observação de baleia-franca por terra. No local são encontrados oficinas líticas.

28°6'4,46"S
48°38'3,85"O



Localização: Norte da Praia do Ouvidor, Garopaba, SC
Acesso por trilha.




26 Nome: **Dunas do Ouvidor**


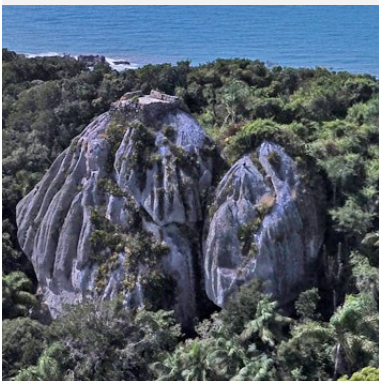

Campo de dunas que conecta a praia da Barra e da Ferrugem com a Lagoa da Ibiraquera, interrompido por área urbana e silvicultura.


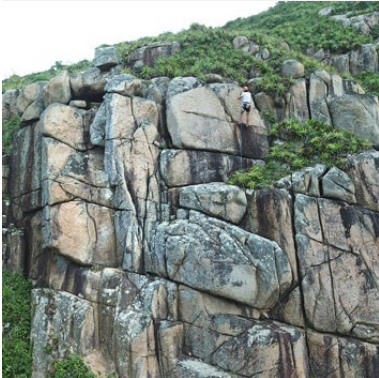

28°6'16,4"S
48°38'38,86"O


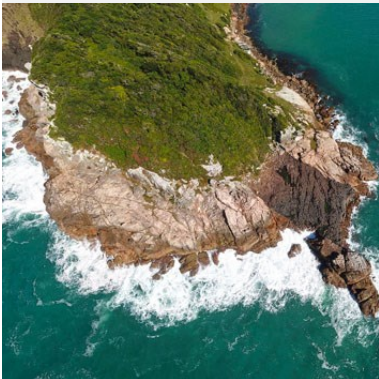



Localização: Garopaba, SC
Acesso próximo a estrada com diversas trilhas.

27	Nome: Afloramento rochoso e dique de diabásio do Portinho do Ouvidor	
<p>Afloramento de dique de diabásio próximo a ranchos de pesca centenários.</p>		<p>28°6'32,71"S 48°37'50,89"O</p> 
		<p>Localização: Canto Sul da praia do Ouvidor, Garopaba, SC Acesso por trilha.</p>

28	Nome: Pedra Branca do Ouvidor	
<p>Mirante em formação rochosa, voltado para oeste. Acesso por pequena trilha próximo a estrada de acesso à praia do ouvidor. É possível ver a área terrestre da APABF de Garopaba e Imbituba.</p>		<p>28°6'48,84"S 48°38'20,98"O</p> 
		<p>Localização: Bairro Grama, Garopaba, SC Acesso por pequena trilha.</p>

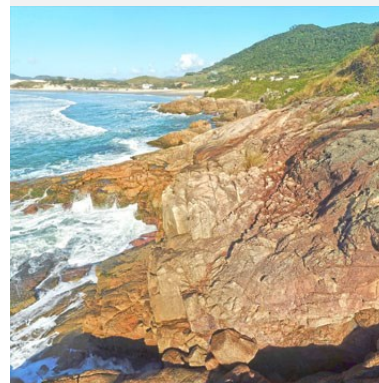
29	Nome: Escalada Rosa Norte	
<p>Parede de escalada com diversas rotas, escolhida com local ideal para a prática desse esporte por atletas nacionais na APABF.</p>		<p>28°7'18,01"S 48°37'56,44"O</p> 
		<p>Localização: Rosa Norte, Imbituba, SC Acesso por trilha.</p>

30	Nome: Dique de Diabásio Rosa Sul - Promontório	
<p>Grande dique de diabásio, permite a observação de baleias e é utilizado pelos moradores como local de pesca artesanal.</p>		<p>28°8'18,36"S 48°38'9,51"O</p> 
		<p>Localização: Portinho Novo, Imbituba, SC Acesso por pequena trilha com estacionamento próximo.</p>

31 Nome: **Oficina Lítica - Praia do Luz**

Afloramento de granito com dique de diabásio e presença de oficina lítica. O local também é mirante de observação de baleias.

28°8'35,93"S
48°38'36,52"O



Localização: Praia do Luz, Imbituba, SC
Acesso pela praia com pequena trilha.

32 Nome: **Sambaqui Praia da Ibiraquera**

Sambaqui entre a praia da Ibiraquera e Praia do Luz, possui sepultamentos e é utilizado como vigia para a pesca artesanal.

28°8'59,73"S
48°38'50,61"O

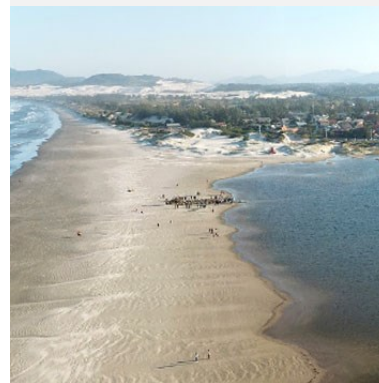


Localização: Praia da Ibiraquera, Imbituba, SC
Acesso pela praia.

33 Nome: **Saída da Barra da Lagoa da Ibiraquera**

Importante sistema lagunar com abertura artificial gerenciado pela comunidade sobre a supervisão da APABF. Possui relevância ambiental geológica, ecológica e econômica para o território.

28°9'11,81"S
48°39'11,01"O

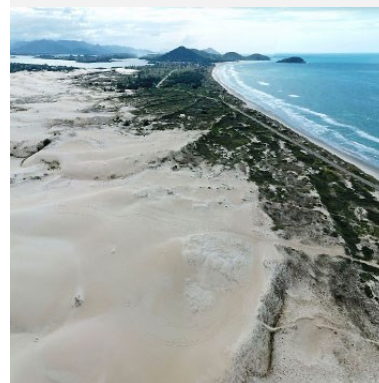


Localização: Barra da Ibiraquera, Imbituba, SC
Acesso pela praia.

34 Nome: **Dunas da Ribanceira**

Campo de dunas com a presença de sítio arqueológico. Sofreu com mineração no passado e atualmente é utilizado para prática de esportes.

28°10'52,4"S
48°40'9,83"O



Localização: Ribanceira, Imbituba, SC
Acesso pela estrada próximo a praia.

35	Nome: Mirante natural de Baleias na Praia da Ribanceira	
<p>Local registrado durante a pesquisa como um dos pontos com o maior número de avistamentos de baleias. Acesso pela estrada próximo a praia.</p>		<p>28°11'3,27"S 48°39'49,38"O</p> 
		<p>Localização: Ribanceira, Imbituba, SC Acesso pela estrada próximo a praia.</p>

36	Nome: ACORDI	
<p>Área da Acordi - Associação Comunitária Rural de Imbituba – que realiza no local práticas rurais tradicionais e extrativistas que fomentam a preservação da paisagem natural.</p> <hr/> <p>Visitas precisam ser agendadas com a associação.</p>		<p>28°12'10,49"S 48°40'37,52"O</p> 
		<p>Localização: Areais da Ribanceira, Imbituba, SC Acesso por estrada.</p>

37 Nome: **Areais da Ribanceira - Bútias**

Maior ocorrência de butiazais e junto à sistema de paleodunas, forma uma paisagem de vegetação arbustiva rica em fauna e flora.

28°12'12,39"S
48°41'3,63"O



Localização: Areais da Ribanceira, Imbituba, SC
Acesso por trilha.

38 Nome: **Falésias da Praia D'água**

Paleodunas que possuem afloramento constante do lençol freático na praia, dando nome ao local.

28°12'21,54"S
48°39'59,85"O



Localização: Praia D'água, Imbituba, SC
Acesso por trilha.

39 Nome: **Mirante da Praia do Porto**

Não se encontra dentro da área da APABF devido a proximidade do porto, mas fica próximo e possui um mirante com praça em homenagem a Anita Garibaldi. Apresenta falésia em paleoduna com processos erosivos.

28°12'57,19"S
48°40'5,85"O



Localização: SC
Estacionamento no local.

40 Nome: **Farol de Imbituba**


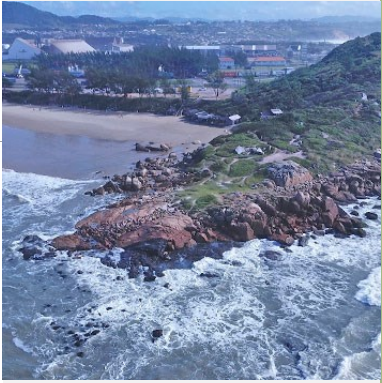

Afloramento rochoso com a instalação de farol.


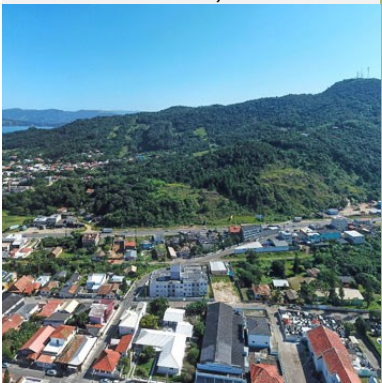

28°14'1,84"S
48°38'46,99"O

A trilha de acesso ao local foi mapeada e incluída para navegação em 360° pelo Google Street View durante a produção desse trabalho. Sendo posteriormente utilizada durante o período da Pandemia de Covid 19 como simulação de trilha virtual. O resultado desse trabalho está no link <https://goo.gl/maps/EFrFLgo2pMB8zZFeA>



Localização: No final da trilha do Farol, Imbituba, SC
Acesso por trilha.

41	Nome: Costão da Praia da Vila	
<p>- Promontório que se projeta a sudeste em direção a duas ilhas próximas da costa. Possui afloramento rochoso com a presença de oficina lítica.</p> <hr/> <p>É local também da presença da espécie endêmica do lagarto <i>Tropidurus Imbituba</i>.</p>		<p>28°14'22,12"S 48°39'11,19"O</p> 
		<p>Localização: Praia da Vila, Imbituba, SC Acesso com amplo estacionamento.</p>

42	Nome: Mirante Morro das Antenas	
<p>Fora do limite da APABF, mas que devido a altitude permite uma excelente visualização em dois mirantes, um direcionado ao Sul e outro para Nordeste. Localmente é roteiro de manifestações religiosas de peregrinação.</p>		<p>28°15'5,64"S 48°41'16,71"O</p> 
		<p>Localização: Imbituba, SC Acesso por trilha ou por veículo 4x4.</p>

43 Nome: **Lagoa de Paes Lemes**

Lagoa com vegetação arbustiva no entorno e dunas próximas, cruzada paralelamente por ferrovia. Possui potencial para ser criado um parque municipal no local.

28°15'11,98"S
48°40'39,14"O



Localização: Paes Lemes, Imbituba, SC
Acesso pela praia.





44 Nome: **Dunas de Itapiruba**





Apresenta dunas elevadas e com frequência são encontradas no local, fulguritos, fragmento sólido e oco de poucos centímetros formado pela alteração da areia ao ser derretida por descargas elétricas atmosféricas.



28°18'31,13"S
48°42'48,87"O











Localização: Itapiruba, Imbituba, SC
Acesso pela BR-101 .





45	Nome: Lagoa do Timbé	 
<p>Ao sudeste das dunas de Itapirubá, é profunda e apresenta no seu entorno um número elevado de <i>Drosera capillaris</i>.</p>		<p>28°18'57,3"S 48°42'46,48"O</p> 
		<p>Localização: Itapirubá, Imbituba, SC Acesso por estrada ou pela praia.</p>




46	Nome: Matações rochosos de Itapirubá	 
<p>Promontório com curiosas formações rochosas em formato fálco, incluindo o próprio promontório. É local de observação da baleia-franca e de outras espécies marinhas.</p>		<p>28°20'13,24"S 48°41'54,56"O</p> 
		<p>Localização: Itapirubá, Imbituba, SC Acesso por trilha.</p>

47	Nome: Dunas de Itapiruba Sul	 
<p>Campo de dunas permanentemente recortada pela rodovia, permite uma interpretação das dunas direto da estrada.</p>		<p>28°20'15,43"S 48°43'29,21"O</p> 
		<p>Localização: Itapirubá, Imbituba, SC Acesso pela rodovia.</p>




48	Nome: Pedra do Frade	  
<p>Matacão rochoso (tipo tor), testemunha os processos de intemperismo ocorridos no local. Sua localização é em um promontório, cercado de outros blocos com pareidolia. Por essa razão é local de visitas frequentes de turistas e curiosos.</p>		<p>28°25'24,63"S 48°44'19,15"O</p> 
		<p>Localização: Sul da praia do Sol, Laguna, SC Acesso por estrada com pequena trilha.</p>


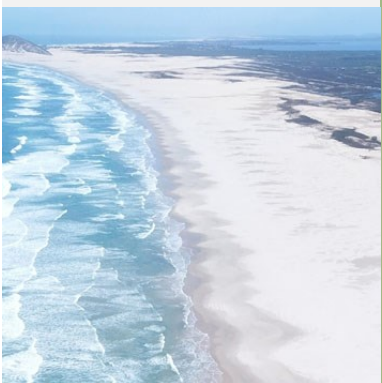

49	Nome: Botos - Barra da Lagoa em Laguna	 
<p>Local onde ocorre a pesca com botos na saída barra em Laguna.</p>		<p>28°29'44,73"S 48°45'38,28"O</p> 
		<p>Localização: Molhes Norte da Praia da Barra, Laguna, SC Acesso com estacionamento no local.</p>

50	Nome: Mirante Praia do Gravatá	 
<p>Campo de matacões rochosos em praia isolada, permite observação de baleia.</p>		<p>28°30'16,38"S 48°44'53,54"O</p> 
		<p>Localização: Laguna, SC Acesso por trilha.</p>

51	Nome: Mirante Praia do Manelome/Praia da Teresa	
<p>Campo de matacões rochosos em praia isolada, local é famoso por apresentar diversas pareidolia, permite observação de baleia.</p>		<p>28°31'9,94"S 48°45'45,9"O</p> 
		<p>Localização: Laguna, SC Acesso por trilha.</p>

52	Nome: Sambaqui Morro da Roseta	
<p>Sítio arqueológico com Sambaqui.</p>		<p>28°32'13,44"S 48°46'23,93"O</p> 
		<p>Localização: Laguna, SC Acesso por estrada próxima ao local.</p>

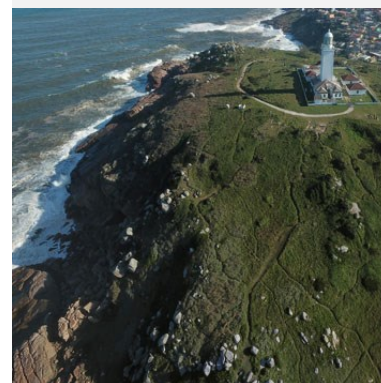
53	Nome: Morro da Galheta	
<p>Promontório sem vegetação com ocupações irregulares, possui estrada sem pavimentação até o local. Presença de vários matacões de formato curioso.</p>		<p>28°33'59,4"S 48°47'14,15"O</p> 
		<p>Localização: Laguna, SC Acesso por estrada.</p>

54	Nome: Dunas da Praia Grande	
<p>Campo de dunas, paralelo a Praia Grande e próximo à rodovia, possui sambaqui na área sul.</p>		<p>28°35'17,09"S 48°49'14,47"O</p> 
		<p>Localização: Laguna, SC Acesso por estrada ou pela praia.</p>

55 Nome: **Farol de Santa Marta**

Local pertence a Marinha do Brasil, permite visitas agendadas. Além do farol é possível contemplar as formações de blocos de granitos no entorno.

28°36'15,96"S
48°48'49,9"O

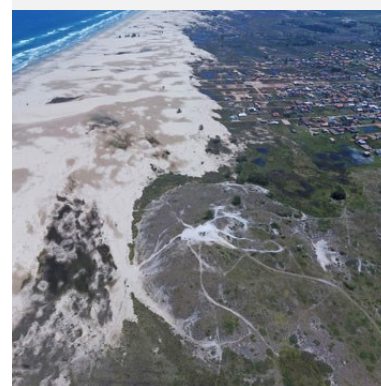


Localização: Cabo de Santa Marta, Laguna, SC
Acesso por trilha com estacionamento próximo.




56 Nome: **Sambaqui Garopaba do Sul**


Considerado o maior sambaqui do mundo. É um excelente local para geoturismo e turismo arqueológico. Possui acesso sinalizado por estrada até o início do sítio arqueológico

28°37'31,35"S
48°53'35,13"O



Localização: Norte de Jaguaruna, SC
Acesso por estrada com trilha no local.

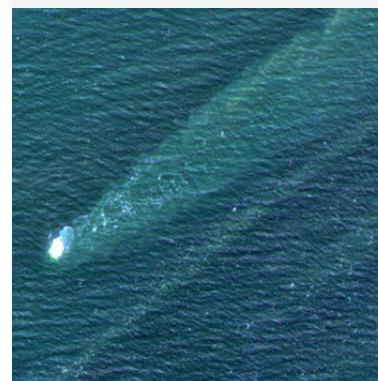
57	Nome: Lagoa do Arroio Corrente	
<p>Possui área de lazer para acesso a lagoa com estacionamento.</p>		<p>28°41'24,27"S 49°1'56,46"O</p> 
		<p>Localização: Arroio Corrente, Jaguaruna, SC Acesso pela estrada ou pelas dunas.</p>

58	Nome: Dunas de Jaguaruna	
<p>Maior campo de dunas da APABF é recortado por loteamentos e estradas. Utilizado para diversas atividades esportivas. A presença do aeroporto a menos de 3km fomenta uma divulgação sobre a geodiversidade do território.</p>		<p>28°41'45,81"S 49°1'54,57"O</p> 
		<p>Localização: Jaguaruna, SC Acesso por trilha e estrada.</p>

59 Nome: **Parcel Pedra de Campo Bom**

Também denominada de “Laje da Jagua”, distante 5km da costa o parcel é conhecido entre os surfistas por produzir as maiores ondas do Brasil. Possibilitado pela prática de *tow-in*, modalidade de surfe em que o praticante é rebocado por um jet ski até o local das ondas. Sua localização próxima a rota de navegação de grandes embarcações é motivo da existência do Farol de Santa Marta.

28°49'40,8"S
49°12'46,91"O



Não é exibido com imagem no Google Maps, por isso foi incluída usando *tiles maps* na publicação cartográfica online dessa pesquisa.

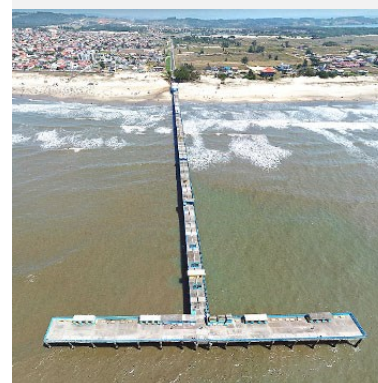


Localização: Litoral de Jaguaruna, SC
Acesso por *jetboat* ou *jetsky*.

60 Nome: **Plataforma de Pesca - Balneário Rincão**

Permite a visualização da área sul da APABF e no inverno é possível visualizar as baleias-francas. Para visitas na plataforma é necessário realizar pagamento de tarifa.

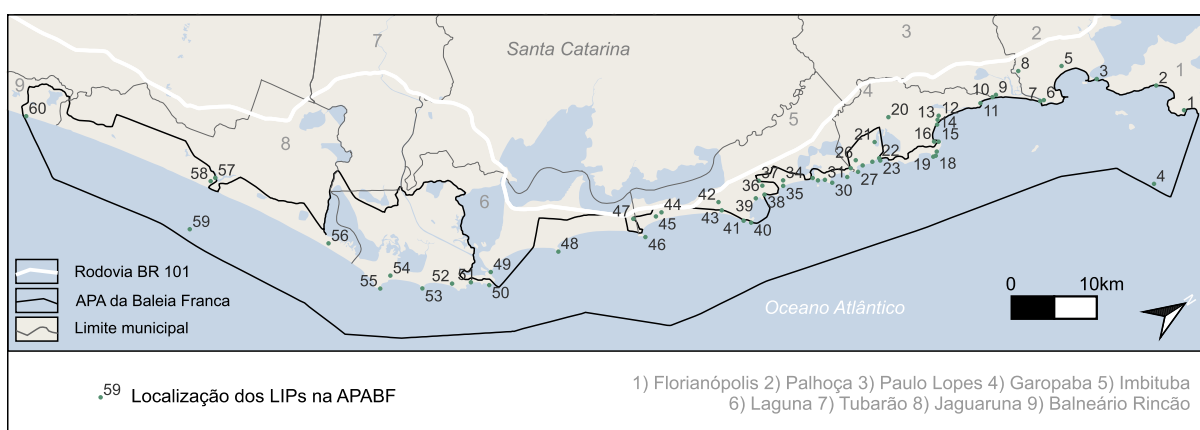
28°49'29,2"S
49°12'58,94"O



Localização: Balneário Rincão, SC
Possui estacionamento.

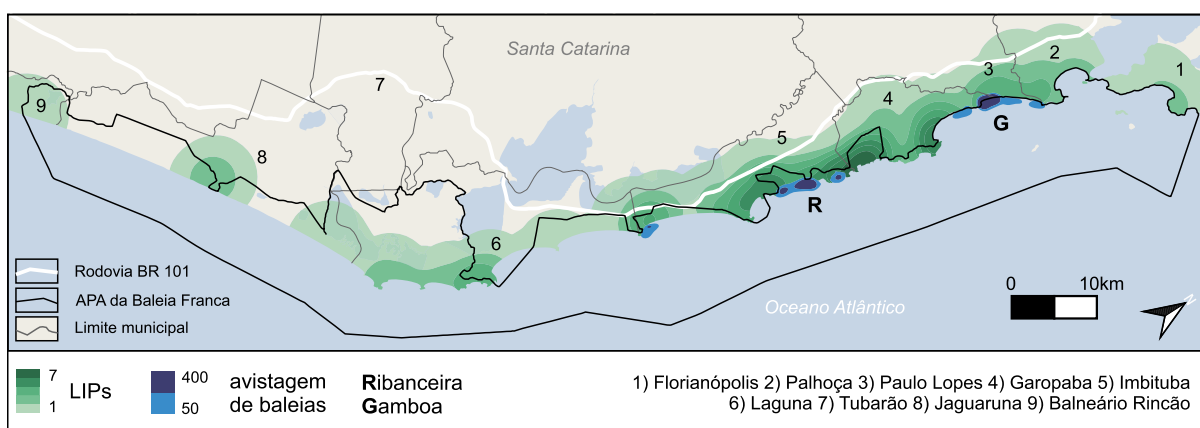
Os pontos coletados estão presentes no mapa *web* e a Figura 61 apresenta a distribuição dos LIPs junto ao limite da APABF e da BR-101, além disso uma versão para divulgação dos LIPs, em cartaz A3, está presente no Apêndice B. Já os pontos com as unidades de paisagem na escala 1/25.000 estão presentes no mapa *web*. Com base nessa distribuição, um mapa de concentração (*kernel*) com raio de 5km para LIPs e 1km para avistagem de baleias foi elaborado para indicar a concentração dos mesmos (Figura 62) com a indicação da BR101, limites municipais e o limite da APABF.

Figura 61 - Localização dos LIPs dentro da APABF



Desenvolvido pelo autor (2022).

Figura 62 - Mapa de concentração de LIPs e avistagem de baleias na APABF



Desenvolvido pelo autor (2022).

A distância de 5 km foi escolhida, pois representa o tempo de 10 minutos em uma viagem de carro. Essa distância também é considerada ideal para o geoturismo, entre pontos de visitação (ŚWIERKOSZ, 2017). O valor aplicado ao raio de concentração de LIPs ilustra que há dois espaços na costa sem a presença de LIPs, um ao sul e outro ao norte do município de Jaguaruna. Essa situação ocorre, pois o trecho que abrange o LIP nº58 - Dunas de Jaguaruna é o mais comprido dos LIPs, onde o campo de dunas forma um contínuo de areia, sendo recortado por loteamentos que avançam sobre elas. Levando em consideração essa situação, 100% da costa na APABF é coberta por LIPs dentro de um raio de 5km, apresentando diversos pontos de concentração, sendo o mais elevado na área centro norte.

Já a BR-101, que recorta o oeste da APA, é coberta por essa área de abrangência somente a partir do norte de Laguna até Palhoça. Isso indica que uma possível sinalização da BR-101 a partir desse trecho, pode fomentar um aumento do geoturismo para os LIPs indicados no inventário. Além disso, o mapa mostra que a alta concentração de LIPs e locais onde foi realizada a avistagem de baleia por terra está nos municípios de Garopaba e Imbituba. Essa informação pode favorecer a inclusão da prática do geoturismo como oferta aos turistas que vêm ao território para observar baleias.

5.4 ABORDAGENS PARA UMA CARTOGRAFIA INOVADORA

Já se sabe que a cartografia é o meio de comunicação mais antigo e mais utilizado para obter informações interpretativas sobre um território e, por isso, ela é importante quando o assunto é interpretação. Cabe destacar nesta parte dos resultados que, além dos mapas desenvolvidos para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, a produção cartográfica foi realizada com o objetivo de apresentar os dados das categorias teóricas, pois a publicação deste trabalho permitirá a melhor visualização dos dados que fundamentam a pesquisa.

Como apresentado na Figura 38, o território da APABF, quando projetado com 33º graus de inclinação em relação ao norte da quadrícula numa projeção UTM Sirgas

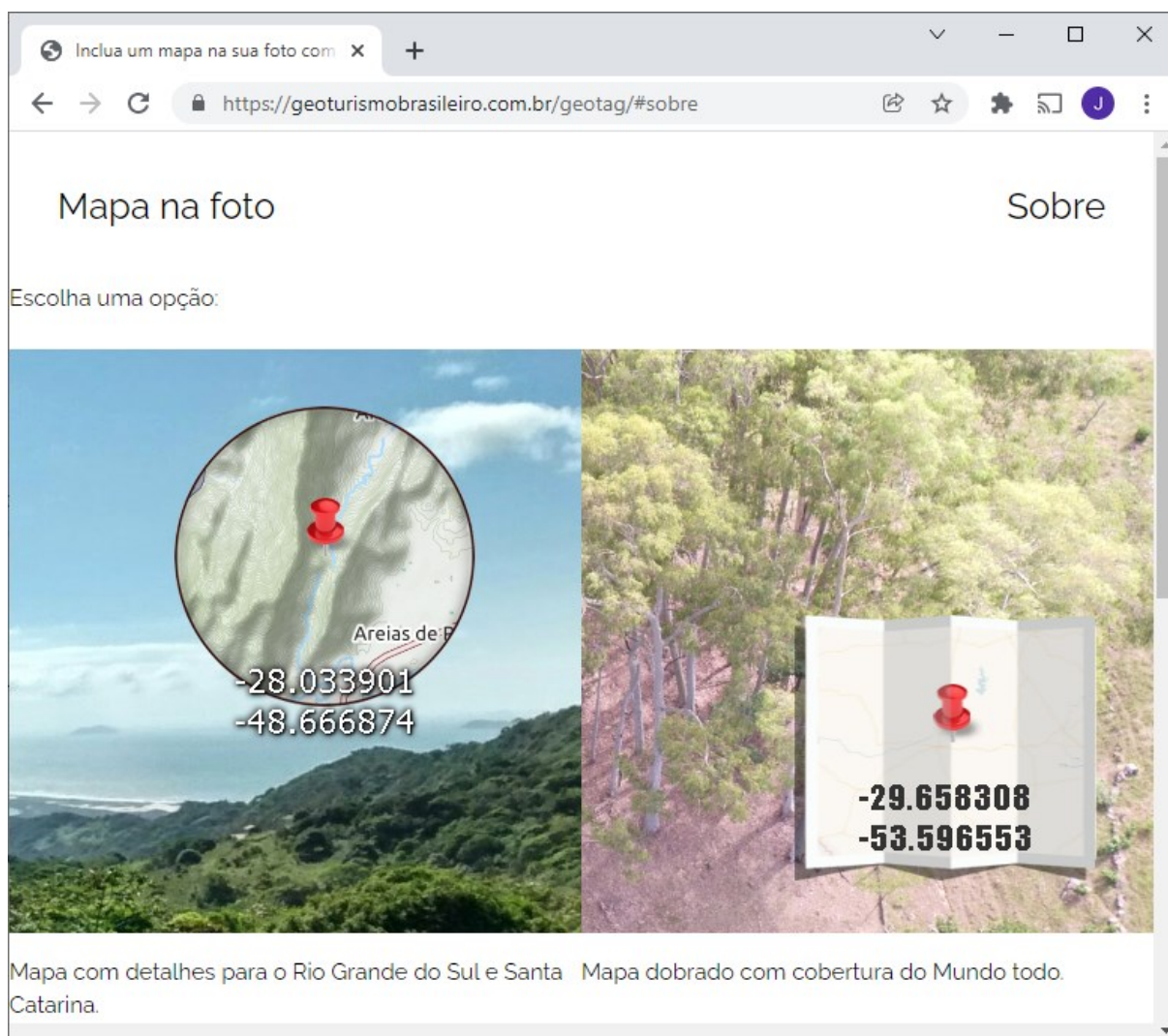
2000 Zona 22S, acaba sofrendo uma redução na largura necessária para a sua reprodução em um mapa. A modificação da inclinação no mapa permitiu criar um padrão para a reprodução de instrumentos interpretativos da APABF, como o exemplo no Apêndice A. Este está propositalmente no formato de pôster de 21cm de largura por 81cm de comprimento e pode ser impresso em formato A4, por meio de 3 folhas que, em seguida, podem ser coladas nas bordas menores. Essa adaptação permite que o território da APABF possa ser reproduzido de modo a facilitar o reconhecimento e a interpretação de sua paisagem, sem exigir uma impressão em grandes dimensões. O exemplo do Apêndice A encontra-se disponível em alta resolução no formato PDF pelo *hiperlink*: <https://figshare.com/ndownloader/files/26681645>.

5.4.1 Geotagging para uma cartografia geoturística inovadora

Durante a coleta em campo das fotografias, buscou-se realizar a coleta de imagens digitais sempre acompanhadas de *Geotagging*, ou seja, dados espaciais de localização. Em diversas publicações, é preciso estampar dados espaciais da Latitude e Longitude nas imagens. Isso era feito de forma demorada, por *softwares* de edição de imagem, como o Photoshop ou Gimp. Para agilizar esse processo, o autor deste trabalho resolveu desenvolver uma ferramenta *online* (Figura 63) para agilizar essa "estampagem" cartográfica de mapa e para quem deseja indicar a localização de locais (para Geoturismo, por exemplo). O sistema todo funciona localmente, ou seja, toda o processamento é realizado no dispositivo do usuário; fotos ou dados não são enviados ao *Web App*.

Essa ferramenta passou a ser utilizada por usuários no território, como alunos do IFSC, campus Garopaba, e por outros colegas do grupo de Pesquisa PANGAEA/UFSM. A ferramenta é gratuita e também permite a inclusão de dois tipos de mapa na foto. Ela encontra-se disponível pelo seguinte sítio eletrônico: <https://geoturismobrasileiro.com.br/geotag> .

Figura 63 - Web App desenvolvido durante a pesquisa para aplicação de “geotag” e mapa em fotografias



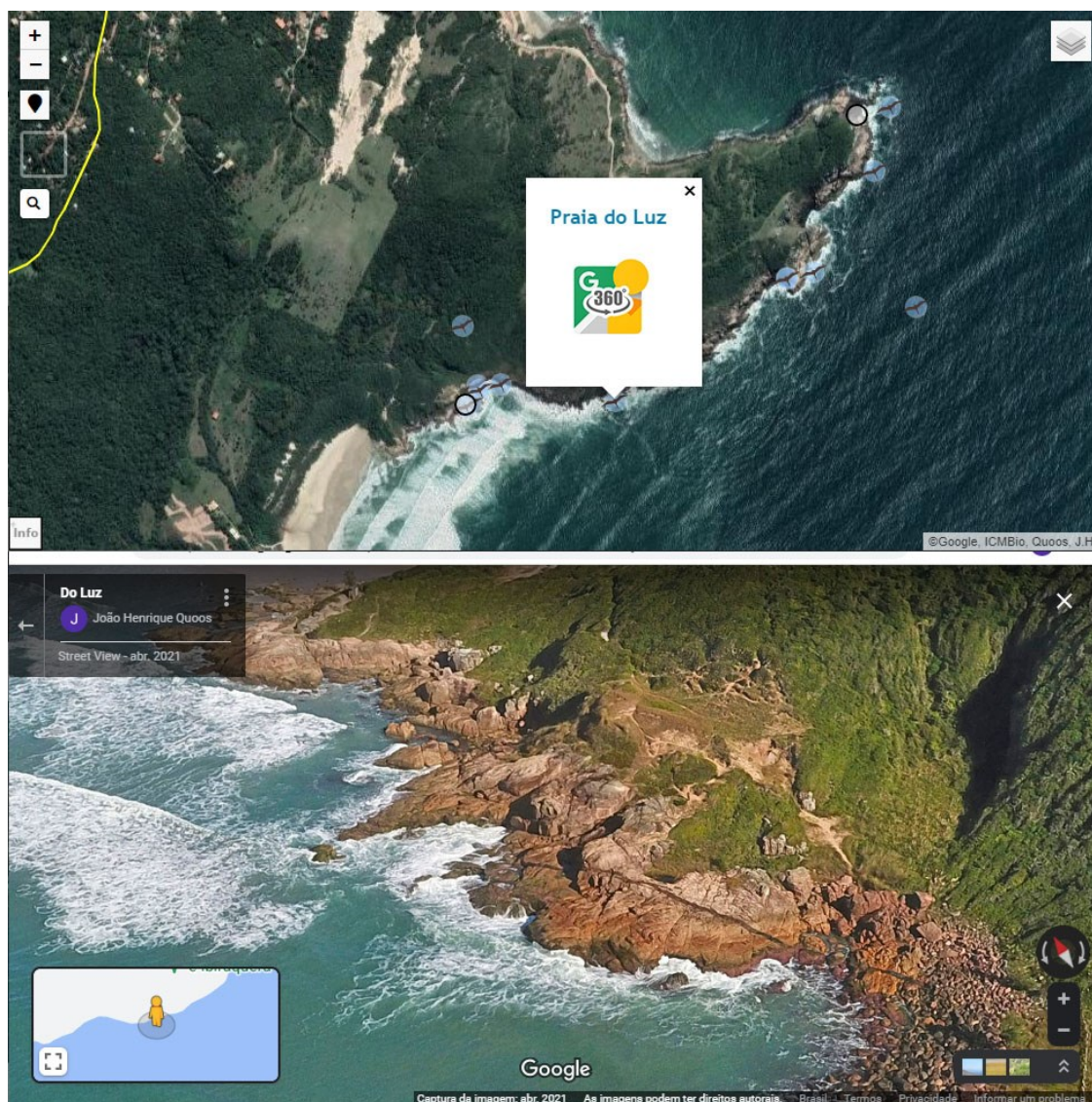
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Para utilizar a ferramenta, basta escolher uma imagem em formato JPG, contendo previamente geotag nos metadados, a fim de que o mapa seja aplicado automaticamente. O usuário precisa escolher em que posição prefere deixar o mapa na imagem e, por fim, clicar em salvar. Um novo arquivo é gerado com o mapa e as coordenadas geográficas de Latitude e Longitude em formato de graus decimais. Esse arquivo é salvo em formato PNG. Uma atualização foi realizada após a conclusão do mapa de unidades de paisagem na APABF. Ele foi incluído na ferramenta de geotag - Mapa na Foto - na escala 1/25.000 (nível 14 de zoom em mapas web). Desse modo, os usuários da APABF também podem compreender a paisagem e marcar mapas nas fotos.

5.4.2 Fotos aéreas em 360°

Fotografias aéreas em 360° foram coletadas em campo por meio de registros fotográficos em *drone* quadrotor. O procedimento foi feito a partir da captura de 34 fotografias, do mesmo local em uma altitude de aproximadamente 115m, que, posteriormente, foram transformadas em mosaico para uma fotografia esférica e publicadas na plataforma Google Street View (Figura 64).

Figura 64 - Capturas de tela do sítio eletrônico com as fotografias em 360°



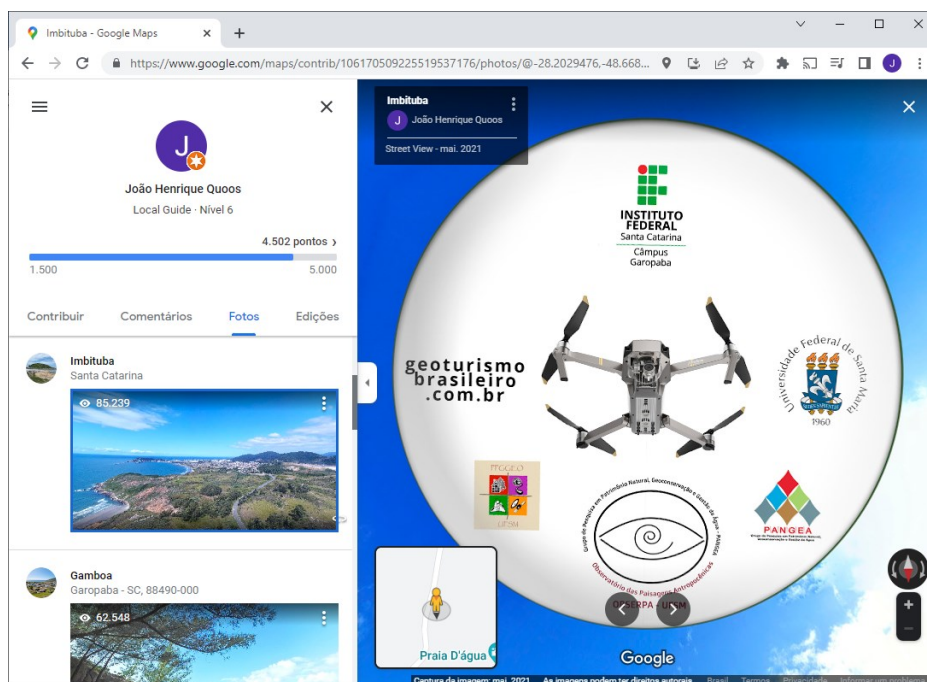
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Foram produzidas 140 publicações no Google Street View, ou seja, 4.760 imagens mosaicadas, projetadas, georreferenciadas e publicadas. Embora essa produção não fosse o principal objetivo da pesquisa, ela foi uma das atividades que mais envolveu saídas de campo, visto que o registro de fotos estava vinculado à duração das baterias do *drone* Mavic Pro, que permitia, em média, a coleta de 4 conjuntos de imagens por carga. Mesmo com todo esse trabalho, o resultado foi além do esperado. Em dezembro de 2022, a fotografia esférica mais visualizada na plataforma do Google Street View já contabilizava mais de 85.000 visualizações. Essa imagem (<https://goo.gl/maps/XcDoyRMpCRoKaikS7>) apresenta a área da APABF, próxima às principais praias de Imbituba, SC, onde há a maior concentração da árvore *Butia catarinensis*.

Além de estarem disponíveis na plataforma, as fotografias foram organizadas e divulgadas neste sítio eletrônico: <https://apadabaleiafranca.geoturismobrasileiro.com.br/mapa>. No que se refere à divulgação dessas imagens, a ideia foi oferecer uma sensação de voo similar a das fragatas – além de permitir a visualização virtual da paisagem – por isso, o símbolo dos ícones no mapa é uma representação dessa ave (Figura 64). O sítio eletrônico buscou proporcionar uma experiência próxima à visão dessas aves sobre o território da APABF. Elas passam a maior parte de suas vidas no ar e podem observar muito bem o seu entorno, pairando no ar conforme o vento flui por suas asas. Além disso, nesse sítio eletrônico, o usuário pode escolher um ponto no mapa, clicar na foto com o *mouse* e fazê-la girar em 360°. Essas fotos foram utilizadas durante os anos de 2021 e 2022 por estudantes, profissionais da educação e gestores do território da APABF, incluindo o próprio Conselho e a câmara de vereadores das cidades de Garopaba e Paulo Lopes.

Para que a identificação do projeto permanecesse nas imagens publicadas no Google Street View, foi estampado, no topo dessas fotos, o logotipo das instituições envolvidas. A Figura 65 ilustra a identificação desses dados.

Figura 65 - Identidade do sítio eletrônico e logotipos nas imagens em 360°



Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

As aplicações para visualização das fotografias em 360° pelo Google Street View são compatíveis com óculos de realidade virtual e estão acessíveis pelo *hiperlink* presente no mapa. Embora isso seja um dos resultados obtidos, junto à elaboração de instrumentos interpretativos, atualmente, o uso de óculos de realidade virtual ainda não é popular e, por isso, essa aplicação não foi incluída no presente trabalho.

5.4.3 A cartografia geoturística inovadora da APABF – O mapa digital

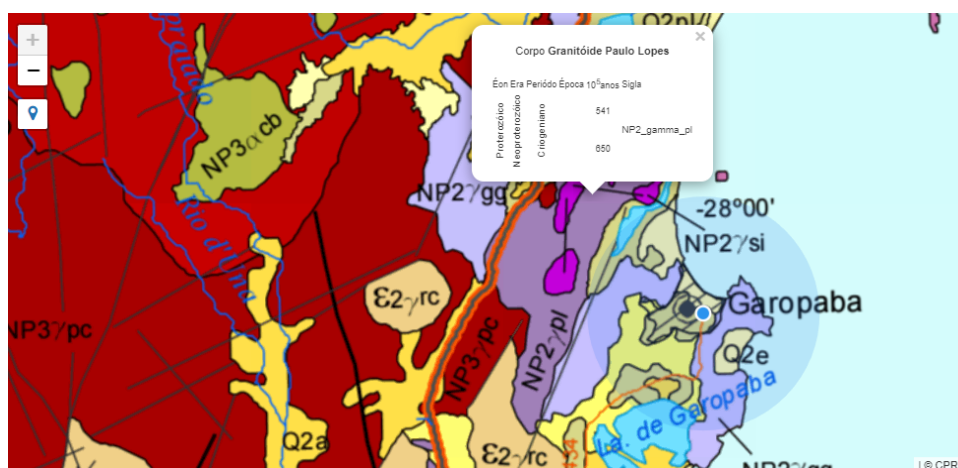
Os trabalhos de divulgação interpretativa em aplicações de mapas *web* para auxílio na interpretação do geopatrimônio têm se tornado populares e, com o tempo, vêm substituindo publicações impressas, limitadas na capacidade de informar (CAYLA ET AL., 2014). O diferencial do presente trabalho, no que se refere à aplicação de mapa digital a partir de JavaScript Leaflet e *map tiles*, foi a concentração de inúmeros dados em uma ferramenta leve.

A facilidade da navegação no mapa com *layout* responsivo permite usar recursos extras, como a localização por satélite (GNSS) e a informação de dados de campo, ambos auxiliam o usuário na consulta de informações técnicas existentes. Essa ampliação de possibilidades em interpretação cartográfica em tempo real da paisagem e do geopatrimônio é indicada também por Martin et al. (2014), que utilizou um recurso da plataforma da Google API para a publicação do mapa. Embora esse recurso não seja ruim e alcance o mesmo objetivo, o uso da aplicação JavaScript Leaflet é Open Source e não envolve pagamento de tarifas ou registros especiais, além apresentar excelente vantagem por estar conectado ao QGIS.

Essa tecnologia de publicação de mapas *online*, utilizando Leaflet, foi aplicada em vários experimentos durante a pesquisa, com o intuito de desenvolver cada vez mais aplicações simples, responsivas e de boa navegação. Isso envolvia ter conhecimentos em programação que, em certos momentos, representou um desafio para o autor desta pesquisa. Assim sendo, foram desenvolvidos diversos mapas além dos necessários para esta pesquisa.

Para colaborar com as aulas de Geografia no IFSC, câmpus Garopaba, e com a consulta sobre informações geológicas por usuários leigos, foi publicado um mapa *online*, para identificar a litologia no Estado de Santa Catarina em tempo real, usando o GNSS de um *smartphone* (Figura 66). Nessa fase da produção e experimentação de mapas *online*, o mesmo já não era preciso ser publicado em formato de aplicativo, podendo ser usado totalmente *online*. Este mapa *online* está disponível no endereço: <https://quoos.com.br/geologia>.

Figura 66 - Mapa *online* da Geologia de Santa Catarina



Fonte: Base do mapa: CPRM. Adaptado pelo autor para interpretação online (2022).

Todas as experiências anteriores foram importantes para a publicação final do mapa que foi elaborado para ser um instrumento interpretativo inovador na compreensão da paisagem e do geopatrimônio no território da APABF. Esta versão final apresenta o mapa com as unidades de paisagem desenvolvidas na metodologia e está disponível no sítio eletrônico abaixo:

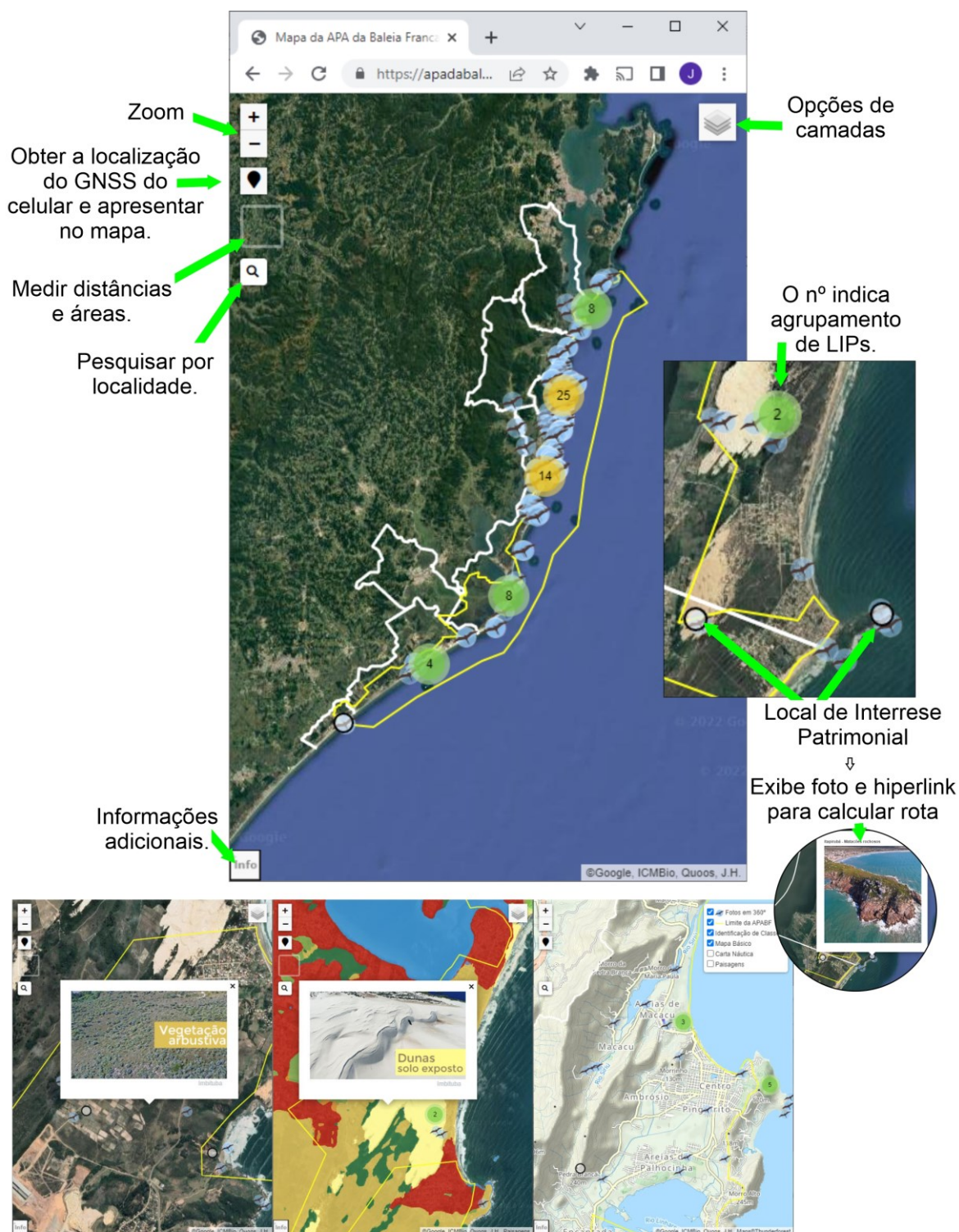
<https://apadabaleiafranca.geoturismobrasileiro.com.br>

Foram utilizados, neste mapa *online*, os seguintes dados:

- a) Pontos com a localização dos LIPs.
- b) Limite oficial da APABF fornecido pelo site do ICMBio.
- c) Limites dos municípios abrangidos pela APABF (somente da área continental).
- d) Pontos, representados pela fragata, com as fotografias em 360° publicadas no Google Street View.
- e) Polígonos de identificação de unidades paisagem, com informações sobre a paisagem e o município.
- f) Raster com as Unidades de Paisagem, apresentando os *tiles maps* desenvolvidos para as unidades de paisagem.
- g) Raster com mapa básico, fornecendo cartografia de base para interpretação de toponímias.
- h) Raster com as cartas Náuticas da Marinha, informando batimetria e toponímias náuticas.
- i) Raster com imagem de satélite.

A Figura 67 apresenta um diagrama com algumas telas e aplicações do mapa.

Figura 67 - Diagrama de uso do mapa instrumento interpretativo de paisagens e LIPs



Fonte: Diagrama desenvolvido pelo autor (2022).

Essa inovação permite consultar – diretamente, no mapa – a informação sobre a paisagem, exibindo uma ilustração dela, como mostra o exemplo de aplicação na

Figura 67. Isso pode facilitar a compreensão pelos usuários em geral, como estudantes (Figura 68) e profissionais da área. Cabe destacar que também pode auxiliar na leitura de usuários daltônicos, que não conseguem memorizar a distribuição de informações espaciais em mapas coloridos.

Figura 68 - Usuários em laboratório de informática, utilizando o mapa



Fonte: Acervo do autor (2022). Estudantes do ensino médio IFSC/Garopaba realizando uso do instrumento interpretativo pelo computador.

A redução da complexidade dos polígonos projetados no mapa foi explicada no processo metodológico, e essa geometria no mapa *online* não é visível, pois a finalidade disso é, justamente, fazer com que o leitor não a perceba. Essa estratégia foi adotada nesse mapa devido à capacidade que aplicações de mapa *Web* têm em gerenciar e compactar dados vetoriais.

O mesmo procedimento em *softwares* GIS exige uma consulta ao banco de dados que, embora o usuário não perceba, pode ser mais demorada. Outra vantagem, nesse tipo de mapa, é a localização em tempo real, possível somente graças à existência de tecnologias GNSS nos *smartphone*, que facilitam o reconhecimento do local e a leitura cartográfica. É por meio do seu lugar que o sujeito passa a compreender o restante do mapa; do contrário, sem a contextualização do lugar nos mapas, ele teria dificuldades em compreender toda a APABF. Ham (2013) menciona que provocar a descoberta no público, por meio da comunicação, amplia a conexão do sujeito com o lugar estudado, e essa sensação é a abordagem interpretativa

desejada. Ainda em sala de aula, a melhoria nos instrumentos interpretativos permitiu maior discussão sobre a conservação ambiental, os reconhecimentos de elementos da paisagem e da geodiversidade no território da APABF. A Figura 69 apresenta alguns desenhos produzidos pelos alunos.

Figura 69 - Ilustrações produzidas pelos estudantes do IFSC sobre o uso dos instrumentos interpretativos cartográficos



Desenhos produzidos pelos estudantes do IFSC no ano de 2022 após o uso dos instrumentos interpretativos. Acervo do autor (2022).

O mapa como instrumento interpretativo de paisagens e LIPs permitiu que a abordagem em sala de aula fosse acrescida de materiais inovadores para os cursos de Ensino Médio, Subsequentes e Superior. Com a volta a atividades presenciais no de 2022, a discussão sobre o território e como conservá-lo pode ter continuidade, visto que muitos alunos já haviam utilizado alguns produtos cartográficos desenvolvidos durante as aulas *online*.

5.4.4 Aplicações cartográficas para o município de Garopaba, SC, e as iniciativas despertadas

Durante esta pesquisa, no que se refere ao desenvolvimento de instrumentos interpretativos, o município de Garopaba, SC, foi o que mais recebeu aplicações devido à influência do IFSC neste município. As aplicações cartográficas iniciaram-se no ano de 2019 a partir do desenvolvimento de um mapa em Realidade Aumentada, descrito na sessão sobre os instrumentos interpretativos em 3D. No ano de 2021, durante a Pandemia da Covid-19, a câmara municipal de vereadores solicitou, ao autor deste trabalho, uma colaboração cartográfica e interpretativa durante a elaboração do Projeto de Lei de criação dos bairros, pois Garopaba não contava com o reconhecimento oficial dessas localidades. Nesse período, foram realizadas reuniões e audiências *online* com a comunidade e os vereadores nas quais o autor pode fornecer os mapas *online* e as imagens em 360° capturadas por *drone*. Esses materiais contribuíram para a discussão e criação dos bairros do município, visto que auxiliaram na interpretação da paisagem.

O trabalho de criação dos bairros repercutiu na realização do Geoatlas de Garopaba, SC (QUOOS, 2021), um mapa *online* (<https://atlas.garopaba.me>) em que são apresentadas informações da paisagem, aerofotografias (do ano de 1978) e, principalmente, elementos cartográficos como hipsometria e hidrografia que serviram de auxílio na discussão sobre a espacialização dos locais que teriam a representatividade de bairro e seus limites. Essa ação, em conjunto com atores locais e representantes do legislativo, permitiu a criação da Lei municipal nº 2.342, de 14 de setembro de 2021 (GAROPABA, 2021). Isso resultou em um documento de 67 páginas no qual constam, em anexo, descrições das paisagens de cada bairro e suas coordenadas delimitadoras, realizadas pelo autor. No final de 2021, a câmara de vereadores municipal concedeu, ao autor, o título de Cidadão Honorário do município de Garopaba (GAROPABA, 2021), em agradecimento ao trabalho voluntário e à divulgação científica de um instrumento interpretativo para o município. Outra produção cartográfica, utilizada em Garopaba pelas escolas e pela Secretaria de Turismo, foi um mapa artístico, elaborado por uma técnica de sombreamento ilustrado 3D (*3D toon shading*) na qual foi destacado o patrimônio geomorfológico do município (Figura 70).

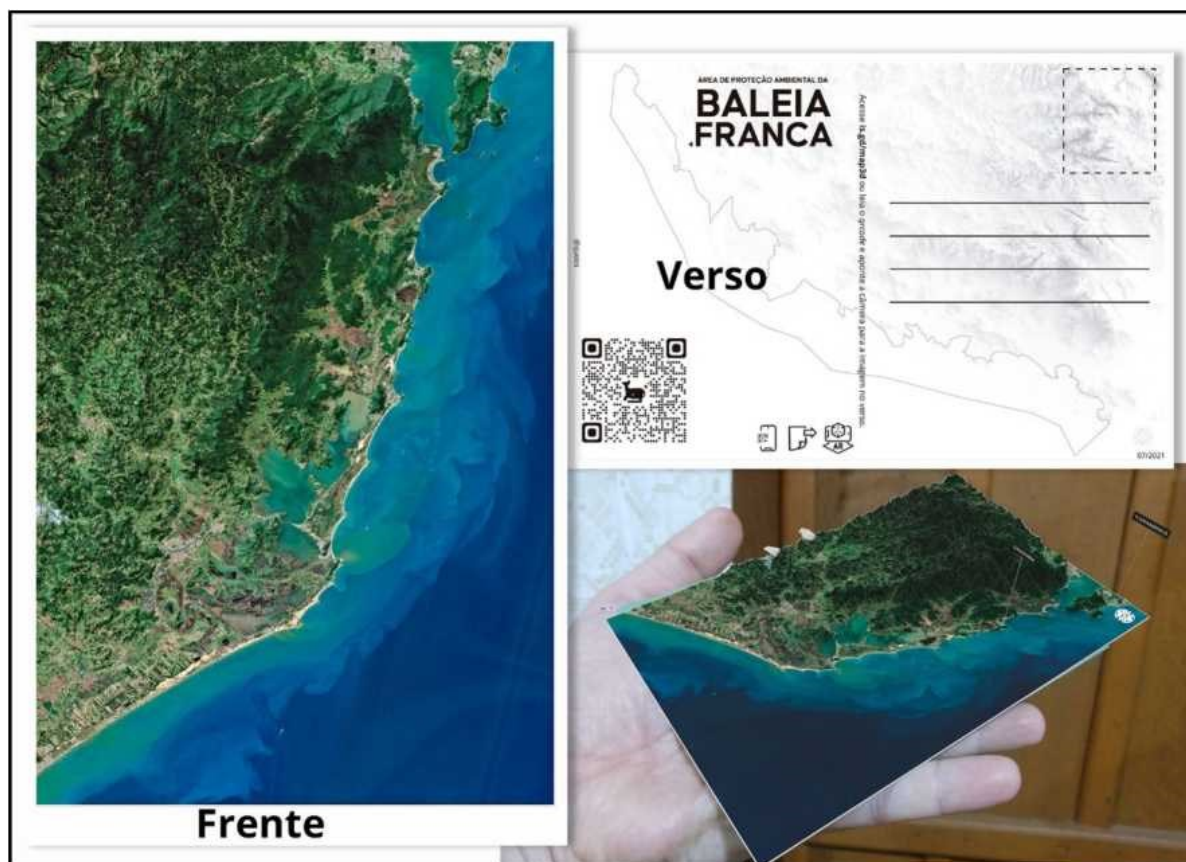
<https://geoturismobrasileiro.com.br/ar>. Entre os LIPs que receberam aplicações de Realidade Aumentada estão:

- Dique de Diabásio na Ponta do Faísca (<https://skfb.ly/onl9y>)
- Armação Baleeira de Garopaba em 1799 (<https://skfb.ly/op7IN>)
- Armação Baleeira - Centro Histórico Garopaba (<https://skfb.ly/oowUz>)
- Cabeça de Pedra (<https://skfb.ly/6CKrP>)
- Morro do Índio (<https://skfb.ly/6SXDK>)
- Escalada Rosa Norte (<https://skfb.ly/o8zLK>)
- Praia do Rosa Sul (<https://skfb.ly/lZ7w>)
- Pedra do Frade (<https://skfb.ly/oxWPL>)
- Sítio Arqueológico Garopaba do Sul (<https://skfb.ly/ozZFA>)

Como resultados, são apresentadas e descritas duas aplicações que promovem o geopatrimônio e o geoturismo no território da APABF. A primeira aplicação é um mapa da UC, em que a imagem de rastreamento em 2D está impressa em um cartão postal que se transforma em uma maquete virtual de todo o território ao ser visualizado em Realidade Aumentada. Ele foi impresso e disponibilizado, durante os anos de 2021 e 2022 gratuitamente, em pontos comerciais e Centros de Atendimento ao Turista nos municípios que abrangem o território da APABF, onde os guias de turismo podem mostrar a área total da UC e elementos da paisagem para a prática do geoturismo.

Nesse cartão postal, foi colocado um *Qrcode* (Figura 71) na parte do verso com o objetivo de direcionar a uma página com o Web AR da aplicação, que permite visualizar o modelo 3D por meio da Realidade Aumentada. O baixo custo de reprodução do modelo representou um ótimo meio de divulgação da APABF; em 2021, sendo reproduzido por 0,15 a unidade (R\$150,00 o milheiro).

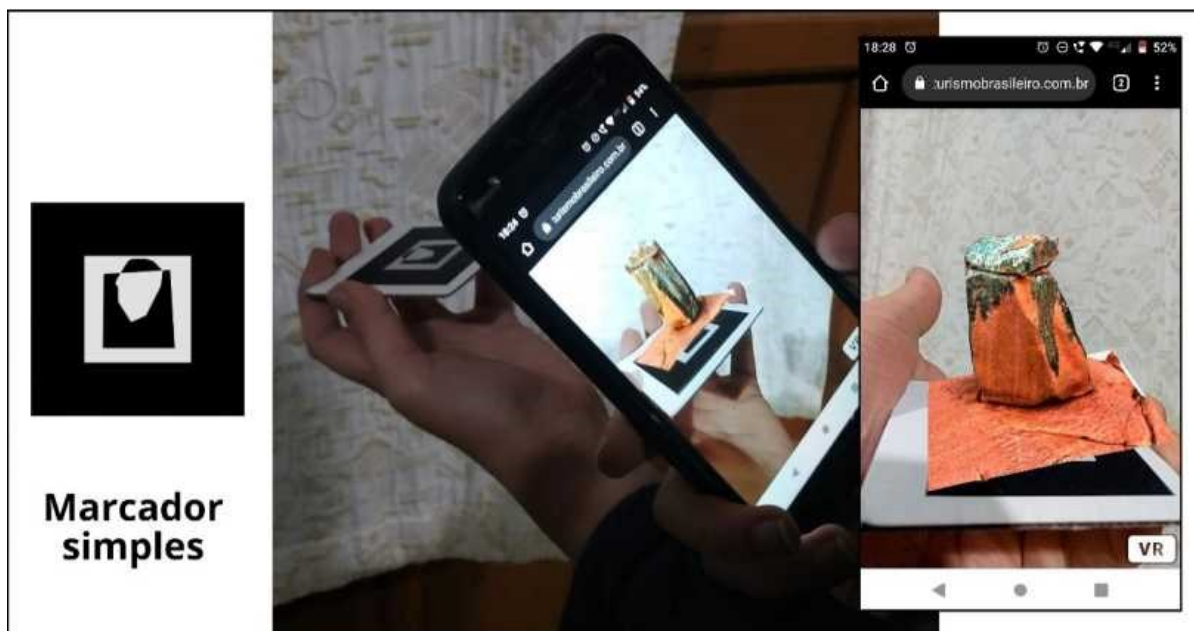
Figura 71 - Cartão Postal em aplicação Web de Realidade Aumentada



Disponível em <https://geoturismobrasileiro.com.br/apadabaleiafranca/AR/postal/>. Elaborado pelo autor (2021).

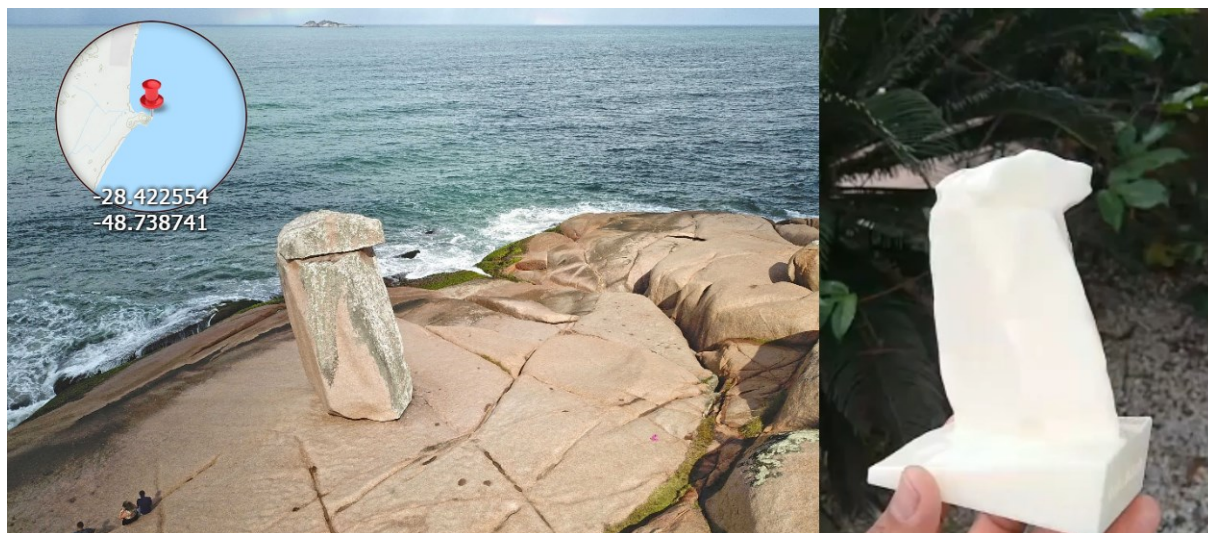
Para alguns dos locais de interesse patrimonial – como sítios arqueológicos, afloramentos rochosos e matações – foram produzidas aplicações com marcador simples (Figura 72 e Figura 73).

Figura 72 - Marcador simples para Web de Realidade Aumentada da Pedra do Frade, Laguna, SC



Acesse <https://geoturismobrasileiro.com.br/apadabaleiafranca/AR/FRADE/> e direcione para o marcador simples. Elaborado pelo autor (2021).

Figura 73 - Pedra do Frade em Laguna, SC, e prototipagem da mesma.



Fonte: Acervo do Autor (2021).

No exemplo da Figura 72, observa-se o matacão de granito Pedra do Frade, em Laguna, SC, apresentado em Realidade Aumentada por meio de uma impressão do marcador. Esse marcador simples foi personalizado para essa aplicação, mas qualquer desenvolvedor pode criar um símbolo (como um ícone, por exemplo) para

cada aplicação de Web AR. Além da aplicação em R.A., cabe citar que o mesmo LIP (Figura 73) foi impresso em 3D, mantendo a mesma declividade do matacão de rocha.

Além dos exemplos indicados anteriormente, outras duas aplicações criadas – antes da adoção pelo autor do uso de aplicações em WEB AR – foram de grande relevância: versões em aplicativo no Google Play disponíveis para Android. Elas foram muito utilizadas durante a Pandemia de Covid-19. A primeira, denominada de Garopaba 3D (QUOOS, 2019), foi uma inovação na exibição de objetos em Realidade Aumentada, pois usava uma nota de dois reais como marcador. Esse marcador (nota de dois reais) foi escolhido, em vez de um marcador padrão, por não exigir uma impressão prévia e ser de fácil acesso pelos usuários (Figura 74).

Figura 74 - Aplicativo Garopaba 3D



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019).

Em 2019, também foi desenvolvido um aplicativo para Android que fornece o relevo de Florianópolis. Nessa criação, o diferencial foi o usuário ter de apontar a câmera para qualquer imagem de satélite que englobasse a ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis. Este vídeo ilustra o referido: <https://youtu.be/vBYCV20n0yg>.

5.5.2 Prototipagem da Paisagem

A prototipagem da paisagem apresentou-se como uma forma prática de apresentar o relevo e os LIPs, já que os modelos físicos tridimensionais, no geral, são capazes de permitir uma visão ampla de vários ângulos. Além disso, é possível tocar no objeto tridimensional ou, simplesmente, reunir-se em volta dele e, desse modo, adquirir algumas informações e alcançar uma maior compreensão sobre a paisagem representada. Isso tudo a um custo, relativamente, menor do que o das produções de maquete de relevo convencionais.

Como resultado, foi apresentado o principal modelo para representar a APABF – além de outros que foram elaborados e aplicados durante esta pesquisa. Além disso, é importante citar duas publicações realizadas pelo autor. Em uma delas, houve a primeira aparição do termo “prototipagem da paisagem” em artigo, na Revista Eletrônica do PRODEMA (QUOOS, 2021), incluindo exemplos de aplicação. Em outra publicação, ocorrida em 2022, foram indicadas algumas melhorias no método e algumas aplicações educativas; o artigo encontra-se *online* nos Anais do XIII SINAGEO (Simpósio Nacional de Geomorfologia) com o título de “A maquete de relevo 3D do estado de Santa Catarina por meio da prototipagem da paisagem” (QUOOS, 2022). Essa apresentação proporcionou um contato com outros pesquisadores do Brasil e, além disso, tem ampliado o uso do termo para a criação de modelos tridimensionais da paisagem e sua reprodução.

A Figura 75 mostra o principal protótipo impresso em 3D para a APABF, produzido pelo autor; o modelo foi disponibilizado para o ICMBio como um kit didático, em 2021. Tal kit é acompanhado de uma imagem (Apêndice A) com o nome das localidades. Por ser de grande formato, não foi produzido em molde de silicone, permitindo uma reprodução a preço mais acessível do que o de novas impressões 3D ou usinagem.

Figura 75 - Prototipagem da paisagem em kit didático para APABF



Prototipagem em impressora 3D dividida em 4 partes do mapa de relevo do território da APABF, baleia-franca impressa em 3D conforme modelo real obtido na pesquisa e imagem de satélite Sentinel 2 na mesma área e escala. Modelo 3D e poster disponível para download em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.13653182> Foto do autor (2021).

Devido à relação que a APABF tem de proximidade e intersecção com o território do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, e como o mesmo possui um centro receptivo na área de estudo, foi também desenvolvido um protótipo da área do Parque e seu entorno. Assim sendo, foi possível escutar relatos do uso desse material no centro de visitação do Parque. O protótipo foi denominado de maquete de mão (Figura 76) que, após ser impressa em 3D, foi copiada em borracha de silicone. Conforme Figueiró et al. (2018), esse procedimento acaba sendo uma estratégia interpretativa que, ao mesmo tempo em que é aplicada para o fortalecimento do geoturismo, permite a ampla reprodução de uma visualização do relevo do território, o que colabora com a divulgação da área de abrangência do Parque nos diversos municípios envolvidos. Da mesma forma, poderá servir como um geoproduto, ou seja, uma lembrança turística que pode ser reproduzida pelos artesãos locais. Nas cópias em resina e em gesso desse protótipo de paisagem, foi adicionado um mapa com o limite do parque e a nomenclatura das principais toponímias do território.

Figura 76 - Cópia de prototipagem em resina de artesanato como geoproduto do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Santa Catarina e o Parque ao fundo.



Foto do autor (2021).

Da mesma forma, foram fornecidos moldes menores para moradoras da comunidade local da APABF a fim de incentivá-las na produção de prototipagem da paisagem de outros LIPs em formatos como: imãs de geladeira, chaveiros e até chocolates, que podem ser comercializados em pousadas e lojas de artesanato (Figura 77).

Figura 77 - Geoproduto por meio da prototipagem da paisagem da Lagoa da Ibiraquera na APABF



Sequência de imagens de geoproduto por meio da prototipagem da paisagem da Lagoa da Ibiraquera e da Praia do Rosa em Imbituba, SC, na APABF e produção de formas de chocolate pelo método de prototipagem em máquina caseira de *vacuum forming*. Fotos do autor (2021).

Dentre outros protótipos de paisagem que serviram como modelo de geoprodutos, inclui-se o LIP Cabeça de Pedra, o qual representa um exemplo clássico

de pareidolia ⁴, muito famoso na cidade de Garopaba e visitado por turistas o ano inteiro. Para esse LIP, foi realizado o protótipo de paisagem da trilha de acesso ao local e da própria rocha (Figura 78).

Figura 78 - Geoprodutos da Esfinge (Cabeça de Pedra) em Garopaba, SC.



Geoprodutos produzidos por prototipagem da paisagem e cartaz impresso para apresentar Local de Interesse Patrimonial com pareidolia dentro da Unidade de Conservação APABF em Garopaba, SC. Desenvolvido pelo autor (2021), cartaz disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.16670656.v1>.

Esse material foi disponibilizado para o Centro de Atendimento ao Turista (CAT) de Garopaba, SC. O CAT foi um importante parceiro para a apresentação dos

⁴ A pareidolia é um fenômeno neuropsicológico que se expressa pelo reconhecimento de uma forma familiar em um estímulo aleatório observado na paisagem (nuvens ou rochas, por exemplo). Esse fenômeno está relacionado com a capacidade que o nosso cérebro possui de transformar nossas percepções de estruturas ainda não conhecidas da natureza em algo familiar. E nada mais familiar para humanos, desde a infância, do que outros rostos humanos, daí a frequência da identificação de faces onde elas não existem objetivamente.

resultados à comunidade, que permitiu a exposição de um outro protótipo de paisagem, reproduzido em madeira a partir de uma router CNC (Figura 79).

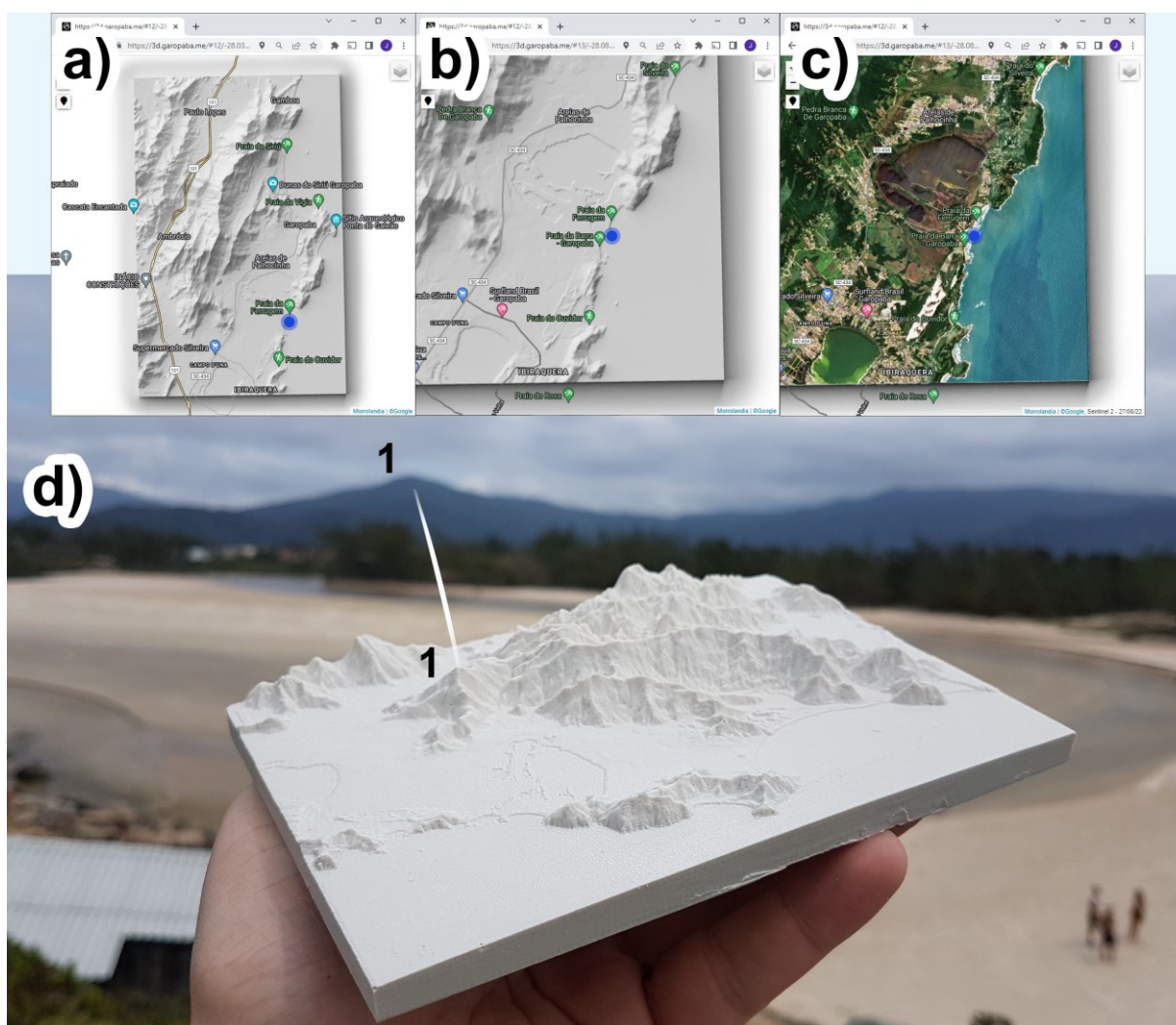
Figura 79 - Prototipagem em router CNC do município de Garopaba, SC, em exposição no Centro de Atendimento ao Turista



Fonte: Acervo do Autor (2019).

Devido à proximidade com a cidade de Garopaba, além do material fornecido para o CAT, foi desenvolvido um protótipo de paisagem, reconhecido também como um geoproduto. Em uma versão mais compacta e portátil, esse novo modelo teve grande aceitação pelos moradores locais, sendo reproduzido em mais de 40 peças que foram distribuídas para profissionais do Turismo e gestores. Além de ser compacto, o modelo possui uma ferramenta digital de apoio, desenvolvida durante a pesquisa, para que auxiliasse na identificação de toponímias do geoproduto (Figura 80).

Figura 80 - Geoproduto do relevo de Garopaba, SC, e ferramenta *online* de apoio



Telas da ferramenta *online* de apoio (a), (b), (c) e geoproduto. Desenvolvido pelo autor (2022).

A ferramenta *online* de apoio é similar aos outros mapas digitais apresentados, ou seja, permite obter a coordenada geográfica do local do usuário por meio de um

smartphone. Essa localização aparece na Figura 80 como um ponto azul nas telas a), b) e c). O adicional dessa ferramenta *online* é que essa versão utiliza, como camada principal no mapa, uma imagem renderizada do mesmo modelo tridimensional reproduzido pela prototipagem da paisagem. Dessa forma, o leitor reconhece as toponímias sem precisar conhecer a topografia do território e consegue interpretar as formas do relevo, como ilustrado na Figura 80, d) – o nº1 representa o morro da Encantada. O usuário também pode perceber os elementos da paisagem em (c).

Os mesmos modelos de prototipagem da paisagem, com elementos topográficos e geomorfológicos, foram produzidos para os municípios de Imbituba e de Florianópolis. Além disso, eles foram utilizados para a formação de professores de Geografia em um curso de prototipagem de relevo e geoprodutos, oferecido pela Secretaria de Educação de Florianópolis e ministrado pelo autor no dia 24 de agosto de 2022 (Figura 81).

Figura 81 – Curso de Geoproduto para professores em Florianópolis, SC



Desenvolvido pelo autor (2022).

Alguns LIPs (Cabeça de Pedra, Morro do Índio, Pedra do Frade e Escalada Rosa Norte) também foram reproduzidos a partir das técnicas de prototipagem da paisagem. Esse último (Figura 82) pode servir também, além de *souvenir* turístico, como uma proposta de premiação (troféu) em atividades esportivas realizadas no local. Foram inseridas as coordenadas de localização no modelo reproduzido, bem como o nome da APA e do LIP.

Figura 82 - LIP Escalada Rosa Norte reproduzido em prototipagem



Na figura é apresentada a foto de prática de escalada no local, bem como o modelo 3D e a prototipagem. Desenvolvido pelo autor (2022).

Essas foram algumas das experiências na criação dos protótipos de paisagem. Muitas das que não estão listadas nos resultados são similares aos modelos apresentados. No processo de desenvolvimento e nas aplicações desses modelos, o autor acabou reconhecendo que os modelos podem ser utilizados como instrumentos de interpretação de paisagem e acabou utilizando, em muitas ocasiões, em práticas de sala de aula no ano de 2022. A reprodução dos modelos, por meio de moldes de borracha de silicone, facilita o acesso de comunidades locais, seja para a comercialização de geoprodutos como para as aplicações didáticas. Essa prática vai

além do território e proporciona um maior envolvimento de turistas e do público em geral, já que se pode estabelecer uma experiência mais significativa com o local e a paisagem.

A proposta de trazer à “vida” a paisagem, o local ou o terreno por meio da prototipagem de mapas físicos em 3D e de elementos da paisagem, pode inspirar quem contempla a natureza e deseja perceber o mundo. Isso ajuda a dar vida aos locais favoritos das pessoas que convivem com as unidades de conservação e seus visitantes. Além disso, esses geoprodutos são mais do que uma peça de arte decorativa e cativante, pois servem como um instrumento interpretativo para compreensão dentro e fora da APABF, assim como uma análise geoespacial para ampliar o sentimento de pertencimento de um território que auxilia também na geoconservação. Esses modelos podem-se transformar em souvenirs, réplicas da paisagem, que podem trazer memórias sobre os locais visitados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou as estratégias interpretativas que podiam colaborar com o território da APA da Baleia Franca e sensibilizar os visitantes e a comunidade local quanto aos processos de conservação da paisagem e sua geodiversidade. Para isso, foram necessários alguns critérios de escolha dos locais de importância patrimonial, a fim de que se caracterizassem como LIP – Local de Interesse Patrimonial. Totalizando ao fim da pesquisa dos locais de observação de baleias e do inventário, 60 locais que podem ser melhor explorados dentro do geoturismo na APA. Ao reconhecer locais como LIPs, foi possível abranger em uma mesma categoria tanto a paisagem quanto os elementos geopatrimoniais do território. Com isso, pode-se estabelecer um outro olhar sobre a APA da Baleia Franca – para além dos aspectos burocráticos referentes à legislação de conservação – buscando tratar o conceito de geopatrimônio dentro da APA. Em resumo, a APABF precisa ser compreendida sob diversos prismas, incluindo a sua relevância para a geodiversidade.

Na APA, as estratégias de conservação da natureza, e até as atividades econômicas como o turismo, deveriam estar mais conectadas com a geodiversidade e o geopatrimônio. No entanto, faltavam instrumentos para a percepção desses elementos. Daí a importância de uma cartografia que facilitasse a interpretação da paisagem e da geodiversidade por meio da divulgação dos LIPs. Para a representação didática do território foi produzido um mapa com 8 unidades de paisagem na escala 1/25.000 abrangendo todos os 9 municípios da APA, e com isso fomentar uma compreensão dos aspectos dominantes na paisagem do território. A presente proposta metodológica de incluir o conhecimento do LIP - aliado a fotografias aéreas do entorno em 360° - dentro de um contexto de interpretação de paisagens, em um mapa acessível por *smartphone* ou computador, representou uma primeira tentativa de elaboração de produtos cartográficos inovadores para o geoturismo. O mesmo mapa web ao instrumentalizar a criação de roteiros turísticos interpretativos, aliado a indicação de LIPs facilita a interpretação paisagística no interior da APA.

As informações abertas ao público – não somente ao acadêmico – vêm estimulando a curiosidade e promovendo os diferentes contextos geomorfológicos e geológicos da APA da Baleia Franca. No meio educativo, ainda possibilita saídas

técnicas virtuais nas disciplinas relacionadas ao tema; sendo útil, principalmente, em situações em que os professores não contam com recursos financeiros para apresentar o território de forma presencial aos estudantes. Além disso, essas informações podem satisfazer a demanda de profissionais técnicos, quando estes necessitam compreender melhor o território; por exemplo, no caso de fiscais ambientais que precisam relatar o efeito de impactos, por meio da descrição do entorno. Assim sendo, mesmo que o objetivo inicial não fosse esse, especificamente, os resultados deste mapeamento acabam abarcando um público muito variado.

No que diz respeito às técnicas de interpretação em 3D digital, as aplicações de Realidade Aumentada serviram como ponte entre os dados virtuais e o mundo real. A combinação do mundo real e dos dados virtuais ao vivo, no *smartphone* ou no computador, torna a comunicação mais atraente e interativa, pois o objeto em 3D é alterado no virtual, bastando uma alteração na posição do marcador no mundo real. Em outras palavras, o usuário tem a ilusão de manipular o LIP por meio de uma imagem 3D projetada no papel. Nas abordagens interpretativas, isso permite uma melhor apresentação da informação, cativa pessoas que não possuem o conhecimento acadêmico necessário sobre o tema e adiciona funcionalidades que não são possíveis na impressão de papel.

Com isso, a Realidade Aumentada vem a contribuir para a promoção do geopatrimônio e, conseqüentemente, do geoturismo, no que tange às formas tridimensionais dos elementos, ampliando a sua compreensão ainda mais. Por si só, entretanto, a Realidade Aumentada não consegue resolver o problema; mas, deve-se associar a ela o conhecimento disponível na literatura e em outras formas de comunicação, como a arte e o lazer. Assim sendo, essa tecnologia precisa ser encarada como um meio e não como a principal forma de ensino.

Cabe destacar ainda que a técnica de reprodução em 3D de prototipagem da paisagem é uma forma possível de representação tangível da realidade, e esta pode ser representada de diversas maneiras. Algumas delas são mais acuradas do que outras quanto ao nível de detalhamento da paisagem real. Mesmo nas representações mais acuradas, simplificações ocorrem e são necessárias. E por que são necessárias? Para explicar essa afirmação, tem de se criar um paralelo entre realidade e memória: empiricamente, sabe-se que a memória dos seres humanos, com raras exceções, é

composta por lembranças ou impressões, que não preservam cada detalhe do espaço ou de uma cena.

A forma de assimilar o espaço pela memória é um tipo de simplificação. Isso porque os seres humanos, em geral, podem compreender o “todo” sem ser capazes de recompor cada detalhe dele. Dito de outra maneira, uma paisagem, por exemplo, pode ser identificada, compreendida e reconhecida pelo sujeito sem que ele necessariamente saiba descrever minuciosamente o que percebeu. O cérebro humano trabalha com abstrações, tal como se discute no conto “Funes, o Memorioso” de Jorge Luis Borges, publicado em 1944, que apresenta um jovem, atormentado pelas lembranças de cada instante de sua vida – devido à sua memória prodigiosa – e, por isso, evitava qualquer estímulo perceptual. Nas palavras do autor, o personagem é descrito da seguinte maneira:

Havia aprendido sem esforço o inglês, o francês, o português, o latim. Suspeito, contudo, que não era muito capaz de pensar. Pensar é esquecer diferenças, é generalizar, abstrair. No mundo abarrotado de Funes não havia senão detalhes, quase imediatos. (BORGES, 1998).

A prototipagem da paisagem, sendo um instrumento interpretativo da realidade, é capaz de fazer essa generalização, auxiliando, desse modo, na abstração da realidade complexa pelos usuários. Pensando nisso, a prototipagem facilita a compreensão de um todo que é em si complexo, seja pelos seus detalhamentos, seja pela sua dimensão geográfica. A APA é um grande território e tem ampla geodiversidade, como já foi dito anteriormente. Interpretá-la e compreendê-la tornou-se mais instigante, prático e agradável graças à representação em modelos tridimensionais de prototipagem. Em resumo, essa abordagem é um meio válido e eficaz de interpretação da(s) Unidade(s) de Conservação.

A manufatura desses elementos, por meio da impressão 3D e/ou usinagem CNC, está cada vez mais acessível e, ademais, já se pode aplicar a prototipagem de paisagens em qualquer tamanho, forma ou escala, desde uma maquete de mão, de parede, de mesa ou, até mesmo, em dimensões maiores para um ambiente de exposição. Assim sendo, ela tem um diferencial não encontrado em fotografias, em modelos tridimensionais exibidos na tela do computador ou em um mapa plano. O uso de objetos reais para espacializar os territórios das Unidades de Conservação como os da APA da Baleia Franca vai além da percepção cartográfica tridimensional e pode

servir de complemento (ou substituto) aos meios anteriormente citados, a fim de captar o interesse dos indivíduos para a preservação.

Conclui-se que este trabalho alcançou os objetivos propostos e espera despertar, em outros pesquisadores, a produção de novos materiais interpretativos para a mesma e para outras Unidades de Conservação, visando a aproximar a comunidade de seu território. E, a partir disso, reduzir as consequências negativas da falta de conhecimento sobre geodiversidade e paisagem. Acredita-se que a valorização desses locais, por meio do acesso de instrumentos interpretativos, pode minimizar os problemas relatados neste estudo. Espera-se, dessa forma, que a compreensão do território seja o início dessa mudança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. **Brasil: paisagens de exceção : o litoral e o Pantanal Mato-Grossense : patrimônios básicos**. Cotia, SP: Ateliê, 2006. 182 p., il., algumas color. Bibliografia: p. 107-119. ISBN 8574802182.
- BASTOS, R. L.. **Arqueologia histórica ou história da libertação**. Em: BASTOS, R. L e SOARES, F. C. (eds). *A Arqueologia na Ótica Institucional: IPHAN, Contrato e Sociedade*. Habilis. Erechim. 41-50. 2007.
- BASTOS, R. L. e TEIXEIRA, A.. **A arqueologia de Florianópolis**. Em: BASTOS, R. L e SOARES, F. C. (eds). *A Arqueologia na Ótica Institucional: IPHAN, Contrato e Sociedade*. Habilis. Erechim. 63-70. 2007.
- BEIER, P. **Special Section: Conserving Nature's Stage. Introduction**. *Conservation Biology*, 29: 613-617. (2015) Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cobi.12511>
- BENJAMIN, W. *Livros Infantis Antigos e Esquecidos* (1924). **História Cultural do Brinquedo** (1928). *Brinquedo e Brincadeiras* (1928). In: __. *Magia e Técnica, Arte e Política*. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- BITTENCOURT, F. 2005. **Armações baleeiras da costa Basca a Garopaba**. Garopaba: São Joaquim de Garopaba.
- BORBA, A.W., SELL, J.C. (2018) **Uma reflexão crítica sobre os conceitos e práticas da geoconservação**. *Geographia Meridionalis*, vol. 4(1), p. 2-28. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Geographis/article/view/13251>
- BORBA, A. W. **Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do estado do Rio Grande do Sul**. *Pesquisas em geociências*, v. 38, p. 3-14, 2011.
- BORBA, A. W. de; MILETTO, M. F.; CORRÊA, A. P. S.; MOTTA, V. L.; FISCHER, M. P.; BRUNHAUSER, T. D.; LOPES, R. P.; GUADAGNIN, F. **Avaliação da linguagem e aspectos visuais de painéis interpretativos turísticos para geomonumentos e outros elementos geopatrimoniais do COREDE Campanha, RS, Brasil**. **Geografia Ensino & Pesquisa**, [S. l.], v. 24, p. e22, 2020. DOI: 10.5902/2236499437740. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/37740>. Acesso em: 26 jan. 2022.
- BORGES, J. L. **Obras completas**. Tradução vários. São Paulo: Globo, 1998. 4v. Título original: Jorge Luis Borges - obras completas.
- BRASIL. **Decreto-lei s/nº, de 14 de setembro de 2000. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências**. Executivo. Brasília. Diário Oficial de 15 set. 2000.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**.1988.
- BRASIL. **Lei Federal Nº 9.985 de 18/07/2000**. Regulamenta o artigo 225 da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e da outras providências. 2000.

BRASIL. **Decreto Federal Nº 4.340 de 22/08/2002**. Regulamenta a Lei Nº 9.985 de 18/07/2000 (SNUC) e da outras providências. 2000.

BRILHA, J.B.R. **Concept of geoconservation**. In: TIESS, G., MAJUMDER, T., CAMERON, P. (Eds.), Springer Verlag: Encyclopedia of Mineral and Energy Policy, p. 2, 2015.

BRILHA, J.B.R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Editora Palimage, Lisboa, Portugal, 189p. Disponível em http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf. 2005.

BRGEO. **Biblioteca Virtual de Geologia do Brasil**. Caçapava do Sul, RS: UNIMPAMPA, 2021. Disponível em: <<https://www.brgeo.org/conteudo/>>. Acesso em: 19 maio 2021.

BROMBERG, P.; GIRARDI, G.; SIMIELLI, M.H.R. **Maquete de relevo: um recurso didático tridimensional**. Boletim Paulista de Geografia, nº 87, p., 2008.

BUREK, C.V.; C.D. PROSSER. **The History of Geoconservation**. Geological Society of London, Special Publications, 300. (2008) Londres, Reino Unido.

CABRAL, Najila Rejane Alencar Julião. SOUZA, Marcelo Pereira. **Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas**. São Carlos: RIMA, 2005.

CAYLA, N. et al. **New digital technologies applied to the management of geoheritage**. Geoheritage, Berlin, v. 6, n. 2, p. 89-90, 2014

CALVENTE, M. C. M. H. **O patrimônio territorial e a perspectiva das populações tradicionais**. GeoTextos, v. 14, n. 1, p. 39-60, jul. 2018.

CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CECCHIN, D. N. **Integração do patrimônio natural ao cultural como recurso geoturístico na implantação do projeto do geoparque Quarta Colônia, RS, Brasil**. Tese de Doutorado em Geografia (Dinâmicas da Natureza), PPGGEO/UFSM, 406 p., 2019. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/1951>>.

CHRISTOUS, E., **Heritage and cultural tourism: a marketing-focused approach**, in Sigala, M. e Leslie, D. (Ed.), International Cultural Tourism: management, implications and cases, Elsevier, Oxford, UK, pp. 4-15., 2006.

COMERLATO, F. **Análise espacial das armações catarinenses e suas estruturas remanescentes: um estudo através da arqueologia história**. 1998. Dissertação (Mestrado em História) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1998.

COMERLATO, F. **As representações rupestres do litoral de Santa Catarina**. 2005. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

COVELLO, C.; HORN FILHO, N. O.; BRILHA, J. **A Geodiversidade do Município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: Valores e Ameaças**. Revista do Departamento de Geografia, [S. l.], n. spe, p. 104-111, 2017. DOI:

10.11606/rdg.v0ispe.132514. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/132514>. Acesso em: 12 jan. 2021.

CUBAYNES, H.C., FRETWELL, P.T. **Whales from space dataset, an annotated satellite image dataset of whales for training machine learning models**. *Sci Data* 9, 245 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01377-4>

CUNHA, A. G. (coord). **Dicionário etimológico Nova Fronteira da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.

DALLABRIDA, V. R. **Patrimônio Territorial: abordagens teóricas e indicativos metodológicos para estudos territoriais**. *Desenvolvimento em Questão, [S. l.]*, v. 18, n. 52, p. 12–32, 2020. DOI: 10.21527/2237-6453.2020.52.12-32. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/10533>. Acesso em: 23 jan. 2022.

DECLARAÇÃO DE AROUCA. **Declaração de Arouca. Congresso Internacional de Geoturismo – “Geotourism in Action - Arouca 2011**. Disponível em: <http://www.geoparquearouca.com/geotourism2011/adm/upload/30.declaracao_de_arouca_pt.pdf>. Acesso em 19 jan. 2022.

DELFINO, D. S. **Os valores da Paisagem como instrumento de gestão territorial na Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca – Santa Catarina, Brasil**. Tese (Doutorado em Geografia) – Florianópolis: UFSC. 2017.

DESLAURIERS, J.-P. **Recherche qualitative- Guide pratique**. Montreal: McGraw Hill, 1991.

ELLIS, E.C. **Ecology in an Anthropogenic Biosphere**. *Ecological Monographs* 85 (3): 287-331, 2015.

FARIAS, D. S., DEBLASIS, P. **Parque arqueológico do sul: Preservação patrimonial e ambiental em Santa Catarina**. Relatório técnico científico, Tubarão, 2009.

FARSANI, N.T., MORTAZAVI, M, BAHRAMI A., KALANTARY, R., BIZHAEM F.K. (2017) **Traditional Crafts: a Tool for geo-education in geotourism**. *Geoheritage* Vol. 9, 577-584 Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/313024797_Traditional_Crafts_a_Tool_for_Geo-education_in_Geotourism/citations> Acesso em: 19 mar. 2021.

FAULKNER, L. **Physical Terrain Modeling in a Digital Age**. 2019. Disponível em: https://www.solidterrainmodeling.com/pdf_brochures/Physical_Terrain_Modeling_in_a_Digital_Age.pdf Acesso em: 01 de fev. de 2021.

FIGUEIRÓ, A. S. **A educação ambiental em tempos de globalização da natureza**; *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 41–47, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1757>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FIGUEIRÓ, A. S.. **A ecologia social na américa latina e o papel da universidade: um reencontro com a ética primitiva**. In: *Formação de professores: ensino, linguagens e tecnologias*. ALVES, M. A.; BORTOLUZZI V. I. (Orgs.) -- Porto Alegre,RS: Editora Fi, 2018. p. 51-90.

FIGUEIRÓ, A. S.; MATEO RODRIGUEZ, M. M.; MARCUZZO, S. B. **A geoconservação na escala da paisagem: uma abordagem Geobio-cultural**. In: VIEIRA, António; FIGUEIRÓ, Adriano Severo; Lúcio Cunha; STEINKE, Valdir Adilson. GEOPATRIMÓNIO. Geoconhecimento, Geoconservação e Geoturismo: experiências em Portugal e na América Latina. Guimarães, Portugal: CEGOT-UMinho, 2018.p.41-64.

FIGUEIRÓ, A. S.; QUOOS, J. H.; ZIEMANN, D. R.. **Estratégias interpretativas aplicadas ao geoturismo**. In: VIEIRA, António; FIGUEIRÓ, Adriano Severo; Lúcio Cunha; STEINKE, Valdir Adilson. GEOPATRIMÓNIO. Geoconhecimento, Geoconservação e Geoturismo: experiências em Portugal e na América Latina. Guimarães, Portugal: CEGOT-UMinho, 2018.p.161-176.

FIGUEIRÓ, A.S.; VIEIRA, A.; CUNHA, L. **Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável**. CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem, Rio Claro, v. 8, n. 1, p. 49-81, jan./jun. 2013. <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/view/7554>> Acesso em: 28 abr. 2021.

FIGUEIRO, A. S. **Apontamentos para a compreensão dos processos coevolutivos em paisagens antropocênicas**. GEOFRONTER, [S. l.], v. 7, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/GEOF/article/view/6785>. Acesso em: 20 dez. 2021.

FIGUEIRÓ, A. S. **A Geoeducação para a paisagem como fundamento do desenvolvimento territorial endógeno em Geoparques**. In: SOUZA-FERNANDES, L. C.; SÁ, A. A.; ARAGÃO, A., Novos rumos do direito ambiental. Um olhar para a Geodiversidade.: UNICAMP, 2021. p. 381-404.

GAROPABA, Legislação municipal (2021), **Lei que dispões sobre a criação, extinção, delimitação e denominação de bairros do município de Garopaba, SC**. Disponível em: <https://www.legislador.com.br//LegisladorWEB.ASP?WCI=ProjetoTexto&ID=331&inEspecie=1&nrProjeto=72&aaProjeto=2021>. Acesso em: 3 de nov. 2022.

GAROPABA, Legislação municipal (2021), **Resolução Nº 05 de 7 de julho de 2021**. Disponível em :https://www.diariomunicipal.sc.gov.br/arquivosbd/atos/2021/07/1625676728_dom_resoluo_n_05_2021_concede_ttulo_de_cidado_honorio_joo_henrique_quoos.docx. Acesso em: 3 de nov. 2022.

GIANNINI, P. C. F. SIGEP 75. **Complexo Lagunar Centro-Sul Catarinense. Valioso patrimônio sedimentológico, arqueológico e histórico**. In: SCHOBENHAUS C., CAMPOS D.A., QUEIROZ E.T, WINGE, M., BERBERT-BORN, M. (Eds.). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM – Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), v. 1, p. 213-222. 2002.

GINÉ S.D.; ROMERO G. A.; SÁNCHEZ G. L. A., SALINAS CHÁVEZ E. **Un nuevo método de cartografía del paisaje para altas montañas tropicales**. Cuadernos Geográficos, 58(1), 83-100. 2019. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6517>

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GÓMEZ-MENDOZA, J. **Del patrimonio paisaje a los paisajes patrimônio**. Documents d'Anàlisi Geogràfica, vol. 59/1, p.p. 5-20, 2013.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. England: John Wiley and Sons, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: developing the paradigm**. Proceedings of the Geologists Association, Vol. 119, 2008, p. 287-298 Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0016-7878\(08\)80307-0](https://doi.org/10.1016/S0016-7878(08)80307-0)> Acesso em: 25 jun. 2020.

GROCH, K. R. **Biologia Populacional e Ecologia Comportamental de Baleia-franca austral, Eubalaena australis (Desmoulins, 1822), Cetacea, Mysticeti, no litoral sul do Brasil**. Tese de Doutorado em Biologia Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

GOODCHILD, M.F. (2010) **Towards geodesign: Repurposing cartography and GIS?**. Cartographic Perspectives. 66: 7-22.

GU, Y., DEAL, B., AND LARSEN, L. (2018). **Geodesign Processes and Ecological Systems Thinking in a Coupled Human-Environment Context: An Integrated Framework for Landscape Architecture**. Sustainability, 10 (9): 3306.

GUADAGNIN, F; KUMAIRA, S.; CARON, F.; GONÇALVES, Í. (2017). **Modelos virtuais de afloramentos aplicados ao ensino de Geologia estrutural e tectônica**. XVI Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos.

HAM, S.H. 2013. **Interpretation: Making a Difference on Purpose**. Fulcrum, Boulder, Colorado, 290 p.

ICMBIO. **Plano de manejo Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca**. 2018. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_apa_da_baleia_franca.pdf> Acesso: em agosto 2020.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ªed revisada e ampliada. 2012. 271p.

IPHAN. **Patrimônio Cultural Imaterial**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/cartilha_1__parasabermas_web.pdf Acesso em: 12 de setembro. 2021.

JAGER, E.; SANCHE, A.. **Setting the stage for visitor experiences in Canada's national heritage places** *The George Wright Forum*, 27, p. 180-190. 2010.

JUKES, I.; MCCAIN, T.; CROCKETT, L. **Understanding the digital generation: teaching and learning in the new digital landscape** London: Corwin, 2010.

KARRA, K.; KONTGIS,C.; STATMAN-WEIL, Z.; MAZZARIOELLO, J.; MATHIS, M.; BRUMBY, S. **Global land use/land cover with Sentinel-2 and deep learning**. IGARSS 2021-2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. IEEE, 2021.

Li, Q.; Tian, M.; Li, X.; Shi, Y.; Zhou, X. **Toward smartphone applications for geoparks information and interpretation systems in China**. Open Geosci. 2015, 1, 663–677.

MARK R. S.; IOAN F. **Impact Culture: Transforming How Universities Tackle Twenty First Century Challenges**. Frontiers in Sustainability. 2021 <<https://doi.org/10.3389/frsus.2021.662296>>

MARTIN, S. et al. **Multi-scale web mapping for geoheritage visualisation and promotion**. Geoh heritage, Berlin, v. 6, n. 2, p. 141-148, 2014.

MATEO RODRIGUEZ, J. M. SILVA, E. V. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Problemática, Tendência e desafio** - Fortaleza: 4ªEd. UFC.2016.

MATEO RODRÍGUEZ. J. M. **Geografía de los paisajes. Primera parte. Paisajes naturales**. 2011. Ed.Félix Varela. p. 202.

MEDEIROS, F. L. F.. **Meio Ambiente: direito e dever fundamental**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

MEDEIROS, R. 2006. **Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil**. Ambiente e Sociedade Volume IX. 25p.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

MIGOÑ, P. **Granite Landscapes, Geodiversity and Geoheritage**. Global Context. Heritage 2021, 4, 198–219. <<https://doi.org/10.3390/heritage4010012>>

MULERO, A. M. **Hacia la gestión integrada del patrimonio en clave territorial: un análisis crítico a partir de la experiencia andaluza**. Investigaciones Geográficas, n. 63, p. 69-84, enero-junio 2015. DOI: 10.14198/ INGEO2015.63.05.

NARCISO, L. C. ; MOREIRA-SÁ, H. ; SALVADOR, C. H. **Preá-de-Moleques-do-Sul: Plano de Ação para Conservação**. 01. ed. Florianópolis: Editora Naturalista, 2020. v. 1. 50p .

NESBIT, P.R.; BOULDING, A.D.; HUGENHOLTZ, C.H.; DURKIN, P.R.; HUBBARD S.M. **Visualization and sharing of 3D digital outcrop models to promote open science**

NOGUÉ, J.; VELA, J. **La dimensión comunicativa del paisaje**. Una propuesta teórica y aplicada, en: Revista de Geografía Norte Grande, v. 49, p. 25-43, 2011. GSA Today, 30 (6) (2020), pp. 4-10, Acesso em: <https://www.geosociety.org/GSA/Publications/GSA_Today/GSA/GSAToday/science/G425A/article.aspx>

NORDER, S. J. **Alexander von Humboldt (1769–1859): Connecting geodiversity, biodiversity and society**. J Biogeogr, 46: 1627-1630. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jbi.13500>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

ODENBAUGH, J. **"Conservation Biology", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2020 Edition)**, Edward N. Zalta (ed.), Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/conservation-biology/>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

PALAZZO Jr, J. T., RUSCHEL, M. e FLORES, P. A. **Mamíferos marinhos do sul do Brasil**. Florianópolis. 48pp. 1997.

PAPADOPOULOU, E.-E.; PPAKONSTANTINOY, A.; ZOUROS, N.; SOULAKELLIS, N. Scale-Variant Flight Planning for the Creation of 3D **Geovisualization and Augmented Reality Maps of Geosites**: The Case of Voulgaris Gorge, Lesvos, Greece. Appl. Sci. 2021, 11, 10733. Acesso em: <<https://doi.org/10.3390/app112210733>>

PATTERSON, T.; JENNY, B. **The Development and Rationale of Cross-blended Hypsometric Tints. Cartographic Perspectives**, [S. l.], n. 69, p. 31–46, 2011. DOI: 10.14714/CP69.20. Disponível em: <https://cartographicperspectives.org/index.php/journal/article/view/cp69-patterson-jenny>. Acesso em: 10 mar. 2020.

PIMENTA, L. H. F. **Estudo da geodiversidade e do geopatrimônio da Mata Atlântica do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e seu mosaico com base em Sistema de Informação Geográfica (SIG)**. Tese (doutorado) - UFSC, CFH, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis, 2016.

QUOOS, J. H. **FLORIPA 3D**. v0.1. 10 dez. 2019. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=floripa3dar.maquete3d.quoos>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

QUOOS, J. H. **GAROPABA 3D**. v0.1. 8 nov. 2019. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=garopaba3dvr.ifscufsm.geografia>>. Acesso em: 19 de jun. de 2022.

QUOOS, J. H. **Geossítio Pedra das Guaritas**. v0.4. 9 nov. 2019. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=guaritasvrcacapavadosul.pangea.geografia>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

QUOOS, J. H. **Geotif e KML do mapa de Solos do RS escaneada (1973)**figshare, , 23 set. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12995474.v1>> Acesso em: 7 jan. 2021

QUOOS, J. H. **Mapa de Solos do Rio Grande do Sul**. 10 ago. 2018. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufsm.msrsmapa>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

QUOOS, J. H. **Mapa de Solos da Estação Experimental Agronômica da UFRGS**. 29 ago. 2019. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufrgssolos.mapadaestacao>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

QUOOS, J. H. **Passeio Cultural em Caçapava do Sul**. 18 set. 2018. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=ufsm.pangea.cacapavadosul>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

QUOOS, J. H.; FIGUEIRÓ, A. S. **A maquete de relevo 3D do estado de Santa Catarina por meio da prototipagem da paisagem**. XIII SINAGEO - GEOMORFOLOGIA: COMPLEXIDADE E INTERESCALARIDADE DA PAISAGEM, 2022. Disponível em: < <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20233749> >. Acesso em: 7 dez. 2022.

QUOOS, J. H.; FIGUEIRÓ, A. S. **Criação de maquetes de relevo em 3D por meio de prototipagem em CNC para aplicação em Geoturismo e Gestão Ambiental**. Encontro Sul Americano de Geodesign. Risk Management, Urban Growth and Environment Protection, 2., 2019. Anais. Florianópolis, p81-82.

QUOOS, J. H.; FIGUEIRÓ, A. S.; LAMAS, M. M. da R.. **Maquete de Relevo do Estado do Rio de Janeiro** figshare, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.15085071> >. Acesso em: 10 jun. 2021.

QUOOS, J. H.; FIGUEIRÓ, A. S. **A prototipagem da paisagem: A criação de geoprodutos como mapas físicos de relevo 3D nas unidades de conservação para uso na gestão e na educação**. REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza, v. 1, n. 15, p. 42-51, ago. 2021. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/712>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

QUOOS, J.H. **Geoatlas de Garopaba**, Santa Catarina. 2021. Disponível em: <<https://atlas.garopaba.me/>>. Acesso em: 03, janeiro de 2022.

QUOOS, J.H., CORRÊA, A. A., BARRETO, A. S., GROCH, K. R., EICHLER, P.P.B.. **Use of satellite imagery to identify Southern right whales (*Eubalaena australis*) on a Southwset Atlantic Ocean breeding ground**. Marine Mammal Science, 38(1), 87-101.<https://doi.org/10.1111/mms.12847> .2022

REED, MS.; CURTIS, T.; KENDALL, H.; GOSAL, A.; ANDERSEN, SP e ZIV, G. **Integrating ecosystem markets to co-ordinatelandscape-scale public benefitsfrom nature**. *PLoS ONE* 50: 104147. doi: 10.31223 / X54G74. 2020.

RIBEIRO, R. S., JARBAS B. E KLEIN.A H. F. **Caracterização Morfológica e Hidrodinâmica de Praias do Estado de Santa Catarina com Vista à Avaliação de Perigo ao Banhista**. *Geosul* 30, n.º 60 (2015). <http://dx.doi.org/10.5007/2177-5230.2015v30n60p49>.

RODRIGUES, J., DE CARVALHO, C.N. , RAMOS, M., RAMOS, R., VINAGRE, A. VINAGRE, H. (2020). **Geoproducts – Innovative development strategies in UNESCO Geoparks**: Concept, implementation methodology, and case studies from Naturtejo Global Geopark, Portugal. *International Journal of Geoheritage and Parks*. Vol 9 (1),108-128. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2577444120300629>> Acesso em: 19 mar. 2021.

RODRIGUES, M.; FONSECA, A. F. **A valorização do geopatrimônio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais**. In: COLÓQUIO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS, 7, 23-25 de outubro, 2008, Coimbra, Portugal. Anais eletrônicos... Coimbra, Portugal: 2008, p. 1 – 15. Disponível em: http://www.sper.pt/oldsite/actas7cier/PFD/Tema%20II/2_14.pdf. Acesso em: 27 abr. 2021.

ROMERO, A.G;JIMÉNEZ, J. M. **El paisaje en el ámbito de la Geografía**. México (DF): UNAM, 2002. E-book.

ROZENSTRATEN, A. S. **Aspectos da história das maquetes e modelos tridimensionais de arquitetura no Egito Antigo**. In: *Arquitextos*, v. 12, 2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.137/4037>>. Acesso em 11 mai. 2021.

SALGUEIRO, T. B.. **Paisagem e Geografia**. Revista Finisterra, ano XXXVI, vol. 72, p. 37-53. Lisboa, 2001.

SALINAS CHAVÉZ, E.; PUEBLA, A. M. R.; **Propuesta metodológica para la delimitación semiautomatizada de unidades de paisaje de nível local**. Revista do Departamento de Geografia – USP, Volume 25, 2013. p. 1-19.

SANTA CATARINA. **Atlas geográfico de Santa Catarina: diversidade da natureza – fascículo 2**. Secretaria de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e Cartografia. 2.ed. – Florianópolis: Ed. da UDESC, 2016.

SANTIN, L.; & ADRIANO, J. (2009). Os sistemas locais de conhecimento – SLCA – e o desenvolvimento territorial sustentável no litoral Centro-sul do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista discente expressões geográficas*. n° 5, ano V, 61-80. Florianópolis, SC.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço. Técnica e tempo – razão e emoção**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997

SANTOS, I., HENRIQUES, R., MARIANO, G. et al. **Methodologies to Represent and Promote the Geoheritage Using Unmanned Aerial Vehicles, Multimedia Technologies**, and Augmented Reality. *Geoheritage* 10, 143–155 (2018). <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0305-0>

SANTOS, R. N. S. **Levantamento do Geopatrimónio no Concelho de Loures e definição de Percursos Geoturísticos**. Orientadora: Maria Luísa Rodrigues. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território). Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Portugal, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/20431>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

SANTUCCI, V. **Historical perspectives on biodiversity and geodiversity** *The George Wright Forum*, 22. 2005

SHÔNAGON S. **O livro de travesseiro**. Trad. Andrei dos Santos Cunha. Porto Alegre: Escritos, 2008. 386p.

SELL, J.C. **Estradas paisagísticas: estratégia de promoção e conservação do patrimônio paisagístico do Pampa Brasil-Uruguai**. Tese de Doutorado em Geografia (Dinâmicas da Natureza), PPGGEO/UFSM, 322p., 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/13265>>.

SENA, I. S. **Visualização e valorização da paisagem a partir de geogame**. Tese de Doutorado em Geografia (Dinâmicas da Natureza), Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geografia, 235p., 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/32701>>.

SHONAGON, Sei. **O livro de Travesseiro**. Tradução de Andrei dos Santos Cunha. Porto Alegre: Escritos, 2008. 386 p.

SILVA, S.T.; SANTOS, M.D.; DUTRA, C. **Reservas de surfe e a proteção da sociobiodiversidade**. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Ceará* 36 (2): 345-367, 2016.

SILVA, G. B. da; NEIVA, R. M. S.; FONSECA FILHO, R. E.; NASCIMENTO, M. A. L. do. **Potencialidades do geoturismo para a criação de uma nova segmentação turística no Brasil**. *Revista Turismo em Análise*, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 1-18, 2021. DOI: 10.11606/issn.1984-4867.v32i1p1-18. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rt/a/article/view/178034>. Acesso em: 29 dez. 2021.

SHARPIES, C.. **A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes**. Forestry Commission, Tasmania. 1993

Świerkosz, K., Koźma, J., Reczyńska, K. et al. **Muskau Arch Geopark in Poland (Central Europe)—Is it Possible to Integrate Geoconservation and Geoeducation into Biodiversity Conservation?**. *Geoheritage* 9, 59–69 (2017). <https://doi.org/10.1007/s12371-016-0178-z>

STANLEY, M. **Geodiversity- Linking people, landscapes and their culture**. In *Natural and Cultural Landscapes- the Geological Foundation*; Parkes, M., Ed.; Royal Irish Academy: Dublin, Ireland, 2004; p. 45-52.

STEINITZ, C. **A Framework for Geodesign**. Esri Press, to be published in 2012

STEFFEN, W; BROADGATE, W.;DEUTSCH, L.;GAFFNEY, O.; LUDWIG, C. (2015). **The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration**. *The Anthropocene Review*. 10.1177/2053019614564785.

TILDEN, F. . **Interpreting our heritage**. 3^a edition. Chapel Hill (North Carolina): The University of North Carolina Press.1977

TORMEY, D. **New approaches to communication and education through geoheritage**, *International Journal of Geoheritage and Parks*, Vol. 7, 2019, p.192-198. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2020.01.001>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

UNESCO. **Executive Board, INTERNATIONAL GEODIVERSITY DAY**. UNESDOC. 4 março 2021. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375688>> Acesso em: 21 jun. 2021.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; LINGNER, D.V. (Eds.) **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. Blumenau: EdiFurb, 2012. 4 v.

VOLPATO, N. **Manufatura Aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D**. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 2017.

WATERS, C.N.: **A Stratigraphical Basis for the Anthropocene**. Geological Society of London, 2014, ISBN 978-1-862-39628-9. S. 29.

WATERS, C. N.; TURNER, S. D. **Defining the onset of the Anthropocene**. *Science* 378, 706–708 (2022).

WULF, A. **A invenção da natureza. A vida e as descobertas de Alexander von Humboldt**. São Paulo: Planeta, 2016 (2015). 587 p.

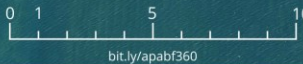
ZIEMANN, D. R.; DEGRANDI, S. M.; CECCHIN, D. N.; FIGUEIRÓ, A. S.. **Geoprodutos: Estratégia para valorização e promoção da Geodiversidade**. SINAGEO, 12., 2018. Anais eletrônicos. Fortaleza. Disponível em: <https://is.gd/3delgU>. Acesso em: 1 jun. 2021.

APÊNDICES



ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA
BALEIA FRANCA
 ICMBio-MMA

OCEANO ATLÂNTICO



bit.ly/apabf360

Autor: João Henrique Quous. Grupo de Pesquisa: PANGÉIA - Patrimônio Natural, Geoconservação e Gestão da Água | PRGEO/UFSC - Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria. Imagem de Satélite: Sentinel-2 L2A Composição RGB. Data: 28 Jul 2021. UTM 22S SIRGAS2000. Ref: EUESA | IBGE | ICMBio.

27/06/2023 10:23:21



Mapa Geoturístico de LIPs Locais de Interesse Patrimonial

Autor: João Henrique Quoos



(1) Pedra do Surfista - Morro da Coroa (2) Passarela Praia dos Açores à Solidão (3) Fortaleza de Araçatuba (4) Ilhas Moleques do Sul (5) Enseada da Pinheira (6) Pedra do Urubu (7) Saída da Barra na Guarda do Embaú (8) Meandros do Rio da Madre (9) Dunas da Gamboa (10) Dique de Diabásio na Ponta do Faísca (11) Mirante na Praia da Gamboa (12) Dunas do Siriú (13) Lagoas do Siriú (14) Promontório Garopaba-Siriú (15) Oficina Lítica na Vigia (16) Armação Baleeira de Garopaba (17) Piscinas naturais Garopaba (18) Sítio Arqueológico Ponta do Galeão (19) Cabeça de Pedra (20) Mirante da Pedra Branca (21) Foz do Rio das Lontras (22) Saída da Barra da Lagoa de Garopaba (23) Morro do Índio (24) Dique de Diabásio da Praia da Barra (25) Dique de diabásio - Ouvidor Norte (26) Dunas do Ouvidor (27) Afloramento rochoso e dique de diabásio do Portinho do Ouvidor (28) Pedra Branca do Ouvidor (29) Escalada Rosa Norte (30) Dique de Diabásio Rosa Sul - Promontório (31) Oficina Lítica - Praia do Luz (32) Sambaqui Praia da Ibraquera (33) Saída da Barra da Lagoa da Ibraquera (34) Dunas da Ribanceira (35) Mirante natural de Baleias na Praia da Ribanceira (36) ACORDI (37) Areais da Ribanceira - Bútiás (38) Falésias da Praia D'água (39) Mirante para a Praia do Porto (40) Farol de Imbituba (41) Costão da Praia da Vila (42) Mirante Morro das Antenas (43) Lagoa de Paes Lemes (44) Dunas de Itapiruba (45) Lagoa do Timbé (46) Matações rochosos de Itapirubá (47) Dunas de Itapiruba Sul (48) Pedra do Frade (49) Botos - Barra da Lagoa em Laguna (50) Mirante Praia do Gravatá (51) Mirante Praia da Teresa (52) Sambaqui Morro da Roseta (53) Morro da Galheta (54) Dunas da Praia Grande (55) Farol de Santa Marta (56) Sambaqui Garopaba do Sul (57) Lagoa do Arroio Corrente (58) Dunas de Jaguaruna (59) Parcel Pedra de Campo Bom (60) Plataforma de Pesca - Balneário Rincão. bit.ly/apabf360

