

Turistas em cima de um afloramento de granito observando a baleia no canto norte da praia do Siriú, Garopaba, SC (APA da Baleia Franca).

baleia-franca-austral





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

João Henrique Quoos

Orientador: Prof. Dr. Adriano Severo Figueiró



Introdução

Justificativa/Objetivos

Categorias teóricas

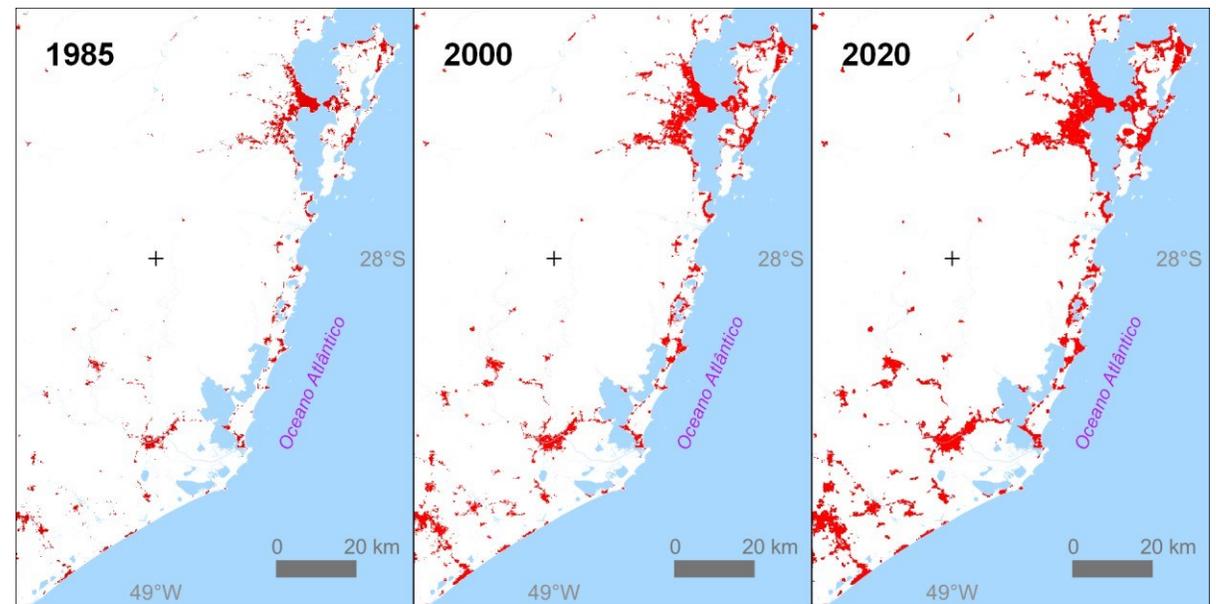
Metodologia

Resultados/Discussões

Considerações finais

Bibliografia





Evolução da ocupação humana no litoral sul de SC. Fonte: MAPBIOMAS (2021), adaptado pelo autor.

- Crescimento da ocupação humana no litoral sul de Santa Catarina.
- É área de reprodução das baleias-franca-austral.
- Por isso tem a presença da UC Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (**APABF**).
- E possui além da ampla biodiversidade, enorme **geodiversidade** no território.



Atualmente, compreende-se que a 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**.

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?



Centro Histórico de Garopaba, SC.
(2021)

Objetivo geral: 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:

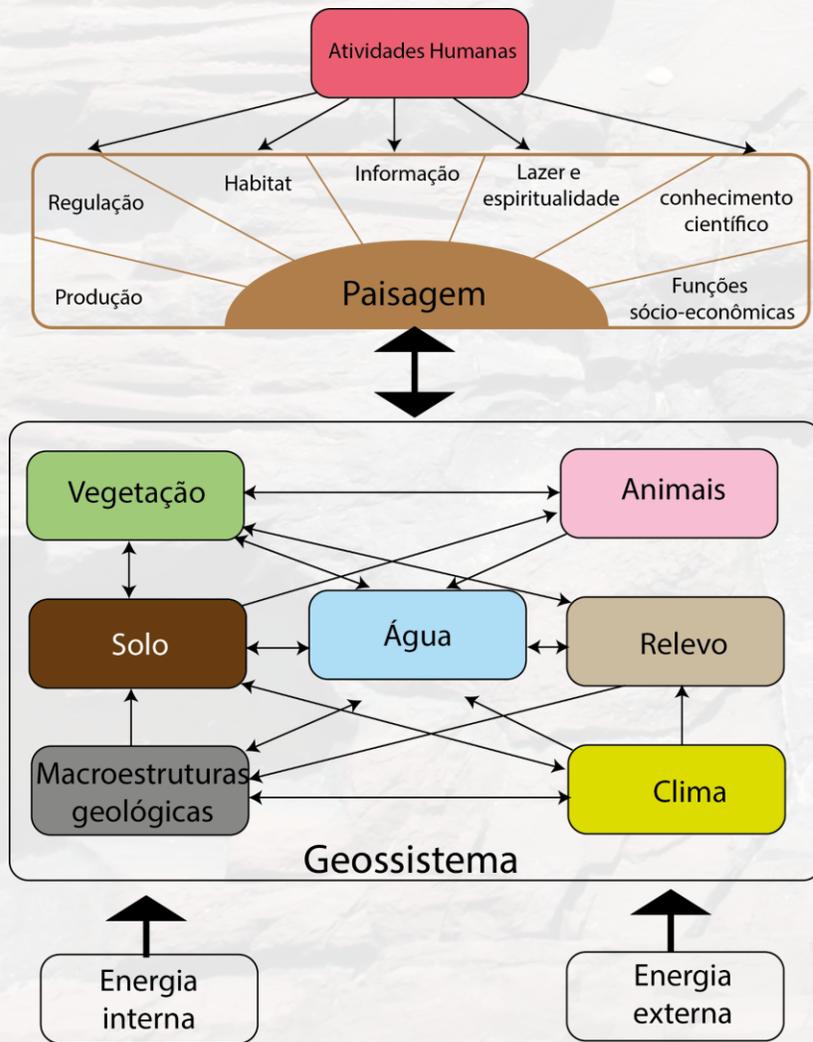
- a) Produzir um mapa com unidades de paisagem dos municípios na APA da Baleia Franca.
- b) Identificar os Locais de Interesse Patrimonial (LIPs) na APA.
- c) Elaborar uma cartografia geoturística inovadora da APABF, com destaque para os LIPs inventariados.
- d) Testar instrumentos de prototipagem da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



Dunas de Itapirubá, Imbituba, SC.
(2021)

Categorias teóricas

A compreensão da Paisagem

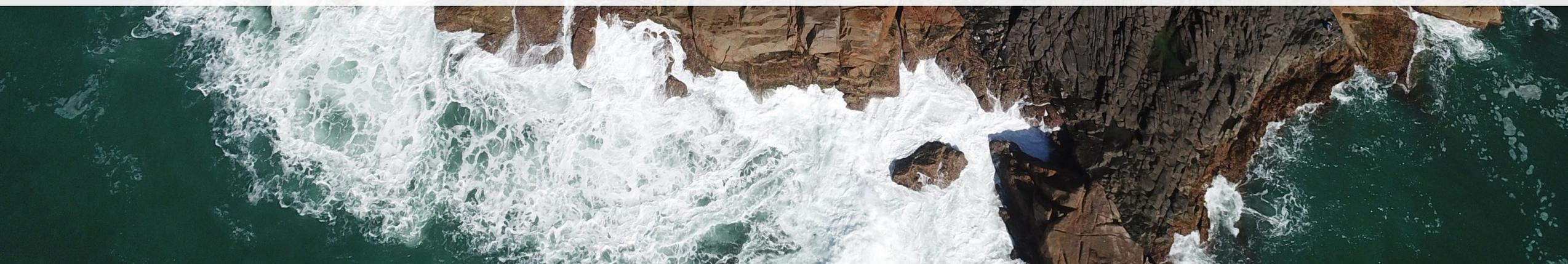


Oficina Lítica, Praia da Ferrugem, Garopaba, SC.
(2021)

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



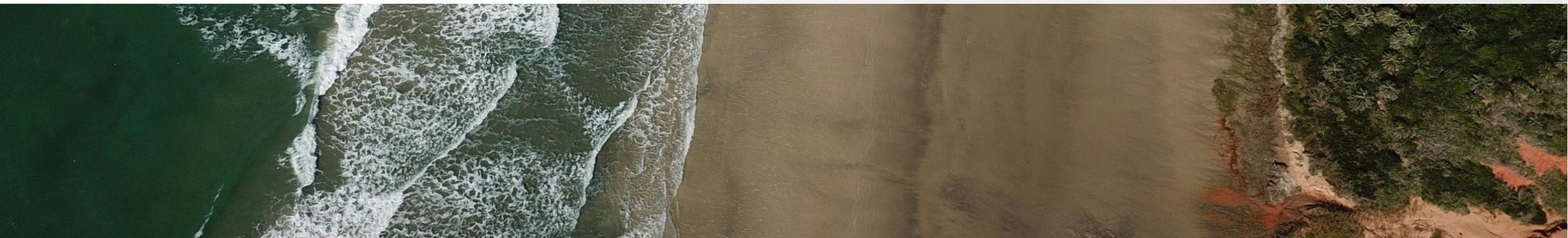
Assim, reconhecendo que o caráter patrimonial pode estar conectado a elementos diversos da paisagem (ou ao seu conjunto) e, considerando a necessidade de incluir esse caráter dentro de um conceito mais abrangente de proteção, o presente trabalho assume o termo **LIP (Local de Interesse Patrimonial)** como um conceito abrangente entre a natureza e a cultura, capaz de abarcar todos os principais destaques patrimoniais do território.





Conceito para **geodiversidade** UNESCO (2021. p.2) :

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 base de todo ecossistema, mas tem seus próprios valores independentes da biodiversidade.



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).

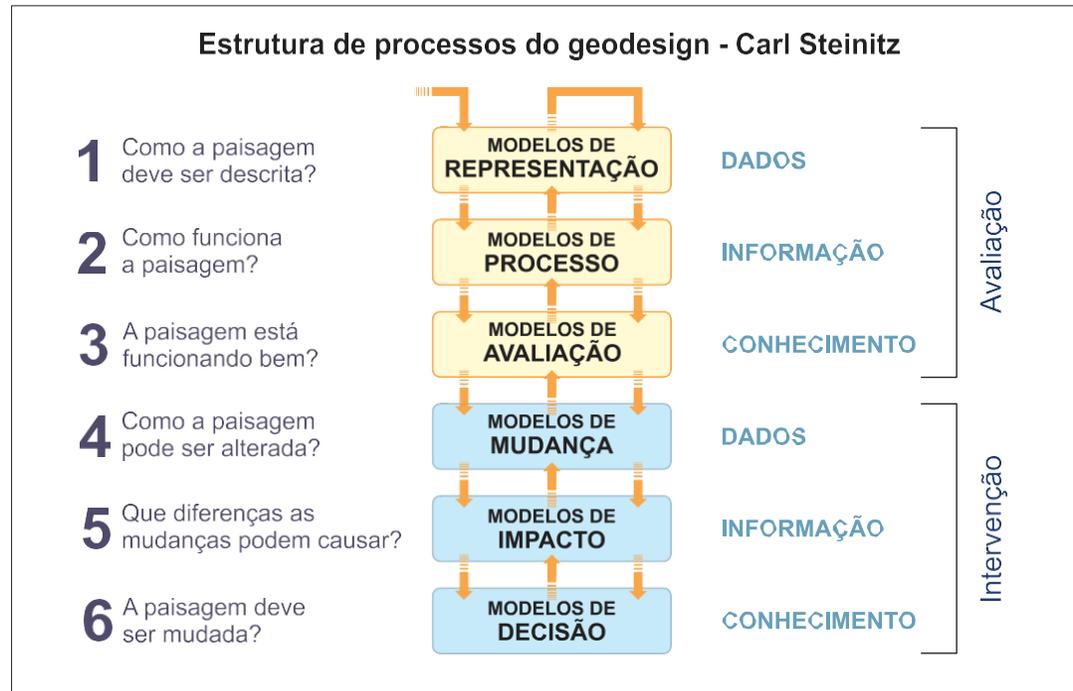
Geoturismo é a forma de turismo em área natural que se concentra especificamente em geologia e paisagem. Promove o turismo a geossítios e a conservação da diversidade geográfica e uma compreensão das ciências da terra através da apreciação. Isto é possível através de visitas independentes a características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



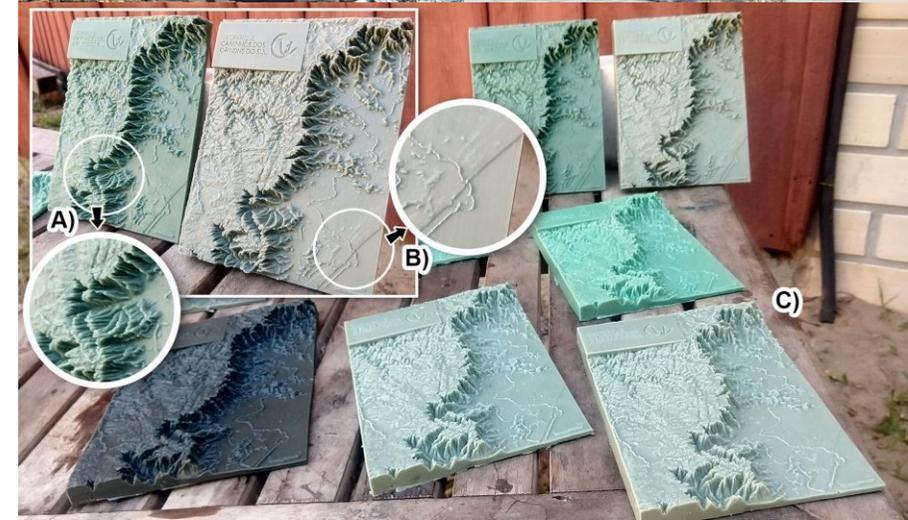
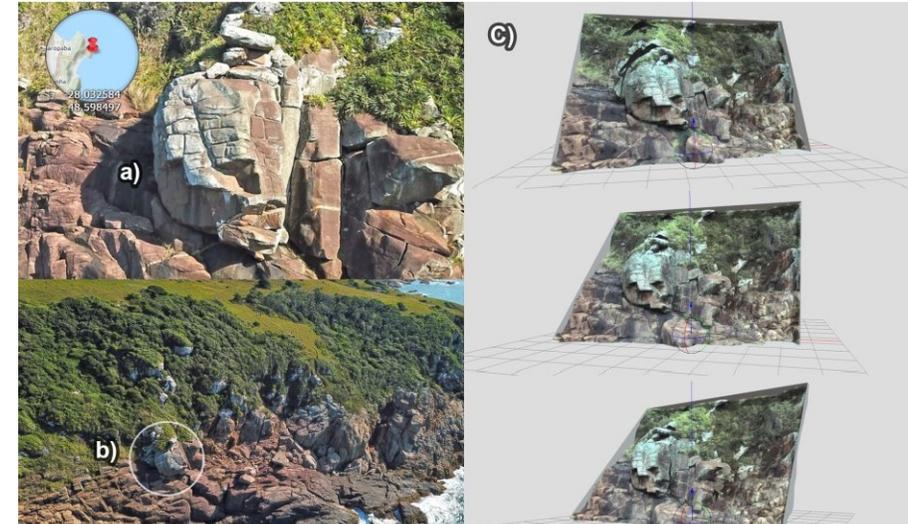
USO DE ESTRATÉGIAS INTERPRETATIVAS (HAM, 2013)

Cartografia e Geodesign

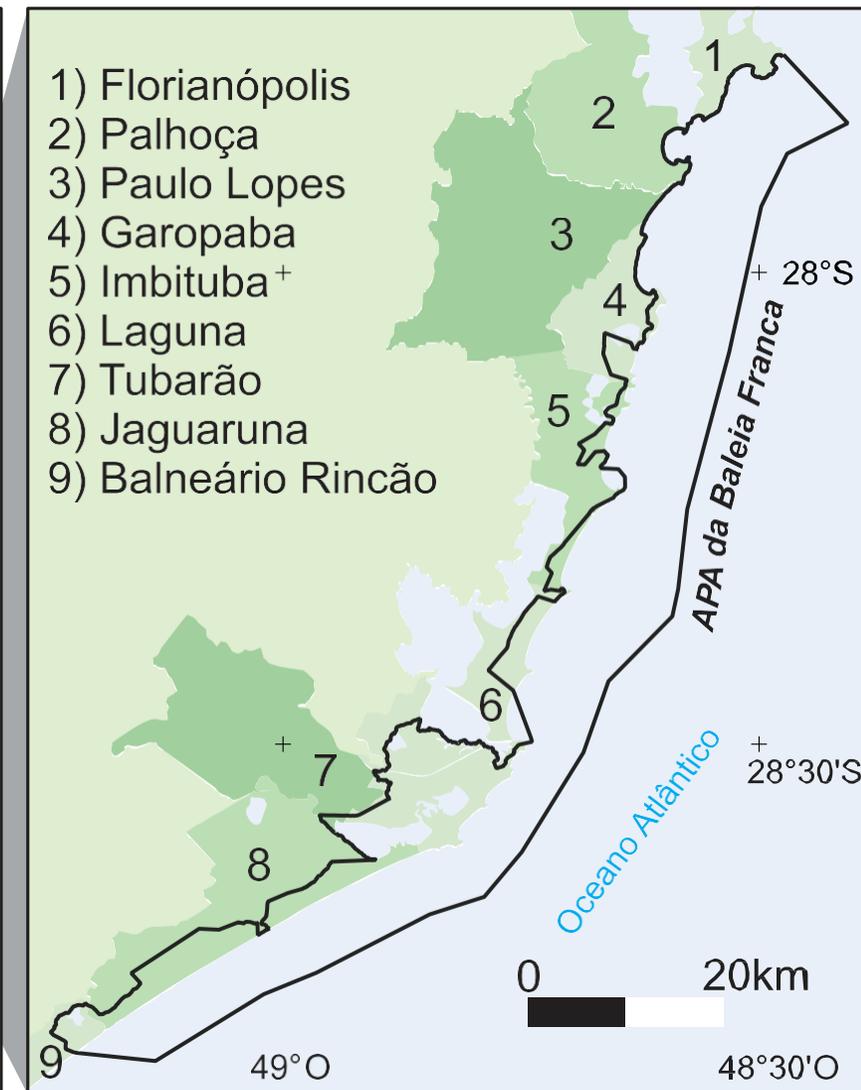
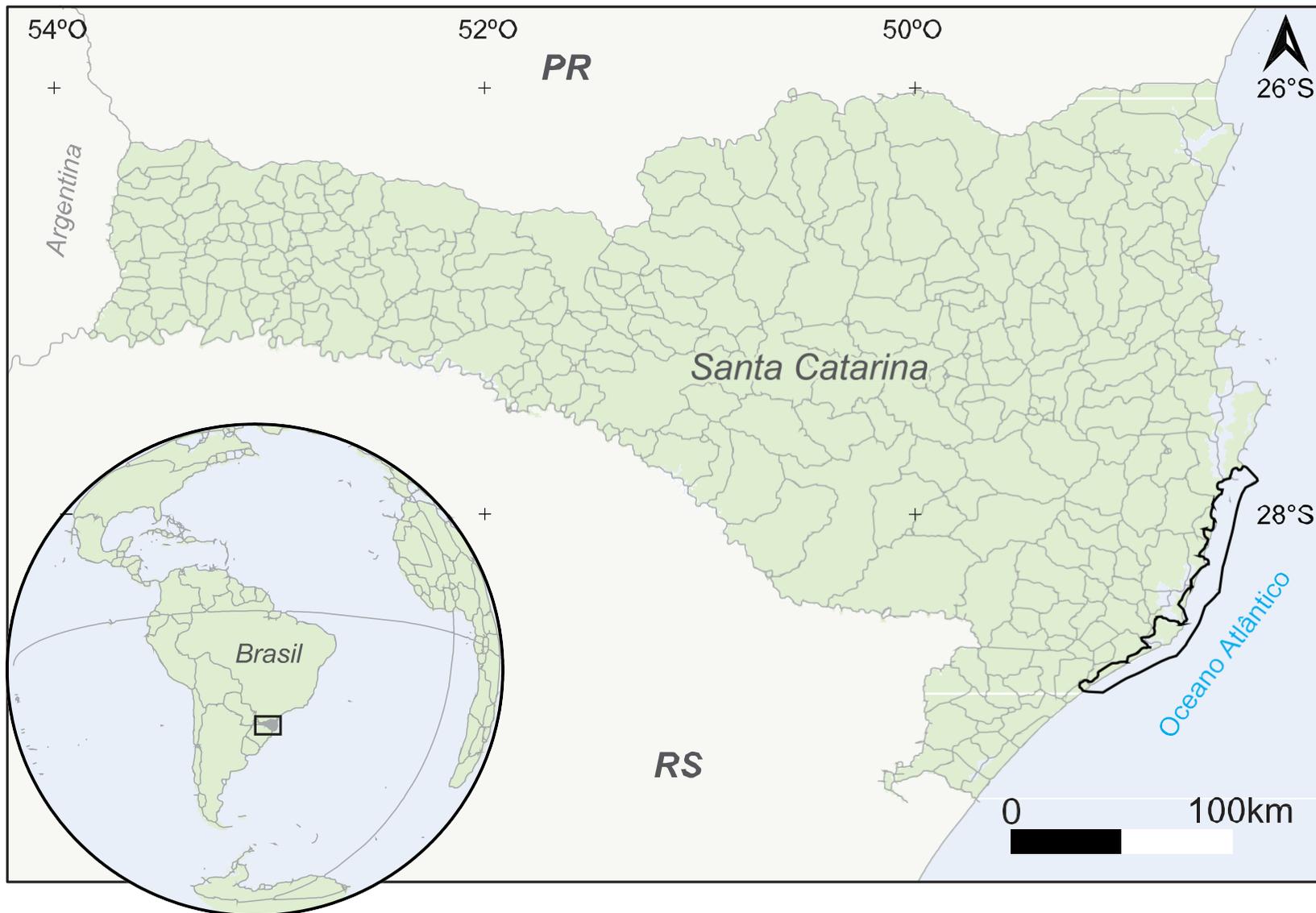
(Cartografia inovadora, Realidade Aumentada e Prototipagem da paisagem)



Fonte: Steinitz (2012), adaptado pelo autor.



Localização da APA da Baleia Franca (APABF) e os municípios abrangidos, no litoral de Santa Catarina



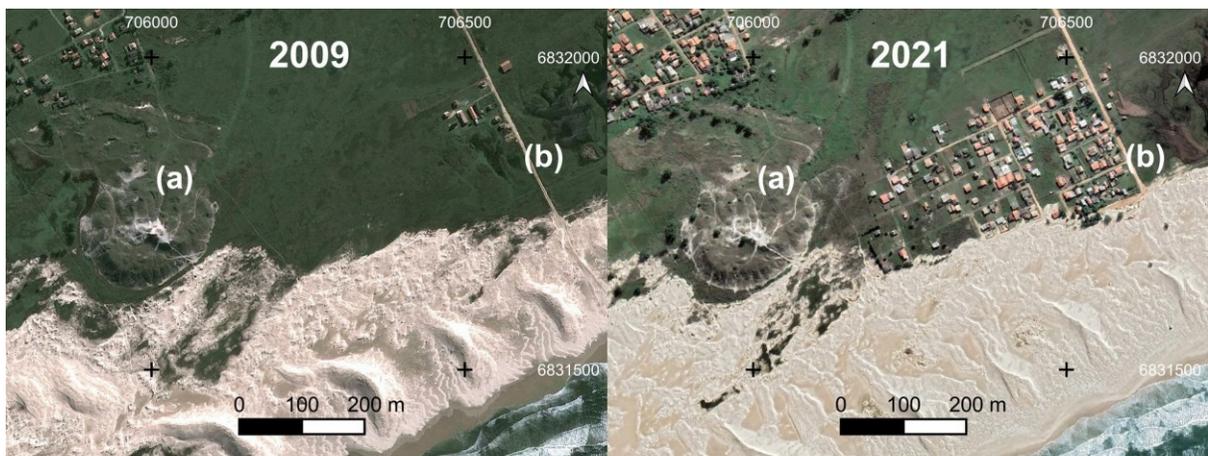
Relação do limite da APABF com os municípios abrangidos. Adaptado pelo autor.



Adaptado pelo autor (2021).

Áreas que sofrem pressão para ocupação humana dentro da APABF.
Fotos do autor.

Imbituba, SC



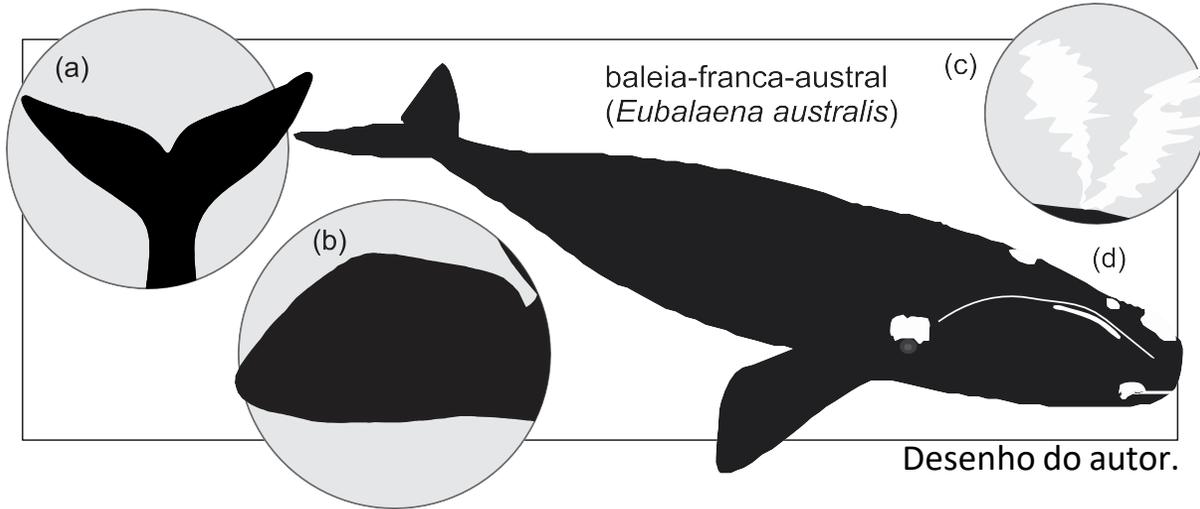
Garopaba, SC



2015

2021

A baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*)



Desenho do autor.

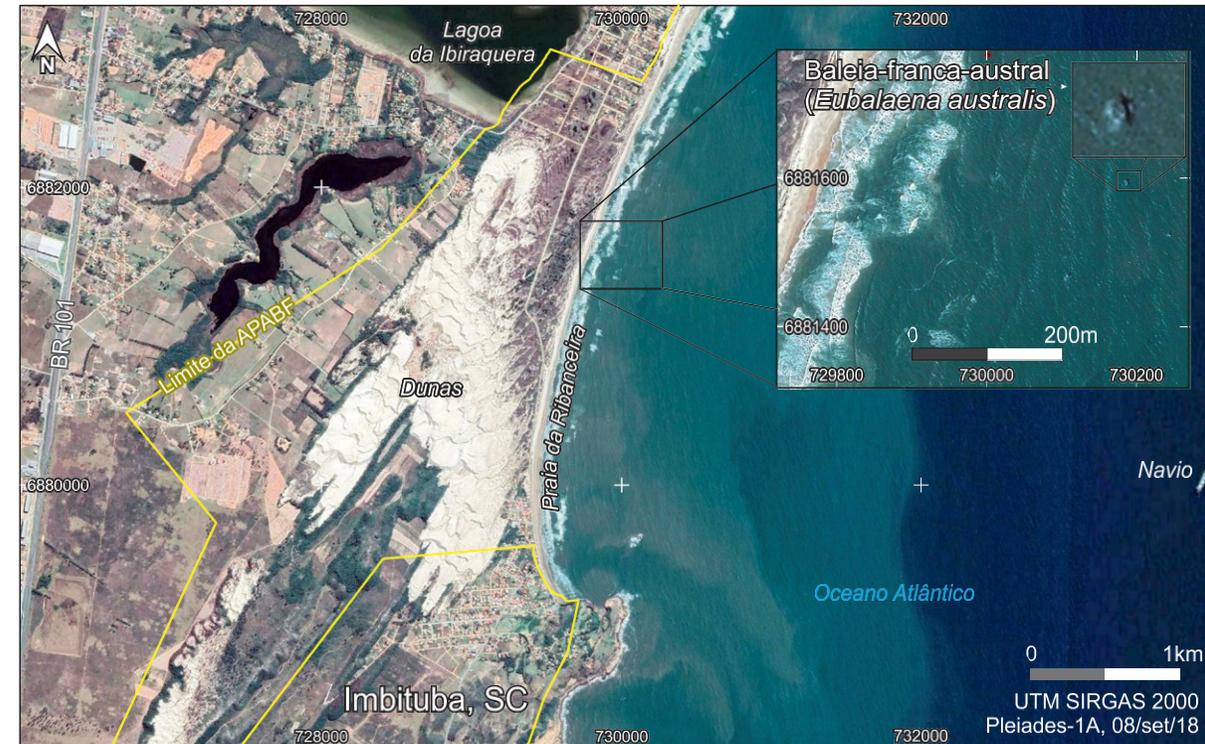
	Fêmea	Macho	Filhote
Comprimento máximo	15m	17m	4m
Peso máximo	80ton	80ton	Desconhecido

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

Mãe e filhote de baleia-franca-austral fotografada em observação por terra.



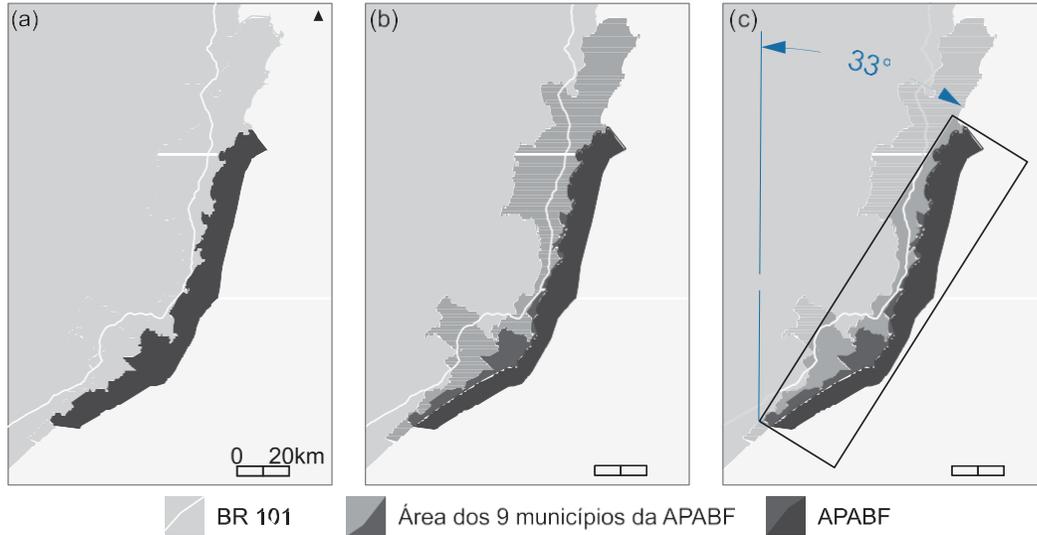
Foto do autor (2015).



Adaptado de Corrêa, Quoos et al (2022).

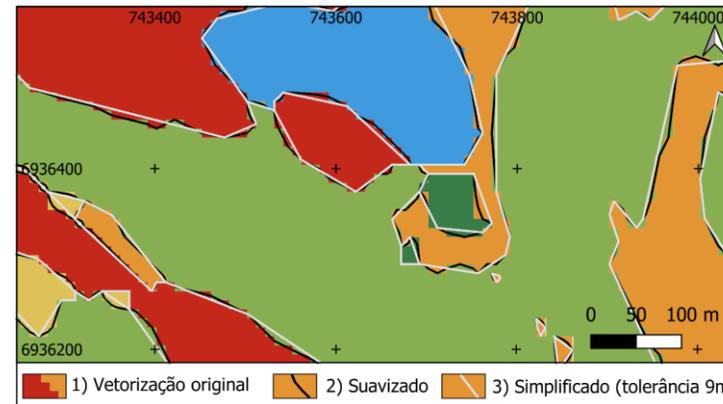
PERCURSO METODOLÓGICO

Delimitação do espaço de pesquisa para reproduções cartográficas.

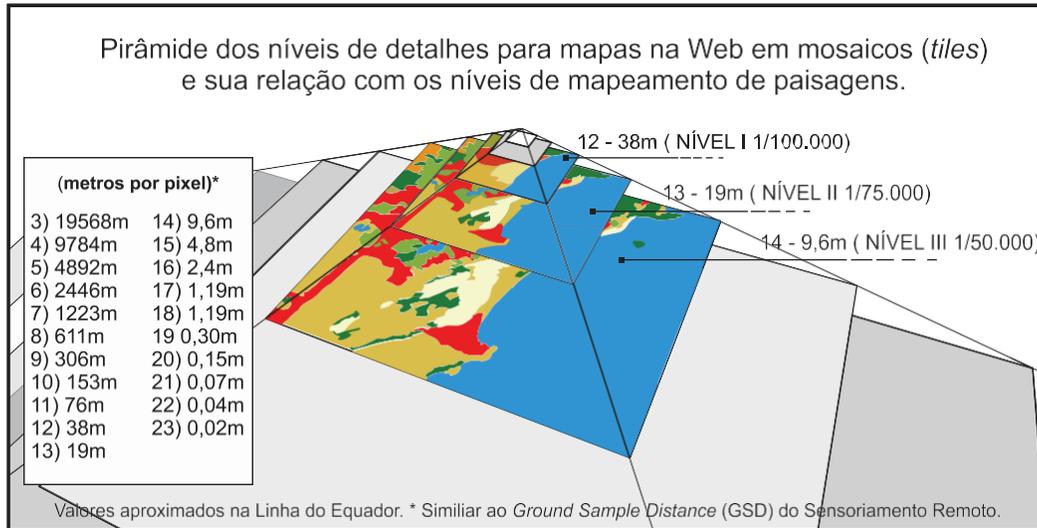


Mapa da paisagem

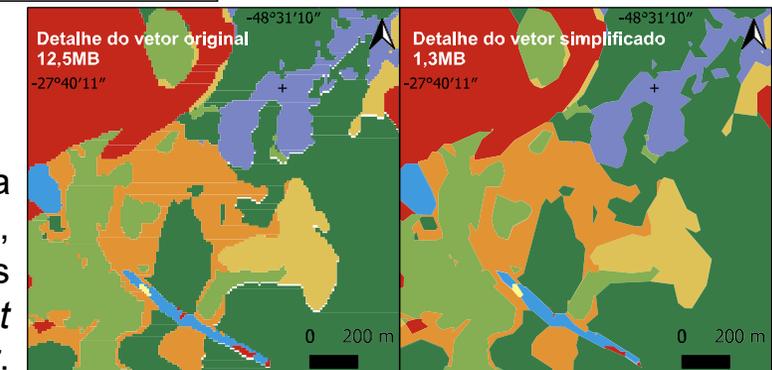
- Critérios de escala e elementos de análise. (SALINAS-CHÁVEZ; PUEBLA, 2013)
- Mapeamento de unidades da paisagem utilizando Inteligência Artificial na escala 1:25.000 de Karra, Kontgis, et al. (2021).



Desenvolvimento de método de simplificação de geometria.

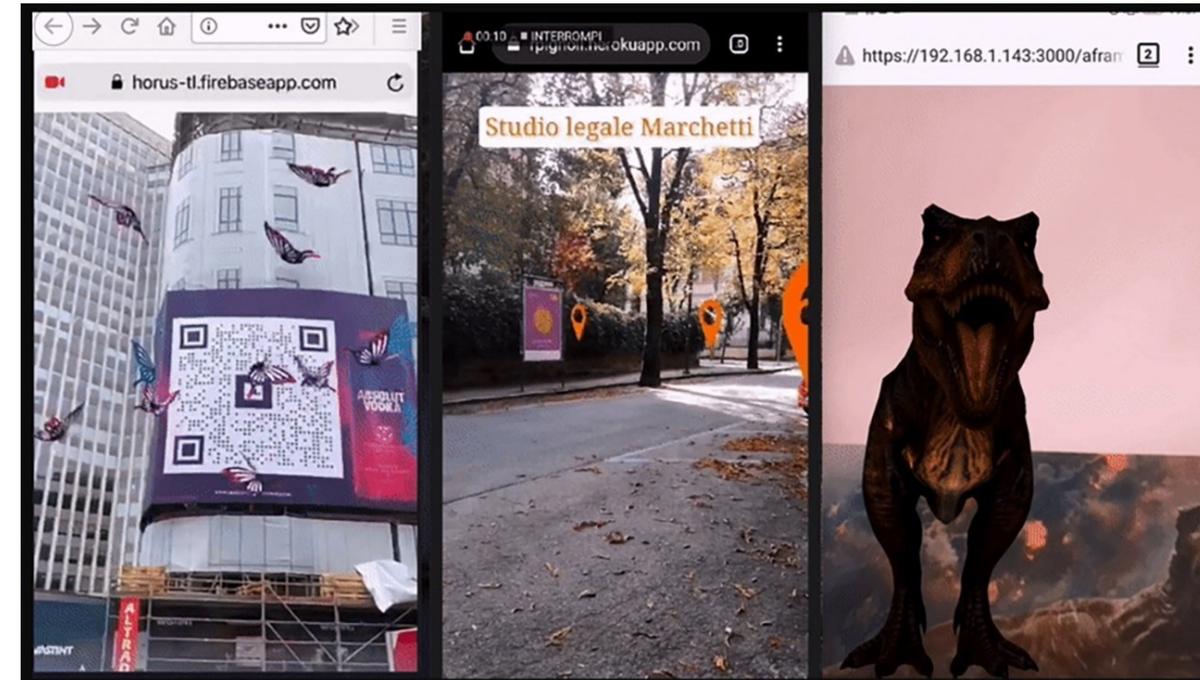
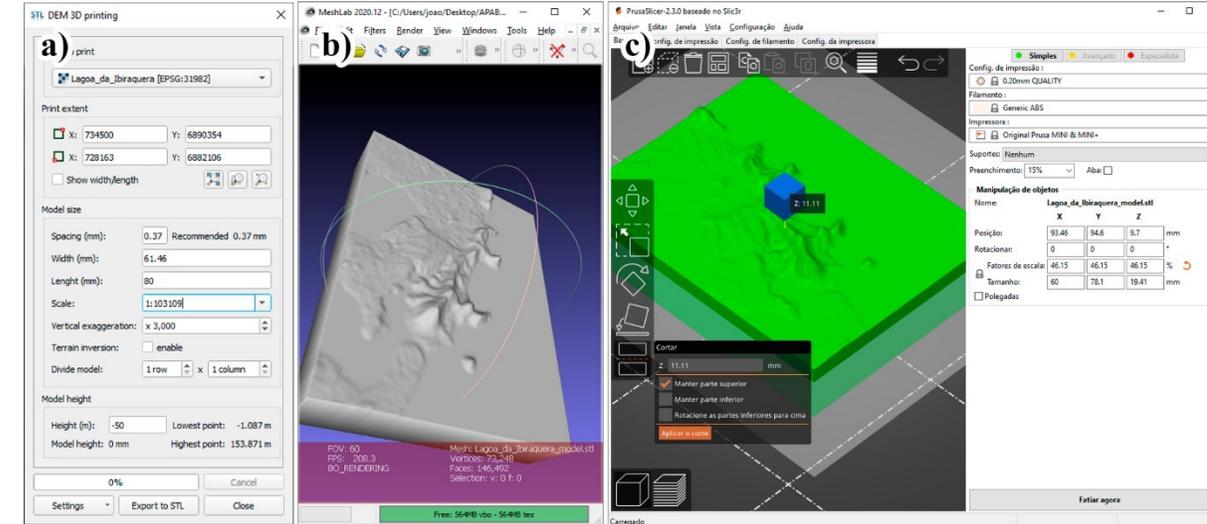
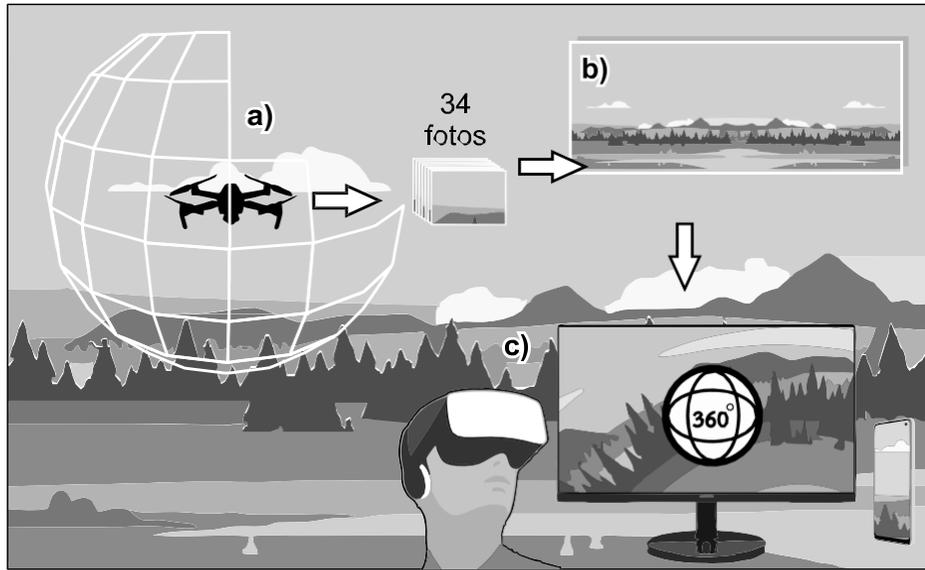


E resultado com a compactação dos dados, para publicação em mapas web utilizando *Javascript Leaflet*.



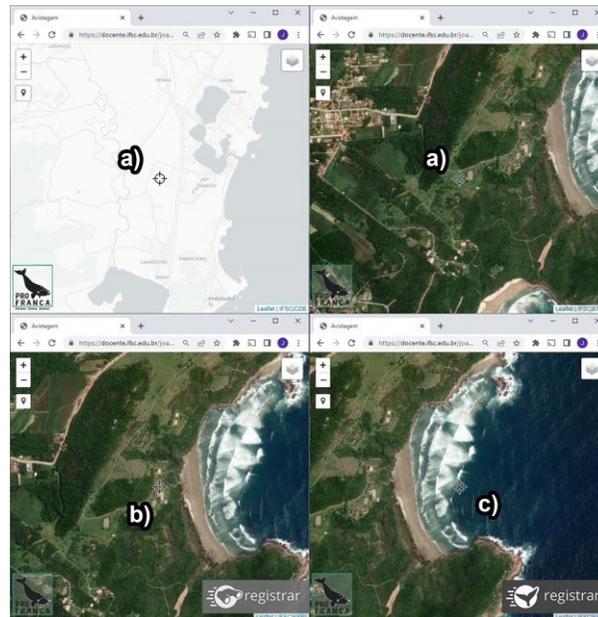
Ilustrações do autor (2021).

Processo de produção de fotografias de drone em 360° da paisagem junto com a coleta de dados dos LIPs.



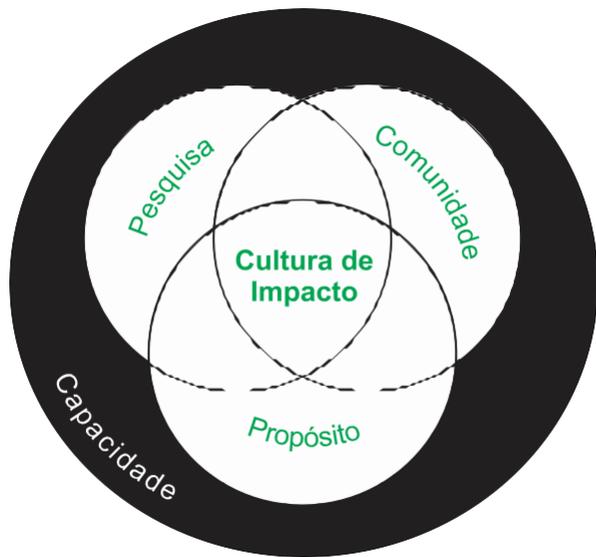
Exemplos de aplicação com AR.js

- Ficha de campo para LIPs e levantamento dos principais pontos de avistagem de baleias por web app.



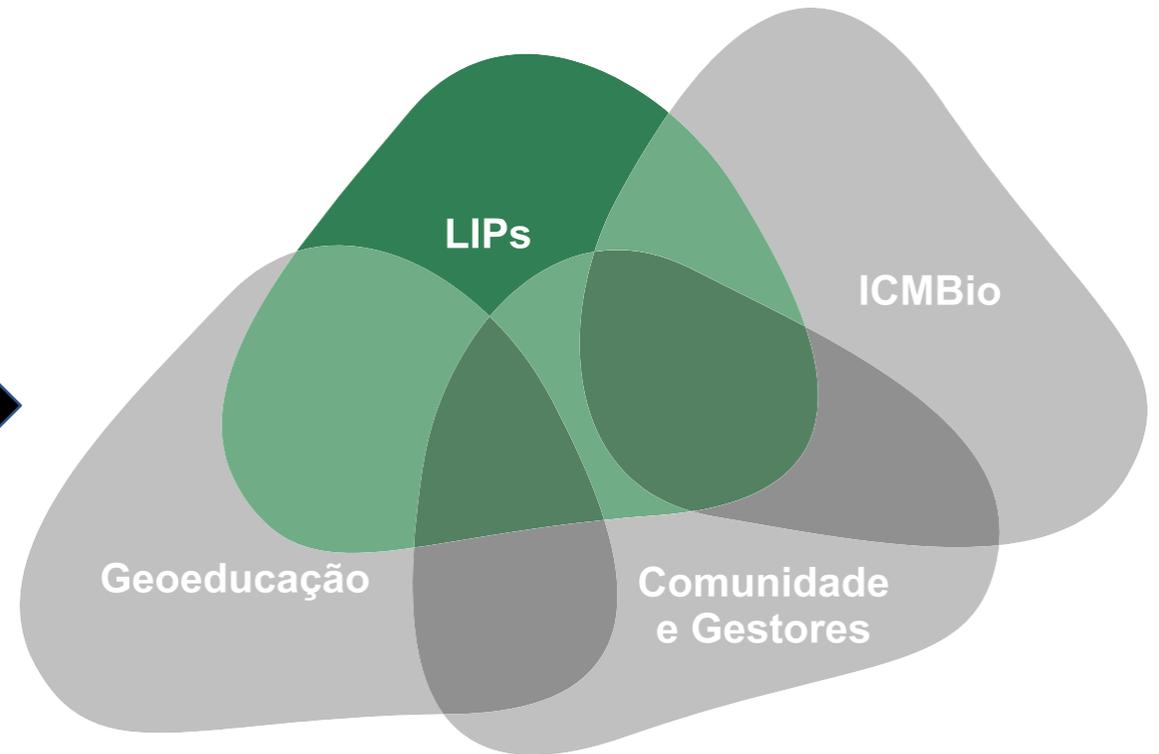
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Cultura do impacto na ciência para trazer benefícios a sociedade que não necessariamente precisam estar ligada diretamente à pesquisa (REED et al., 2020 , p. 3). Essa preposição dada pelo presente autor é denominada na prática de pesquisa de “**cultura de impacto**” (MARK E IOAN, 2021).



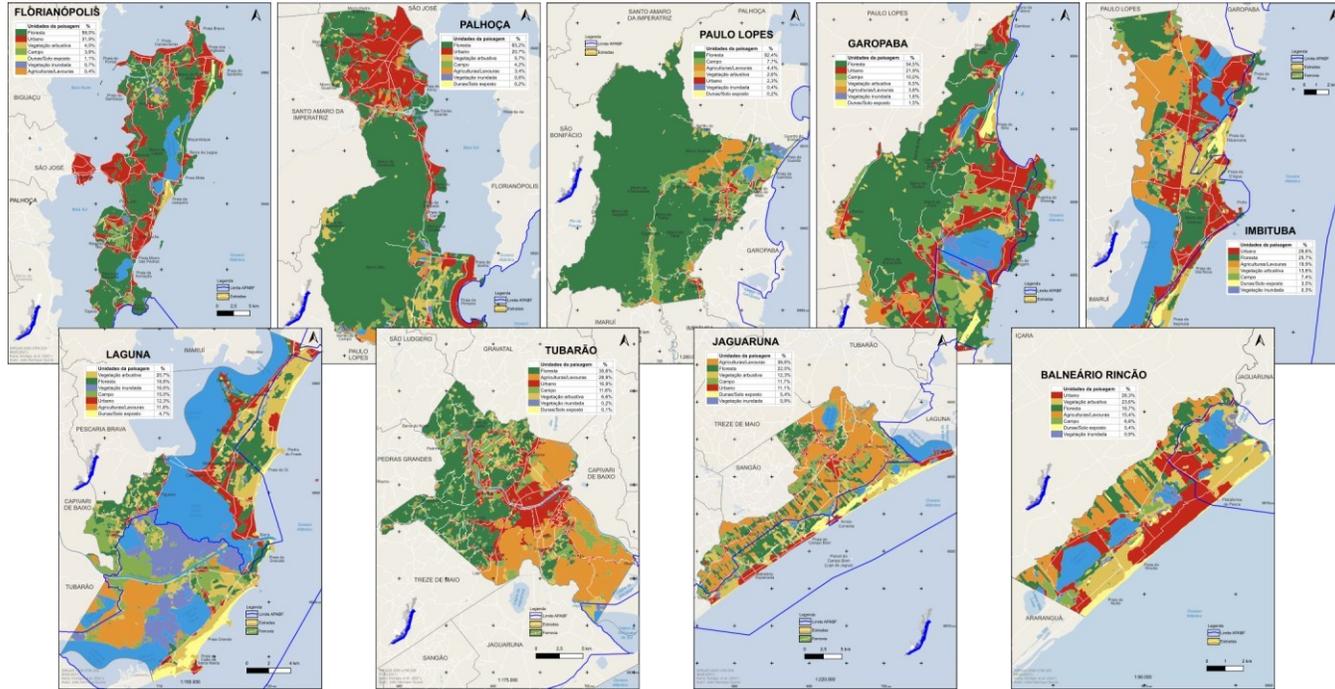
Mark e Ioan (2021). Adaptado pelo autor.

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



Desenvolvido pelo autor.

Mapas com unidades de paisagem e dados estatísticos



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

Florianópolis



Palhoça



Paulo Lopes



Garopaba



Imbituba



Laguna



Tubarão



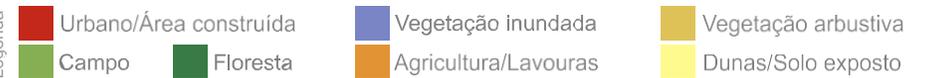
Jaguaruna



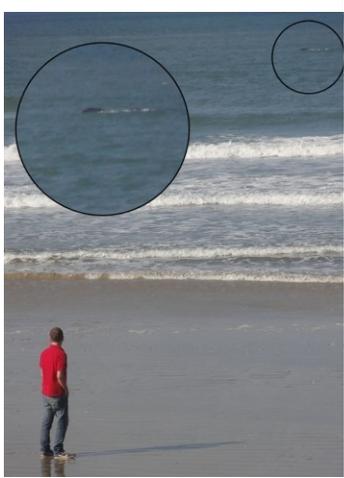
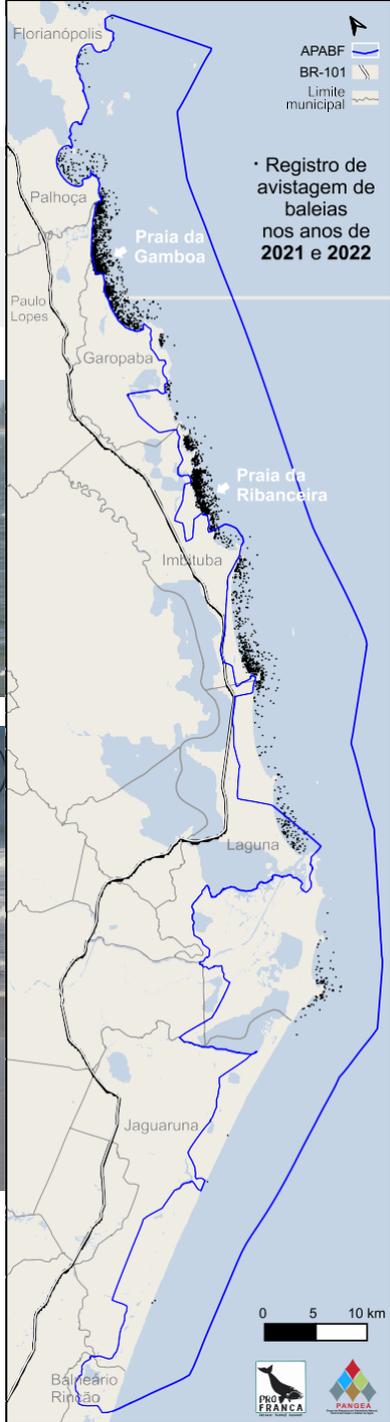
Balneário Rincão



Legenda



Registros De avistagem 2021 e 2022



60 LIPS



Local de Interesse Patrimonial



Geológico



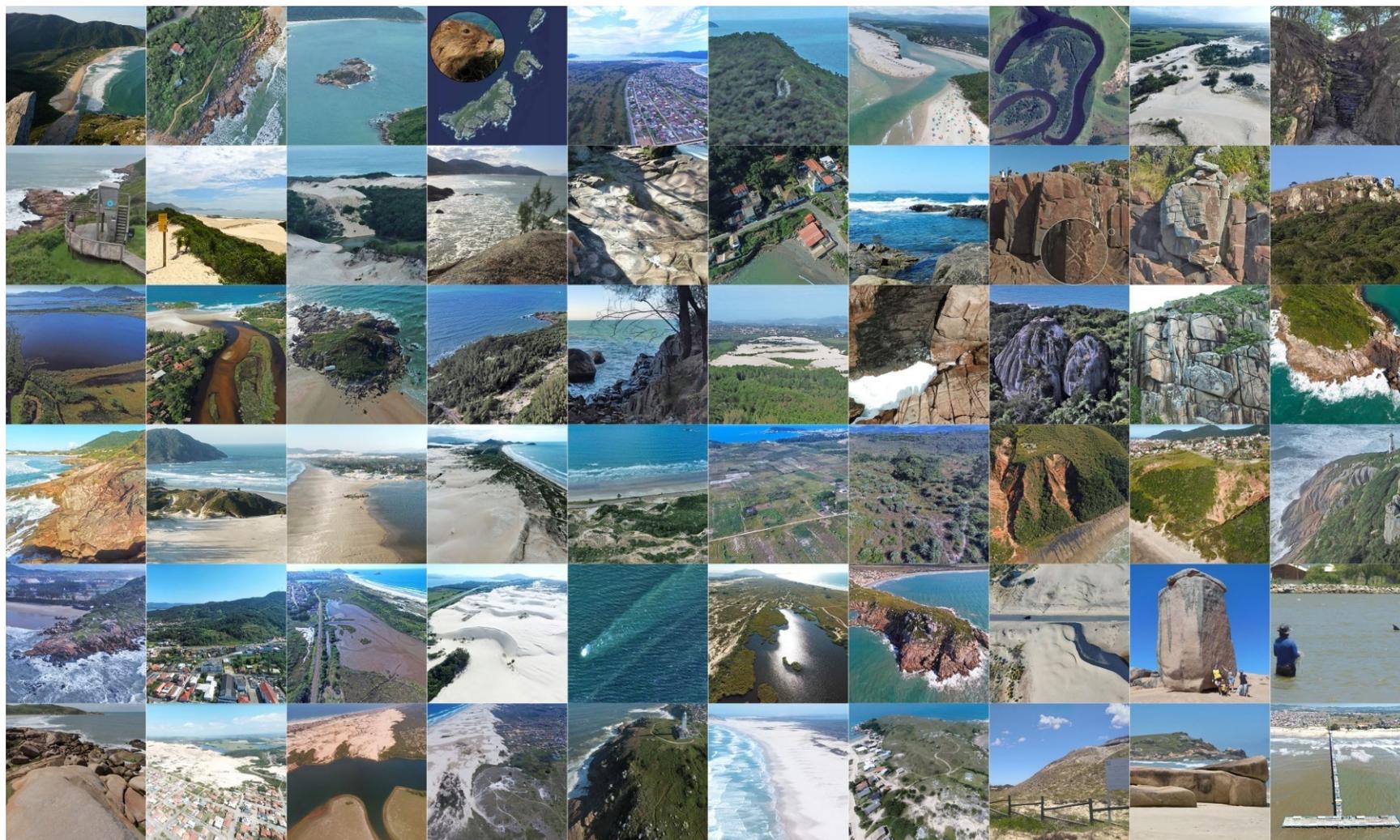
Paisagístico

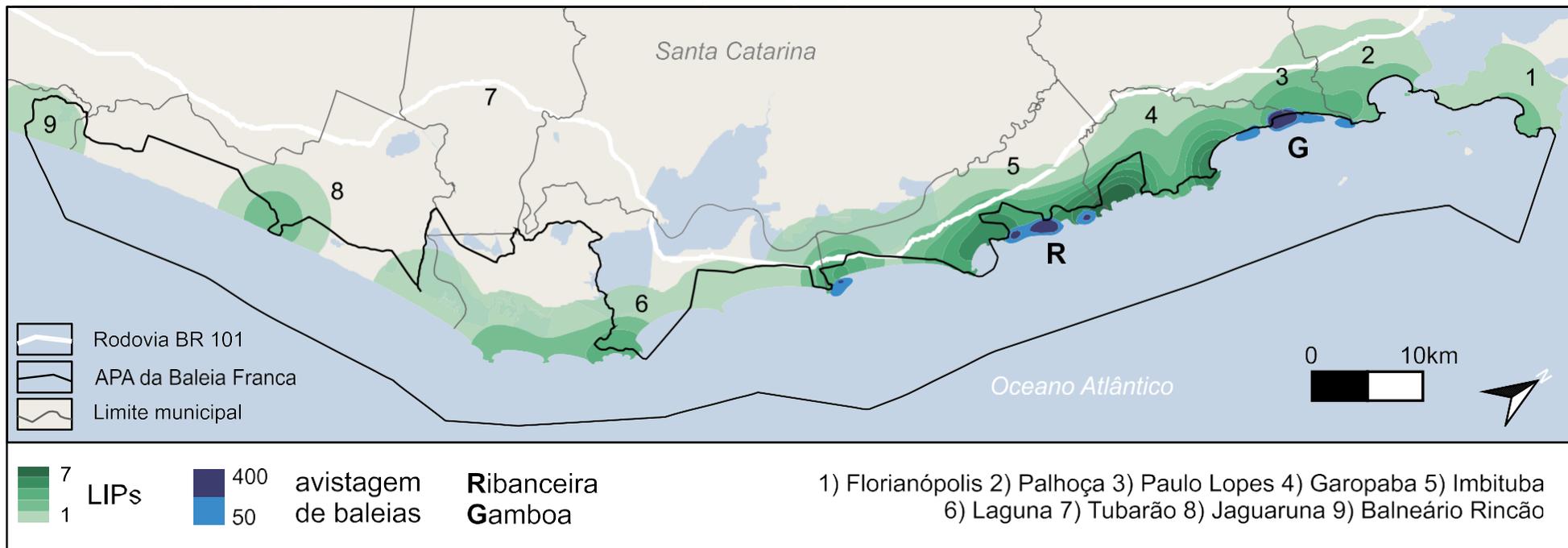
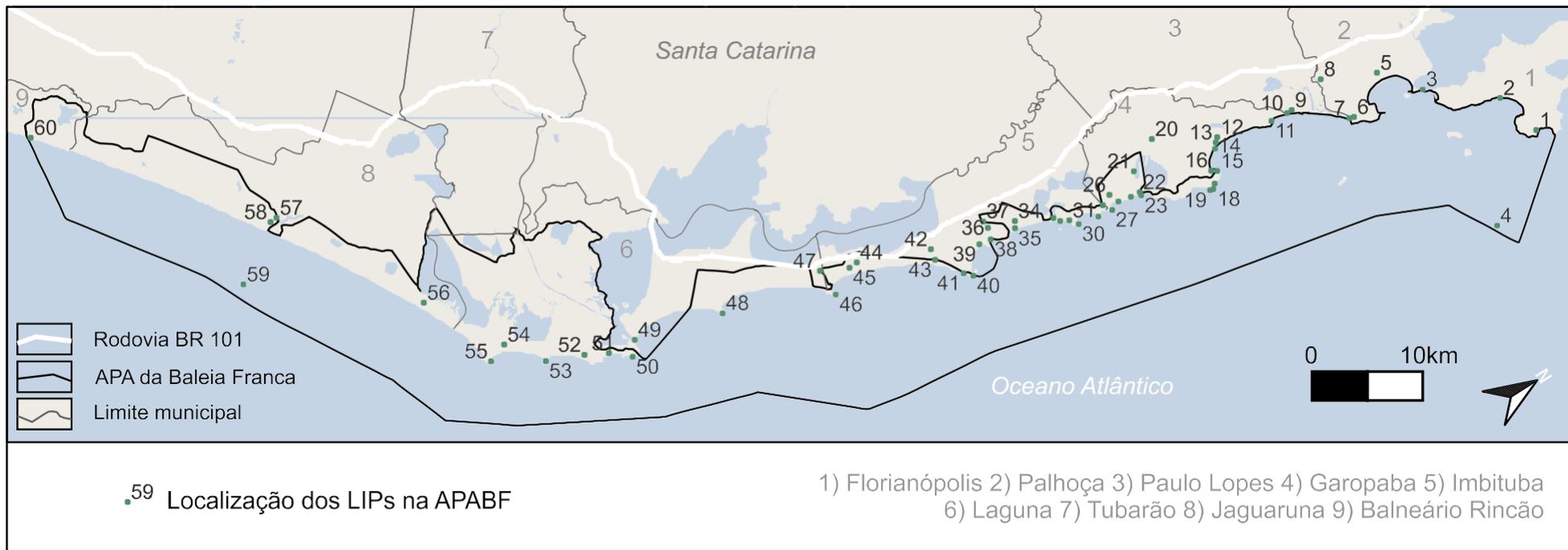


Arqueológico



Uso Cultural



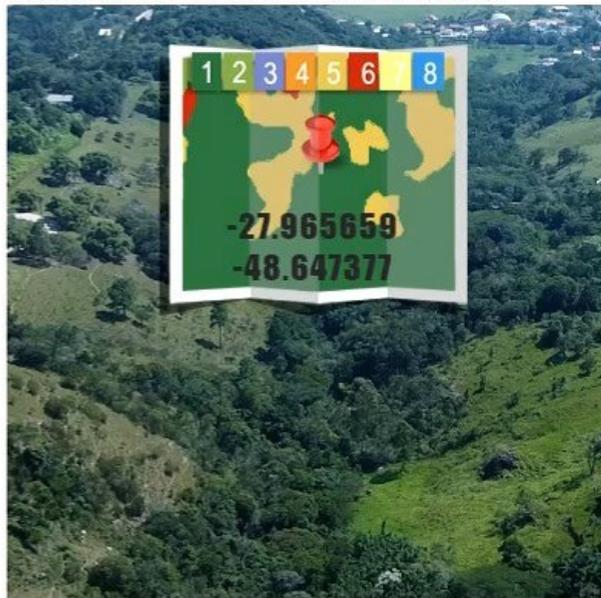




Mapa com detalhes para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.



Mapa dobrado com cobertura do Mundo todo.



Mapa com unidades de paisagem na escala 1:25.000 da APA da Baleia Franca.

1) Floresta 2) Campo 3) Vegetação inundada
4) Agriculturas/Culturas 5) Vegetação arbustiva 6) Urbano/
Área construída 7) Solo exposto/Dunas/Praias 8) Água

Ferramenta que aplica mapa em fotos com Geotag.

- Possui três versões, uma somente para RS e SC com mapa de relevo, outro para uso global com mapa genérico e uma versão com as unidades de paisagem na APABF.

- Vantagens: Permite a divulgação de fotos de paisagens aliado a ilustração interpretativa. Podendo ser aplicado no compartilhamento de imagens digitais e também em aplicações de impressão. Não envia a foto para o servidor, todo o processo ocorre no equipamento do usuário, mantendo o sigilo da informação.

Adaptação do mapa geológico de SC 1/500.000 CPRM (2014)

bit.ly/geologiasc

- Convertido a mapa web que permite a rápida identificação pelo celular da geologia do local. O mesmo não consulta banco de dados em servidor, reduzindo assim o número de download de dados.
- Utilizado por diversos tipos de usuários.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa geológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2014. Escala 1:500.000

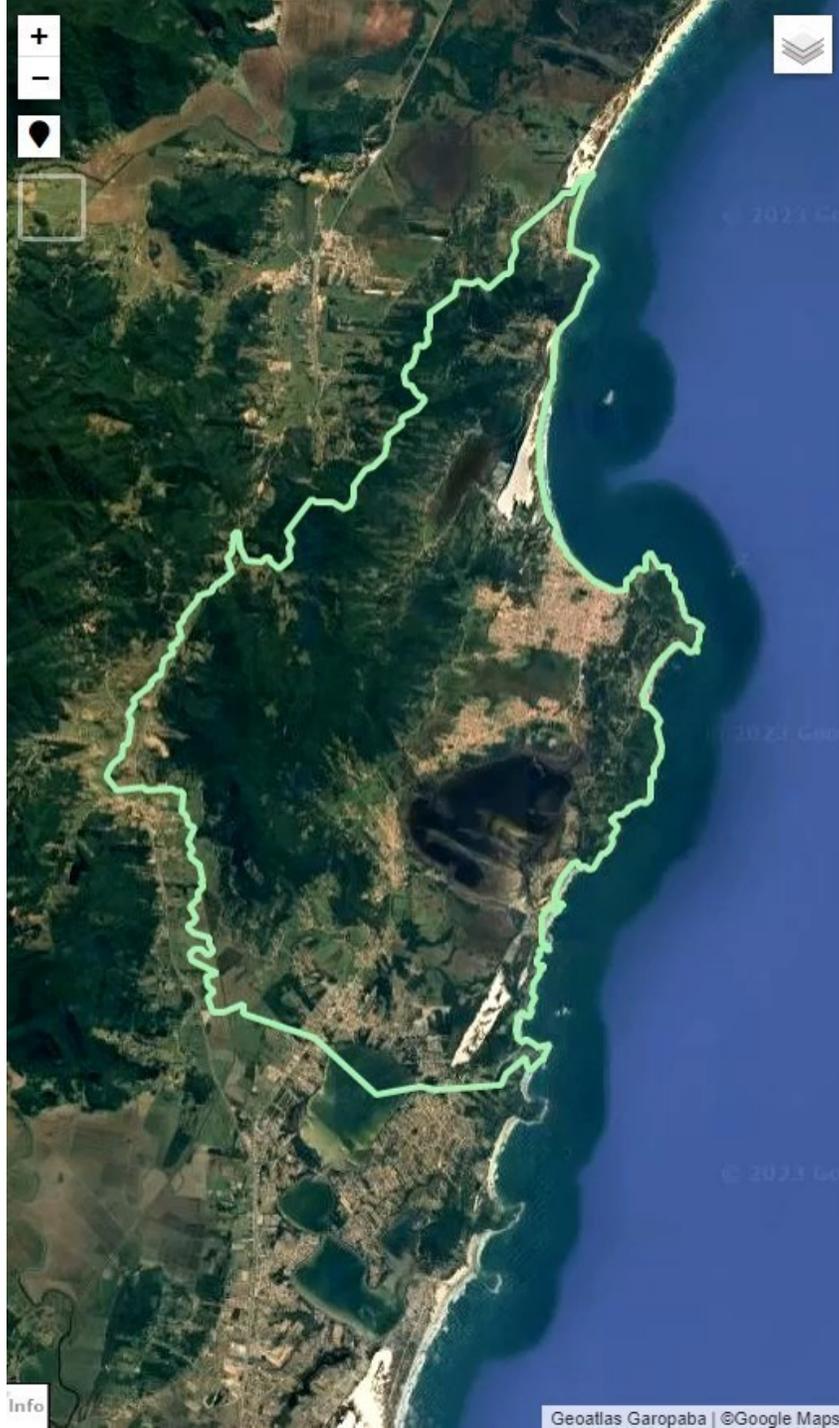
- Ative a sua localização ou navegue pelo mapa
- Clique no mapa para consultar a legenda.

Adaptado por João Henrique Quoos
joao.quoos@ifsc.edu.br

Para **fechar** clique na tela.

<https://atlas.garopaba.me>

Mapa com informações da paisagem e geodiversidade que foi utilizado para a criação de Lei municipal nº 2.342, de 14 de Setembro de 2021 (GAROPABA, 2021)



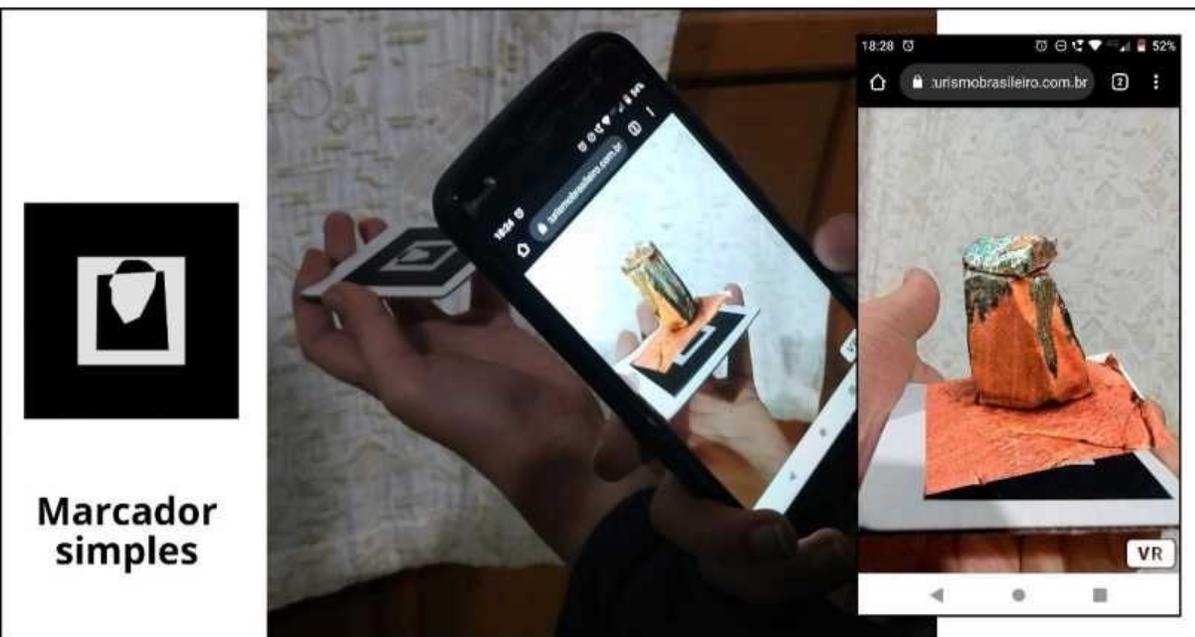
Mapa em estilo ilustrado, com destaque ao patrimônio geomorfológico do município. Desenvolvido pelo autor (2022).

Aplicações de Realidade Aumentada

As primeiras aplicações foram realizadas em plataforma *Android*, como o exemplo da **Garopaba 3D** (QUOOS, 2019).

Disponível no *Google Play*:

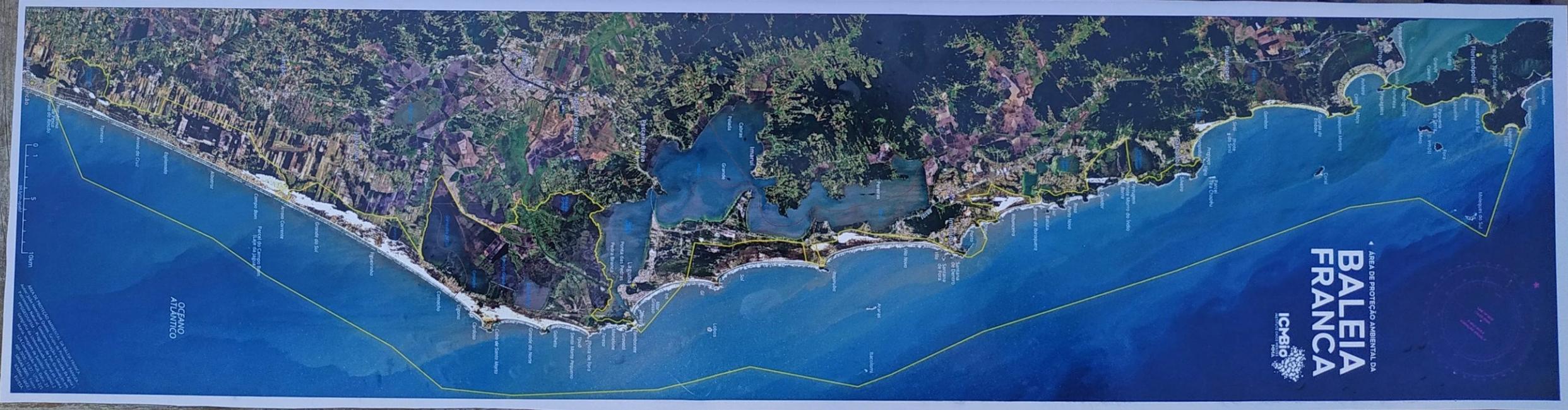
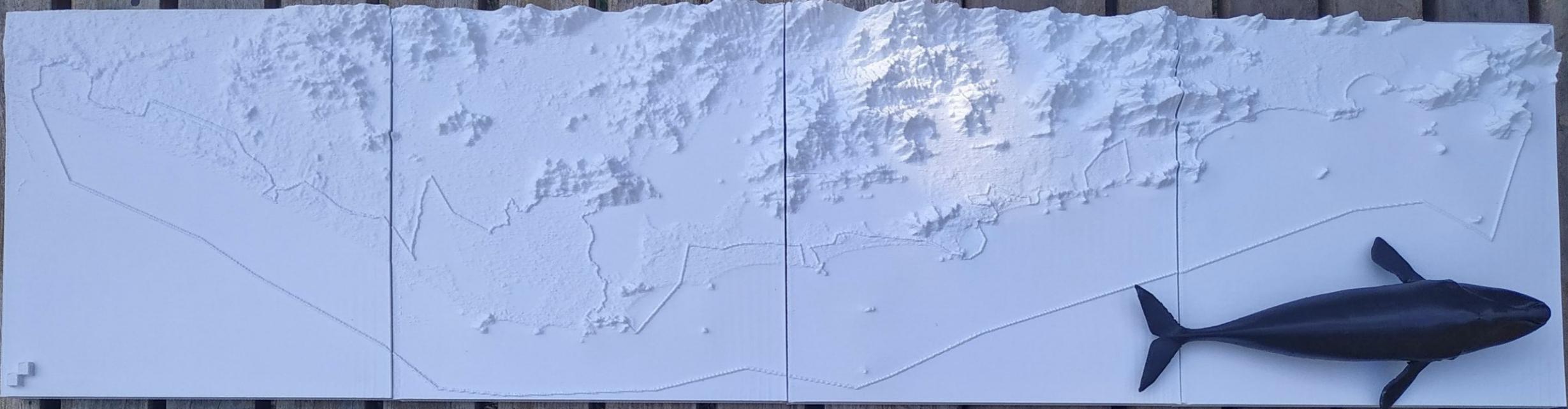
<https://play.google.com/store/apps/details?id=garopaba3dvr.ifscufsm.geografia>



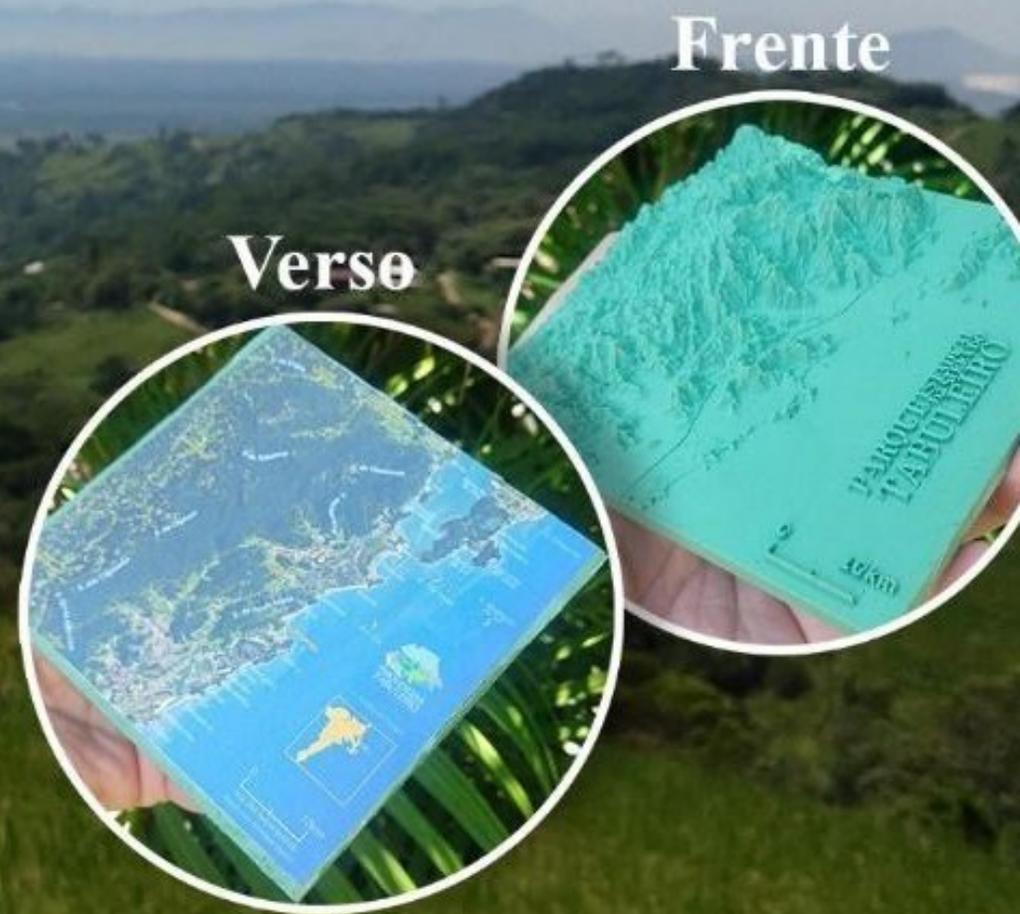
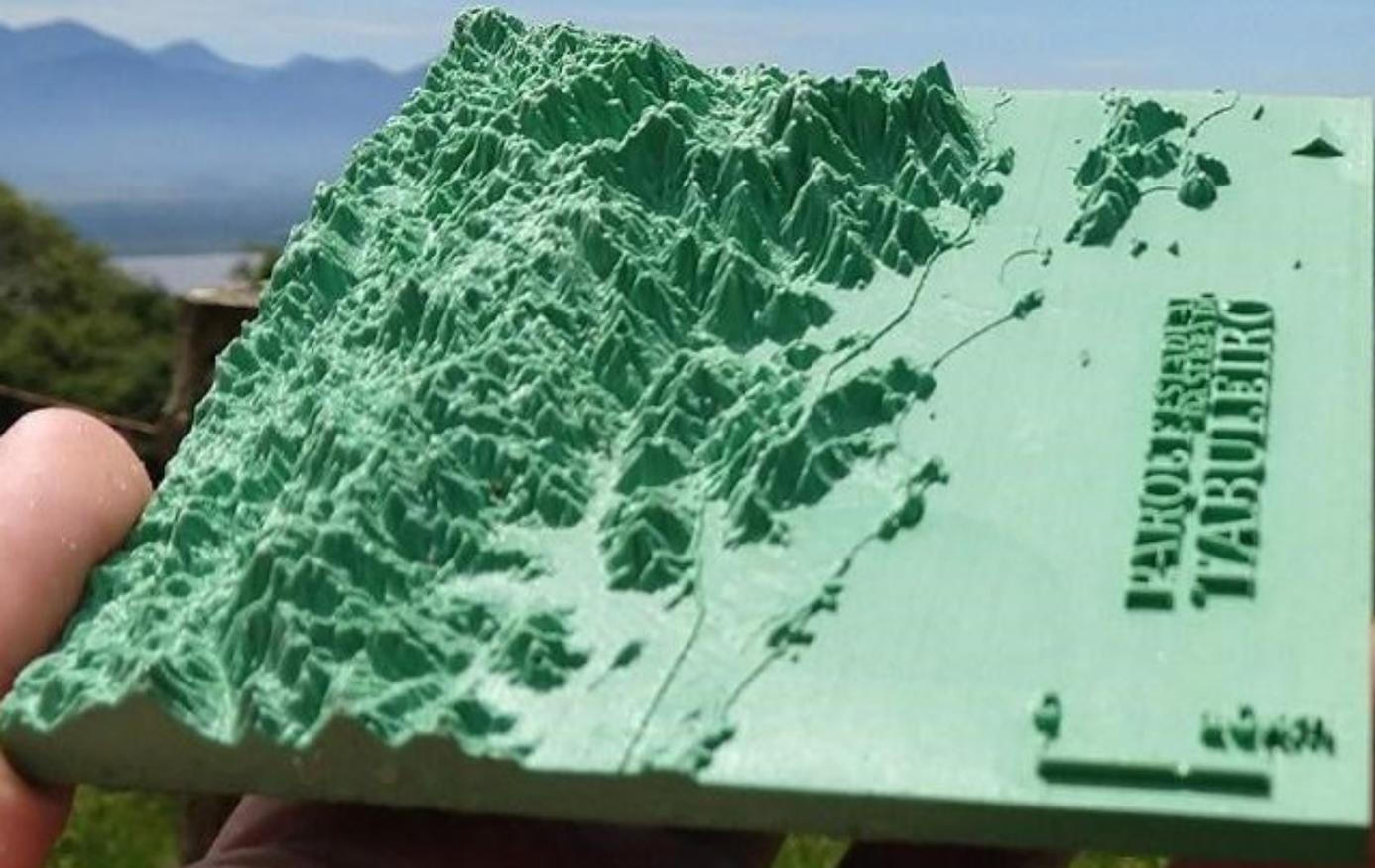
Após, com o uso do *AR.js* os modelos foram reproduzidos por acesso direto de sítio eletrônico. Isso evita a necessidade de instalação de aplicativos. Como o exemplo do **LIP Pedra do Frade**: Acesse bit.ly/frade3d e direcione para o marcador simples.

Elaborado pelo autor (2021).

Prototipagem da Paisagem



Prototipagem da Paisagem



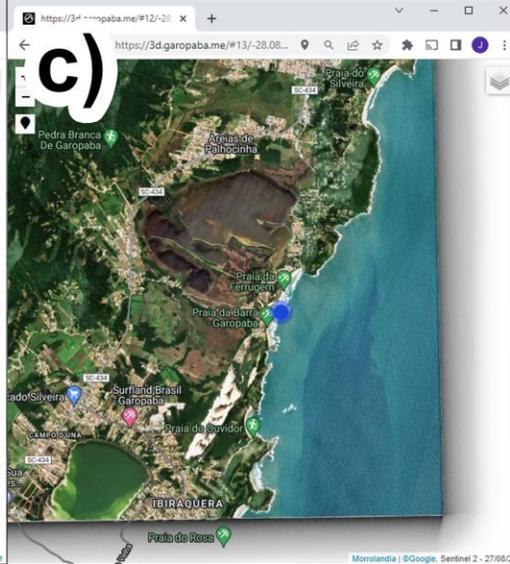
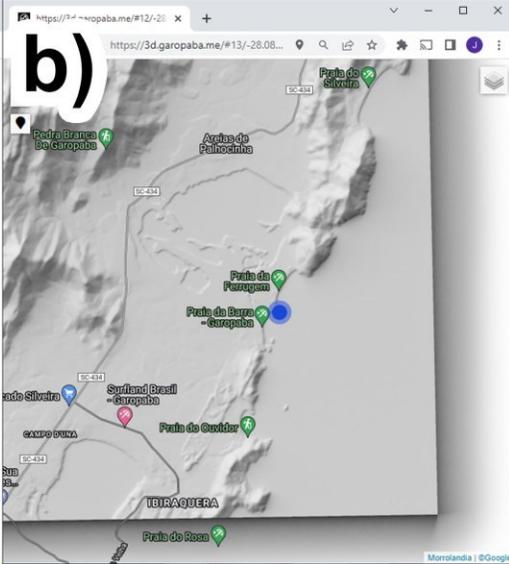
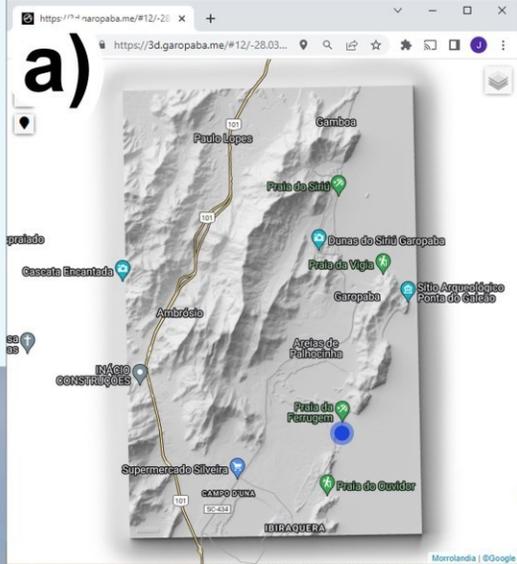
Frente

Verso



Prototipagem da Paisagem





Prototipagem da paisagem aplicada para criação de geoproduto (d) em Garopaba, SC.

Material utilizado: Resina de artesanato.

Telas da ferramenta online de apoio (a), (b), (c).

Em (d) o nº 1 indica a presença do Morro da Encantada na paisagem e o mesmo no modelo 3d.



Desenvolvido pelo autor (2022).

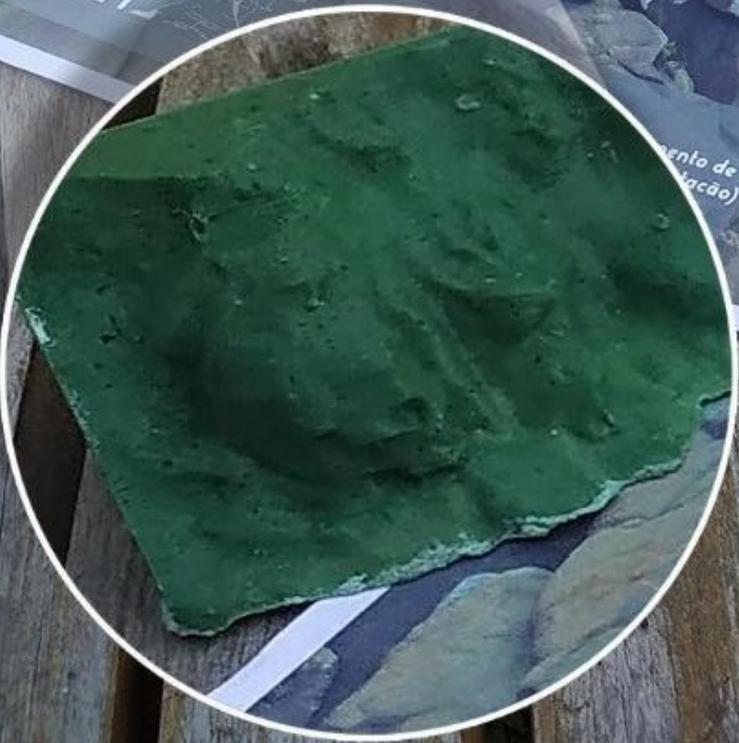
A CABEÇA DE PEDRA

A Cabeça de Pedra, Estígia ou também chamada de Idolo é a mais famosa paredália de Garopaba, Santa Catarina. Seu acesso é difícil, está próximo a trilha entre a praia da Silveira e da Vigia e deve ser acompanhado por um condutor Ambiental Local e um profissional habilitado para apoiar os visitantes.

A sua criação não foi humana mas de aventura, ocorre na mesma forma que o intemperismo químico e físico decorrente de processos naturais que ocorrem na natureza. Além disso a rocha está submetida a 120 milhões de anos de compressão, tração e torção que dão origem a um conjunto de fraturas designadas por diaclases que por consequência facilitou o intemperismo.

(1) Paredália é um fenômeno psicológico comum em todos os seres humanos, conhecido por fazer os pessoas reconhecerem imagens de rostos humanos ou animais em objetos, sombras, formações de luzes e em qualquer outro estímulo.

A linha é uma injeção granítica, oriunda do magma que provavelmente se infiltrou ali a mais ou menos 600 milhões de anos, a mesma idade da rocha da Cabeça de Pedra.



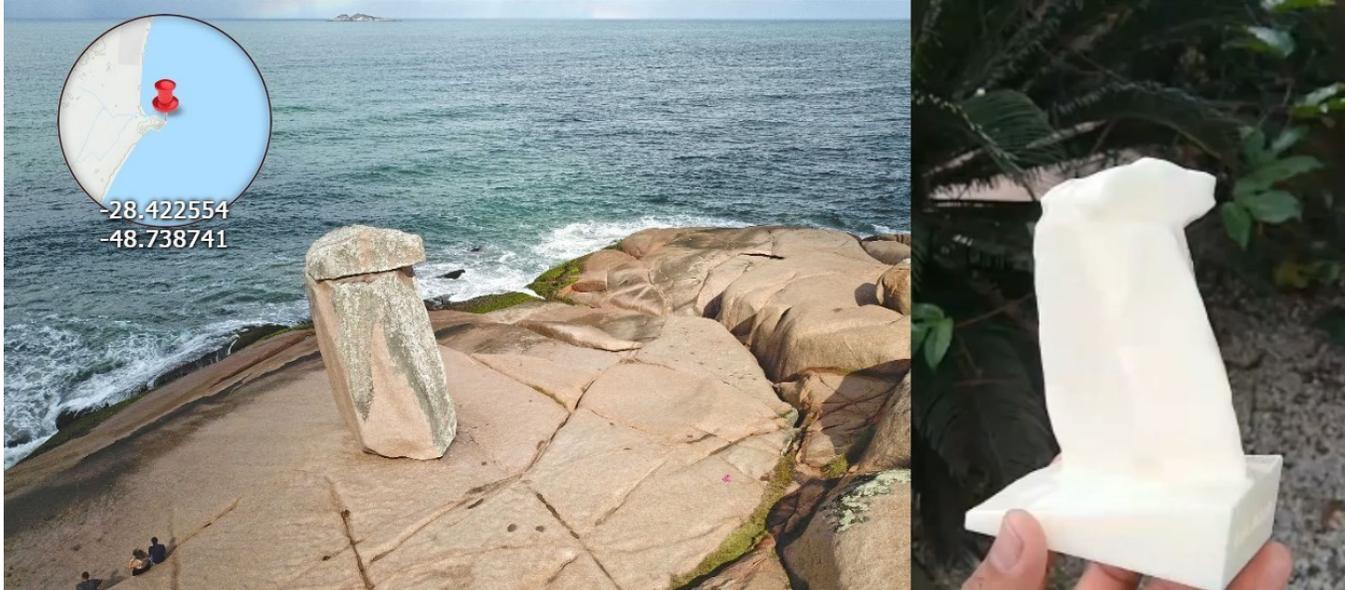
1)



Prototipagem da paisagem em modelos tridimensionais de LIPs

Exemplos:

2)



1) Escalada Rosa Norte

2) Pedra do Frade

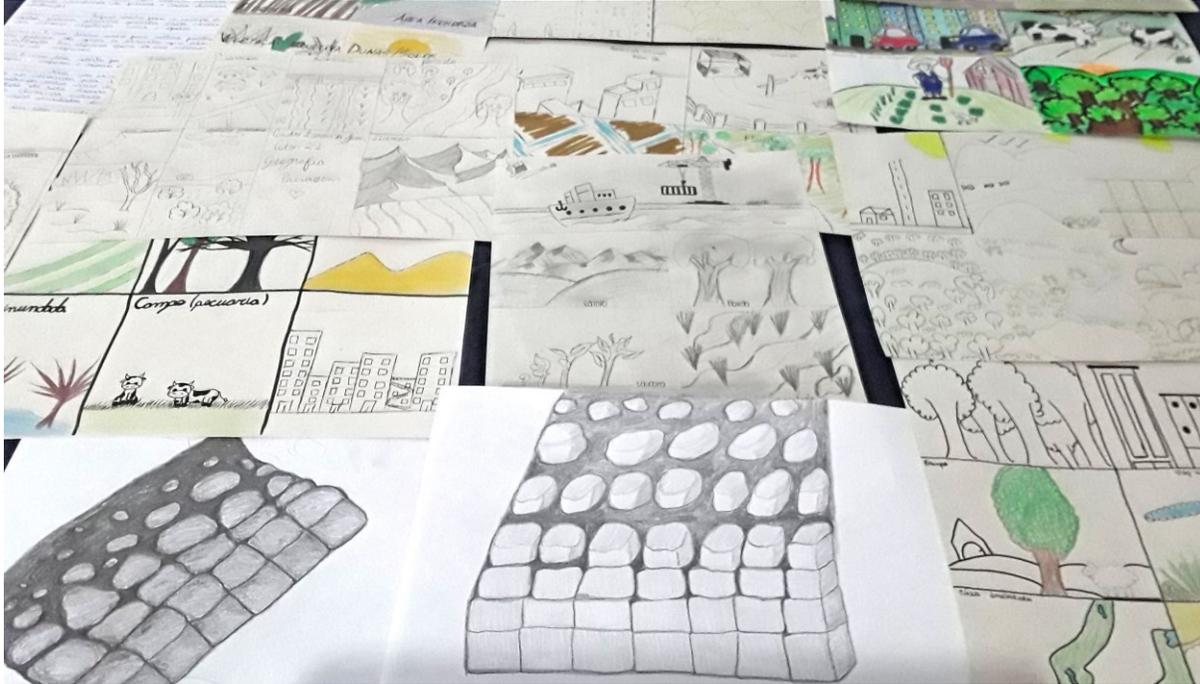
Desenvolvido pelo autor (2021/2022)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização de 60 LIPs pontua locais estratégicos a serem melhor explorados dentro do geoturismo na APA. O reconhecimento abrangeu em uma mesma categoria tanto a paisagem quanto os elementos geopatrimoniais do território, dando um outro olhar 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 UC APABF precisa ser compreendida sob diversos prismas, incluindo a sua relevância para a geodiversidade, pois isso amplia a conexão das pessoas com a conservação do território.



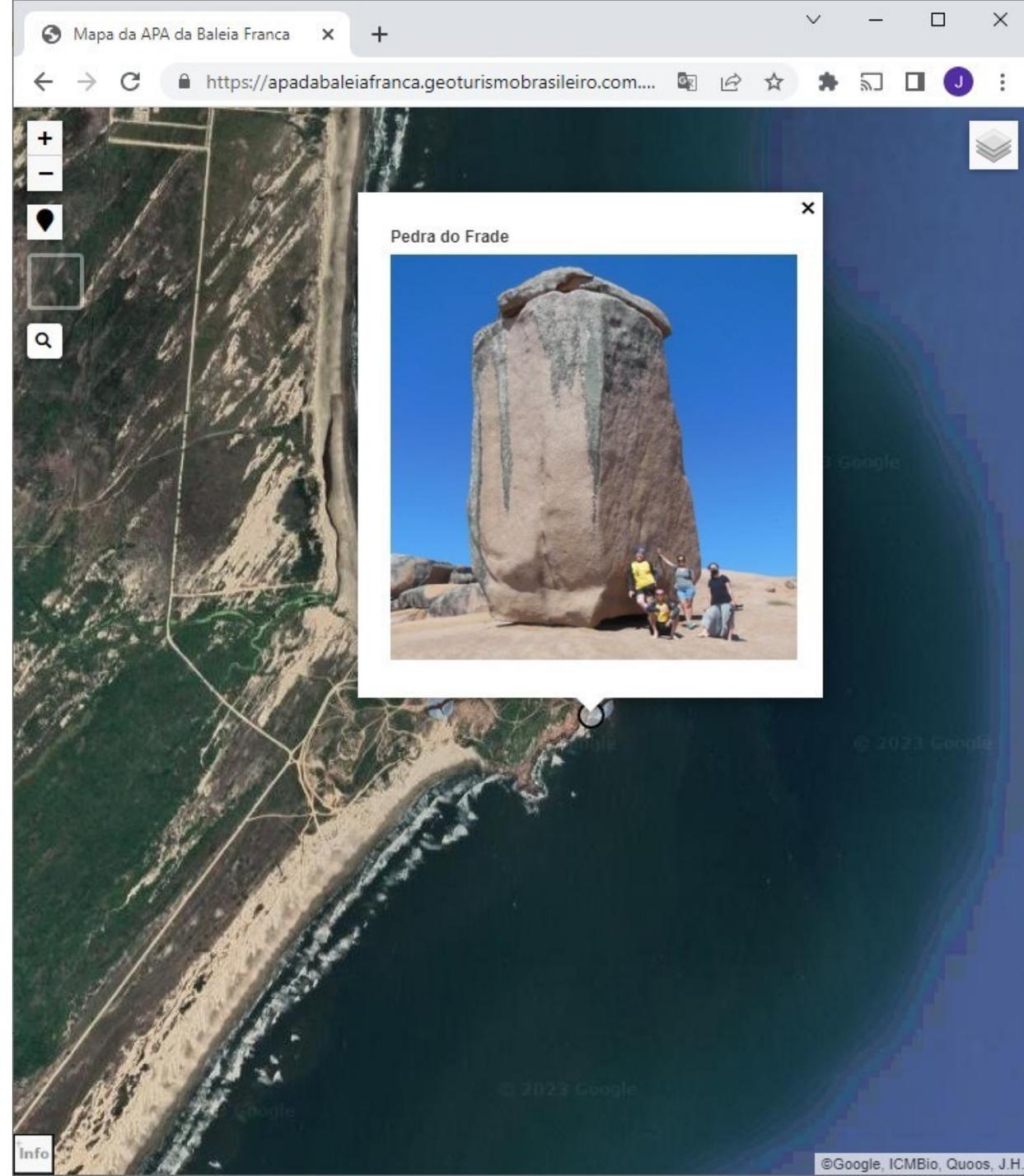


Usuários em laboratório do IFSC realizando uso do mapa web pelo computador e desenhos da APABF.

A representação didática do território (9 municípios) em um mapa web com 8 unidades de paisagem na escala 1/25.000 fomenta uma maior compreensão dos aspectos dominantes na paisagem da APABF e entorno, pois conecta os municípios com a UC. Aliado a fotografias aéreas do entorno em 360°, dentro de um contexto de interpretação de paisagens, o mapa web apresenta um design responsivo e representa uma primeira tentativa de elaboração de produtos cartográficos inovadores para o geoturismo na APABF. O mesmo mapa web ao instrumentalizar a criação de roteiros com a indicação de LIPs facilita a interpretação paisagística no interior da UC.

O mapa web no meio educativo, 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, satisfaz a demanda de profissionais técnicos, quando estes necessitam compreender melhor o território. E mesmo que o objetivo inicial não fosse esse, especificamente, os resultados deste mapeamento apresentado como instrumento interpretativo acaba abrangendo um público muito variado.





No que diz respeito às técnicas de interpretação em 3D digital, as aplicações de Realidade Aumentada por meio de AR.js serviram como ponte entre os dados virtuais e o mundo real. 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.

A técnica denominada de prototipagem da paisagem se mostrou como um eficiente instrumento interpretativo da realidade capaz de fazer a generalização de elementos presentes na geodiversidade da APABF e entorno. Esses modelos físicos em 3D facilitam a compreensão de um todo que é em si complexo, seja pelos seus detalhes, seja pela sua dimensão geográfica. Sendo a APABF um grande território e com ampla geodiversidade, interpretá-la e compreendê-la tornou-se mais instigante, prático e agradável. Em resumo, essa abordagem é um meio válido e eficaz de interpretação da(s) Unidade(s) de Conservação.





Curso de geoprodutos no território do Geoparque Quarta Colônia (2022).

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. Indo além do papel interpretativo educacional, serve como geoproduto gerando oportunidade econômica para quem atua na conservação e uso sustentável de áreas naturais conectadas ao turismo.



-28.130621

-48.636079

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.



Muito Obrigado!

(in memoriam)

Muriel Oliveira de Overbeck Quoos

Referências Bibliográficas

- BUREK, C.V.; C.D. PROSSER. **The History of Geoconservation**. Geological Society of London, Special Publications, 300. (2008) Londres, Reino Unido.
- 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.
- HAM, S.H. 2013. **Interpretation: Making a Difference on Purpose**. Fulcrum, Boulder, Colorado, 290 p.
- 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.
- MATEO RODRÍGUEZ. J. M. **Geografía de los paisajes. Primera parte. Paisajes naturales**. 2011. Ed.Félix Varela. p. 202.
- 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>>
- NEWSOME, D.; DOWLING , R.K. (2010) **Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape**, Oxford : Goodfellow Publishers.
- 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.
- 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.
- STEINITZ, C. **A Framework for Geodesign**. Esri Press, to be published in 2012.
- UNESCO. **Executive Board, INTERNATIONAL GEODIVERSITY DAY**. UNESDOC. 4 março 2021. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375688>> Acesso em: 21 jun. 2021.

