

Rafael Altoe Albani

**POTENCIAL GEOTURÍSTICO DA PARTE NORTE DO TERRITÓRIO
DO PROJETO GEOPARQUE COSTÕES E LAGUNAS DO RJ:
municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da
Barra e São Francisco de Itabapoana**

Tese de Doutorado

UFRJ
Rio de Janeiro
2022



UFRJ

Rafael Altoe Albani

**POTENCIAL GEOTURÍSTICO DA PARTE NORTE DO TERRITÓRIO DO
PROJETO GEOPARQUE COSTÕES E LAGUNAS DO RJ: municípios de
Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de
Itabapoana**

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como requisito necessário à obtenção do grau de Doutor em Ciências (Geologia).

Área de concentração: Geologia Regional e Econômica

Nome do Setor: Geologia Econômica e Recursos Naturais

Orientador(es):

Kátia Leite Mansur - UFRJ

Wellington Francisco Sá dos Santos - UERJ

Rio de Janeiro
Abril de 2022

Rafael Altoe Albani

Potencial Geoturístico da Parte Norte do Território do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ: municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana / Rafael Altoe Albani - Rio de Janeiro: UFRJ / IGeo, 2022.

xx, 302 f. : il., apênd..; 30cm

Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geologia, 2022.

Orientador(es): Kátia Leite Mansur, Wellington Francisco Sá dos Santos

1. Geologia. 2. Geologia Econômica e Recursos Naturais – Tese de Doutorado. I. Kátia Leite Mansur. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geologia. III. Título.

Rafael Altoe Albani

POTENCIAL GEOTURÍSTICO DA PARTE NORTE DO TERRITÓRIO DO PROJETO
GEOPARQUE COSTÕES E LAGUNAS DO RJ: municípios de Quissamã, Campos
dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana

Tese de doutorado submetida ao
Programa de Pós-graduação em
Geologia, Instituto de Geociências, da
Universidade Federal do Rio de Janeiro –
UFRJ, como requisito necessário à
obtenção do grau de Doutor em Ciências
(Geologia).

Área de concentração: Geologia Regional
e Econômica

Nome do Setor: Geologia Econômica e
Recursos Naturais

Orientador(es): Kátia Leite Mansur –
UFRJ; Wellington Francisco Sá dos
Santos - UERJ

Aprovada em: 18 / 04 / 2022

Por:

Presidente: Renato Rodriguez Cabral Ramos, UFRJ

Silvia Regina de Medeiros, UFRJ

Jasmine Cardozo Moreira, UEPG

Maria da Glória Alves, UENF

André Weissheimer de Borba, UFSM

UFRJ
Rio de Janeiro
2022

Agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores, Professora Doutora Kátia Leite Mansur e Professor Doutor Wellington Francisco Sá dos Santos, por seus ensinamentos e por todo apoio e confiança na minha carreira acadêmica.

Aos guias de turismo André Luiz Rodrigues Pinto, Amaro de Machadinha e Everaldo Reis, ao fiscal ambiental Roger Rangel Coutinho pelo apoio necessário para a realização dos trabalhos de campo na área de estudo.

Aos ex-secretários de turismo Marco Simas, Hans Muylaert, Flávio Raposo Neves e Márcio Moulin. Ao presidente do Conselho Regional de Turismo da Costa do Sol, Marco Navega. Aos gestores das Unidades de Conservação Carlos Dário, Daniel Nascimento, Marcelo Pessanha e Vânia Coelho. Aos ex-coordenadores das Unidades de Conservação Carlos Ronald Macabu Arêas e Leonardo Mader Pellegrino. Agradeço a todos esses pela prontidão e gentileza em responder os questionários das entrevistas.

Aos Professores Doutores Renato Rodriguez Cabral Ramos, Silvia Regina de Medeiros, Jasmine Cardozo Moreira, Maria da Glória Alves e André Weissheimer de Borba por aceitarem o convite para fazer parte da banca avaliadora.

Aos turismólogos Tatiane Ferrari do Vale, Beatriz de Oliveira Gomes e Fernando Campelo Pãozinho, ao biólogo Ilzomar Soares Filho, à historiadora Sylvia Márcia da Silva Paes e ao guarda-parque Samir Mansur pela disponibilização de informações e/ou materiais fundamentais para realização desta pesquisa.

Aos membros do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro e a todos que participaram, direta e indiretamente, contribuindo para o bom andamento da pesquisa.

Por fim, agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo capital investido na forma de bolsa de doutorado processo nº 142239/2017-8, do Programa de Pós-Graduação em Geologia – PPGL da UFRJ.

Resumo

ALBANI, Rafael Altoe. **Potencial geoturístico da parte norte do território do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ**: municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana. Rio de Janeiro, 2022. 312 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

O geoturismo surgiu como uma tendência mundial em termos de modalidade de turismo sustentável, especialmente nos territórios dos geoparques. Contribui para um melhor entendimento dos aspectos geológicos através de sua interpretação, podendo complementar a experiência do visitante e também se tornar fonte de renda para a população local. Os municípios da parte norte do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro (PGCLRJ), a saber: Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana possuem uma diversidade geológica, histórica, cultural e ecológica, que pode favorecer o desenvolvimento do geoturismo. Dessa forma, o objetivo desta tese consiste em avaliar a geodiversidade e o potencial geoturístico nos referidos municípios, de maneira que a geodiversidade local e o PGCLRJ sejam cada vez mais conhecidos. Para isto, foram realizadas as seguintes etapas: a) reconhecimento geral da área de estudo por meio de consulta a bibliografia publicada; b) trabalhos de campo visando atualizar o inventário dos locais que se enquadrem num viés geoturístico; c) avaliação quantitativa do potencial uso turístico e de atratividade; e, d) aplicação de questionários junto a representantes dos municípios e das unidades de conservação a fim de avaliar o potencial para desenvolver ações relacionadas ao geoturismo; e, e) elaboração de um roteiro geoturístico. Os segmentos do turismo que mais se destacam são: Turismo de Sol e Praia, Turismo Cultural, Turismo de Negócios e Eventos, e o Ecoturismo, este último mais evidente nos territórios das UC. Foram selecionados 24 atrativos com os mais diversos atributos, desde locais com aspectos geológicos, biológicos, históricos, arquitetônicos e culturais. A maioria pode complementar com novas ofertas o mercado turístico já existente e trazer benefícios socioeconômicos para a população local. A área de estudo possui patrimônio geológico com notável relevância estética, o significado geológico pode ser compreendido pelos visitantes, há um baixo risco de degradação como resultado de atividades humanas e existe infraestrutura para receber os visitantes. A potencialidade geoturística não se resume somente aos atrativos selecionados, mas também é refletida no número de atividades disponíveis como: festividades e manifestações culturais, passeios ecológicos, caminhadas em trilhas, escaladas, saltos de voo livre, ciclismo, observação da vida silvestre, diversos esportes aquáticos, passeios de barco, além de rica gastronomia baseada, em especial, nos frutos do mar e nas frutas de restinga. O estímulo dado pelo PGCLRJ, na forma de roteiros geoturísticos nos municípios constantes de seu território, pode auxiliar na transformação da atividade turística em termos qualitativos e econômicos, além de contribuir para o desenvolvimento do geoturismo.

Palavras-chave: Geoturismo; Geoparque Costões e Lagunas do RJ; Potencial Geoturístico

Abstract

ALBANI, Rafael Altoe. **Potencial geoturístico da parte norte do território do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ**: municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana. [*Geotouristic potential of the northern part of the RJ Costões and Lagunas Geopark Project: municipalities of Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra and São Francisco de Itabapoana*]. Rio de Janeiro, 2022. 312 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Geotourism emerges as a global trend in terms of sustainable tourism modality, especially in geopark territories. It contributes to a better understanding of geological aspects through its interpretation, being able to complement the visitor's experience and also become a source of income for a local population. The municipalities in the northern part of the Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro (PGCLRJ), a saber: Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra and São Francisco de Itabapoana have a geological, historical, cultural and ecological diversity, which can favor the development of geotourism. Thus, the goal of this thesis is to assess the geodiversity and geotourism potential in the municipalities, so that the local geodiversity and the PGCLRJ are increasingly known. For this, the following steps were carried out: a) general recognition of the study area through consultation of the published bibliography; b) dedicated field work updating the location of places that fit into a geotouristic bias; c) quantitative assessment of potential tourist use and attractiveness; and, d) application of questionnaires with representatives of municipalities and conservation units to assess the potential to develop actions related to geotourism; and, e) preparation of a geotouristic itinerary. The tourism segments that stand out the most are: Sun and Beach Tourism, Cultural Tourism, Business and Events Tourism, and Ecotourism, the latter more evident in the territories of the conservation units. 24 attractions were selected with the most diverse attributes, from places with geological, biological, historical, architectural and cultural aspects. These can complement the existing tourist market and bring benefits to a local population. The study area has geological heritage with an aesthetic highlight, the geological significance can be understood by visitors, there is a low risk of degradation as a result of human activities and there is infrastructure to receive visitors. The geotouristic potential is not limited to the selected attractions, but is also reflected in the number of activities available, such as: festivities and cultural events, cultural and ecological tours, hiking trails, climbing, free flight jumps, cycling, wildlife observation, various water sports, boat trips, etc. The stimulus given by the PGCLRJ, in the form of geotouristic itineraries in the municipalities within its territory, can help transform tourist activity in qualitative and economic terms, in addition to contributing to the development of geotourism.

Key-Words: Geotourism; Geoparque Costões e Lagunas do RJ; Geotouristic Potential

Lista de figuras

- Figura 1** - Abordagem conceitual da geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação, geossítios, elementos do patrimônio geológico, sítios da geodiversidade e elementos da geodiversidade. Traduzido de Brilha (2016).....**42**
- Figura 2** - Distribuição geográfica dos geoparques membros da GGN. Note a concentração nos continentes europeu e asiático. Fonte: GGN (2022).....**47**
- Figura 3** - Propostas de criação de geoparques no Brasil. Fonte: Schobbenhaus & Silva (2012).....**49**
- Figura 4** - Participantes do I Workshop do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro atentos a palestra da professora Kátia Mansur. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....**51**
- Figura 5** - Alguns dos Super Feras. Da esquerda para a direita: AtmosFera, LitosFera, PirosFera, Hipólito o Estromatólito e HidrosFera. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....**52**
- Figura 6** - Pannel com explicações sobre a erosão marinha na praia de Atafona. Foto: André Pinto (2011).....**54**
- Figura 7** – Placa indicativa com a logomarca do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ em Iguaba Grande. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....**54**
- Figura 8** - Painéis em exibição na Semana do Meio Ambiente em São João da Barra. Foto: André Pinto (2018).....**55**
- Figura 9** - Pannel interpretativo do Projeto Caminhos de Darwin localizado no Parque Estadual da Serra da Tiririca. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....**56**
- Figura 10** – GeoDia na Praia de Jaconé com a presença de alunos, professores, moradores locais, turistas e o boneco do Charles Darwin. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....**58**
- Figura 11** – Os três caminhos da Estrada Real. Fonte: <http://blogestradareal.blogspot.com/p/mapa.html>.....**66**
- Figura 12** – Características da geodiversidade utilizadas pelas quatro formas de turismo: geoturismo, ecoturismo, turismo de aventura e turismo cultural. Fonte: Bento *et al.* (2020). Adaptado de Dowling (2011).....**70**
- Figura 13** – Limites das capitanias hereditárias. Fonte: Cintra (2013).....**72**

Figura 14 – Mesorregiões do estado do Rio de Janeiro com a Mesorregião Norte Fluminense destacada. Fonte: Silva (2006).....	74
Figura 15 – Mapa com as unidades geológicas da área de estudo. Fonte: Heilbron et al. (2016).....	79
Figura 16 – A: Cordões litorâneos pleistocênicos em Quissamã. B: Cordões litorâneos holocênicos, próximos à foz do rio Paraíba do Sul, em São João da Barra. Fonte: Google Earth (2020).....	86
Figura 17 – Municípios pertencentes ao Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ destacados em verde. Municípios da área de estudo destacados em amarelo...	87
Figura 18 – Royalties do petróleo recebidos pelos municípios no mês de dezembro de 2021. Fonte: DRM-RJ (2022).....	88
Figura 19 – Localização das UC da área de estudo.....	89
Figura 20 – Distribuição dos locais de interesse selecionados no inventário.....	101
Figura 21 – Foz do rio Itabapoana. Repare que a água é mais escura nas proximidades da foz devido a descarga sedimentar. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	103
Figura 22 – Casa de Câmara e Cadeia de São João da Barra. Foto: A.R. Lamego. Fonte: Lamego (1945).....	104
Figura 23 – Centro Cultural João Oscar do Amaral Pinto. Foto: Albani (2018).....	105
Figura 24 – Moldura da janela do imóvel feita com gnaiss kinzigítico. Apresenta os minerais granada (rosa violáceo), biotita (preto), cordierita (azulado), quartzo (esbranquiçado) e feldspato (amarelado).....	105
Figura 25 – Foz do rio Paraíba do Sul na Praia de Atafona. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	106
Figura 26 – Escombros do que restou de um imóvel na Praia de Atafona.....	107
Figura 27 – Painel interpretativo em Atafona. Fonte: DRM-RJ (2007a).....	108
Figura 28 – Imóveis sendo parcialmente cobertos por uma duna frontal.....	109
Figura 29 – Surfistas aguardando o momento certo para dropar uma onda.....	110
Figura 30 – Banhistas aproveitando o dia ensolarado.....	110
Figura 31 – Delta da Barra do Furado antes da construção do Canal das Flechas e da instalação dos molhes. Foto: Te. Ksfuri do DNOS. Fonte: Lamego (1945).....	111
Figura 32 - Barra do Furado. Repare no alargamento da faixa de areia na parte esquerda (Quissamã) e erosão na parte direita do canal (Campos dos Goytacazes). Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	112

Figura 33 – Manguezal na margem do Canal das Flechas.....	113
Figura 34 – Vegetação característica do ecossistema manguezal.	114
Figura 35 – Pescador recolhendo sua rede no rio Paraíba do Sul.....	115
Figura 36 – Época em que o barracão era utilizado como entreposto comercial. Fonte: Soares (2015).....	116
Figura 37 – Fachada do Centro Cultural Barracão de Gargaú.....	117
Figura 38 – Interior do Centro Cultural Barracão de Gargaú, palco de atividades culturais para a população de São Francisco de Itabapoana.....	117
Figura 39 – Fachada do Centro Cultural Carlos Martins.....	118
Figura 40 – Escada feita de gnaiss facoidal, apresenta minerais com estruturas no formato de olho.....	119
Figura 41 – Cais da Imperatriz com seu piso formado por rochas provenientes da cidade do Rio de Janeiro.....	120
Figura 42 – Cais do Imperador com seu piso pé-de-moleque.....	121
Figura 43 – Casa Mato de Pipa. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	122
Figura 44 – Casa Mato de Pipa no ano de 1777. Fonte: Silva (2020).....	122
Figura 45 – Logotipo da Associação dos Amigos de Mato de Pipa.....	123
Figura 46 – Fachada do Cine Teatro São João.....	124
Figura 47 – Charnockito (coloração escura) nas bordas e o gnaiss facoidal (coloração clara) ao centro.....	125
Figura 48 – Entrada principal do Espaço da Ciência.....	126
Figura 49 - Engenheiro Gabe Gabrielle (NASA) segurando um exemplar de estromatólito no Espaço da Ciência em 2019. Foto cedida por André Luiz Rodrigues Pinto.....	126
Figura 50 – Cabo de São Tomé e os paleocanais do rio Paraíba do Sul. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	127
Figura 51 – Painel interpretativo do Farol de São Tomé. Fonte: DRM-RJ (2007b).....	128
Figura 52 – Poço 2-CST-01-RJ. Foto: Luiz Felipe Muniz (1959). Fonte: Soffiati (2020).....	129
Figura 53 – Local onde foi perfurado o poço na fazenda em Xexé.....	129
Figura 54 - Farol de São Tomé, o “Gigante Vermelho”.....	130

Figura 55 – A antiga igreja matriz colonial de São João Batista. Foto: A.R. Lamego.....	131
Figura 56 - Fachada da atual Igreja Matriz de São João Batista. Foto: Albani (2018).....	132
Figura 57 – Cantaria da porta principal da igreja feita de gnaiss leptinítico.....	133
Figura 58 – Infraestrutura montada a beira da lagoa para dar suporte aos visitantes. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	133
Figura 59 – Imagem aérea de um trecho da Lagoa de Cima. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	134
Figura 60 – Gnaiss composto por biotita, granada, quartzo e feldspato.....	135
Figura 61 – Lagoa Feia destacada em azul no centro da figura. Repare que a lagoa faz parte de dois municípios: Quissamã e Campos dos Goytacazes. Fonte: <i>Google Earth</i> (2020).....	136
Figura 62 - Criação de gado em fazenda às margens da Lagoa Feia.....	137
Figura 63 – Pescador em ação nas águas da Lagoa Feia.....	138
Figura 64 – Vista aérea da Lagoa Salgada. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	139
Figura 65 – Estromatólitos domais na Lagoa Salgada. Foto: Mansur (2017).....	139
Figura 66 – Limites do Parque Estadual da Lagoa do Açu em branco. Note que os estromatólitos colunares ramificados se encontram fora da área do parque. Fonte: Silva (2018).....	140
Figura 67 – Placa indicativa para os estromatólitos da Lagoa Salgada.....	141
Figura 68 – Painel interpretativo, necessitando de manutenção.....	141
Figura 69 – Informações contidas no painel interpretativo da Lagoa Salgada. Fonte: DRM-RJ (2010).....	142
Figura 70 – Visão aérea do Maciço do Itaoca. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	143
Figura 71 – Afloramento do Granito Itaoca na estrada de acesso ao cume.....	144
Figura 72 – Predomínio da Floresta Ombrófila Densa na área do Maciço do Itaoca. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	145
Figura 73 – <i>Sinningia bragae</i> , nova espécie descrita no sopé do Morro do Itaoca. Foto: J.M.A. Braga. Fonte: Chautems <i>et al.</i> (2015).....	145
Figura 74 – Cume do Morro do Itaoca. Além de diversas antenas pode-se observar a rampa de voo livre no canto esquerdo. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	146

Figura 75 – Segmento da Serra do Mar onde está situado o Parque Estadual do Desengano. Foto: Tiago Oliveira (2005).....	147
Figura 76 – Capitão de Saíra (<i>Attila Rufus</i>). Foto: Danilo Alves (2020).....	148
Figura 77 – Imbé, floresta ombrófila densa e pastagens se misturam na zona de amortecimento do parque.....	149
Figura 78 – Matacões fraturados.....	150
Figura 79 – Cachoeira Tombo d'Água em 2018. Foto cedida por Diogo Sodré.....	151
Figura 80 – Vista aérea do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	152
Figura 81 – Trecho da Restinga de Jurubatiba com predomínio da vegetação rasteira.....	153
Figura 82 – Vegetação arbustiva e arbórea em trechos mais distantes do mar.....	154
Figura 83 – Granulometria variando de grossa a muito grossa na areia da praia...	155
Figura 84 – Lagoa do Bezerra com praticantes de <i>Kite Surf</i>	156
Figura 85 – Pedra Lisa com seu formato que chama a atenção.....	157
Figura 86 – Pedra do Baú com seu formato arredondado à esquerda e a Pedra Lisa à direita.....	158
Figura 87 – Imóvel onde funcionou o Hotel Fazenda Pedra Lisa e a clínica de reabilitação para dependentes químicos. Fonte: Trindade (2019).....	159
Figura 88 – Falésias da Ponta do Retiro com o farol da Marinha do Brasil.....	160
Figura 89 – Gruta de abrasão formada na base da falésia pela ação das ondas...	161
Figura 90 – Falésias da Formação Barreiras na Praia da Lagoa Doce.....	161
Figura 91 – Linha de cascalhos separando a camada superior bioturbada da camada inferior.....	162
Figura 92 – Paleofalésia coberta por vegetação no pós-praia.....	163
Figura 93 – Senzalas onde atualmente vivem os descendentes dos escravizados que trabalharam na fazenda.....	164
Figura 94 – Ruínas da Casa Grande. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	165
Figura 95 – Restaurante Casa de Artes Machadinha.....	166
Figura 96 – Piso externo da Casa de Artes Machadinha composto por arenito da Formação Barreiras.....	166

Figura 97 – Entrega do painel interpretativo para a comunidade da Fazenda Machadinha.....	167
Figura 98 – Solar dos Airizes com sua fachada de 45 metros. Foto: A.R. Lamego.....	168
Figura 99 – Solar dos Airizes em processo de deterioração. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	169
Figura 100 – Sede da Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	170
Figura 101 – Visão aérea de um trecho da Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba mostrando a área de floresta e também a hidrografia local. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).....	170
Figura 102 – Segmentos turísticos citados pelos 5 participantes da entrevista.....	211
Figura 103 – Estratégias utilizadas para reduzir o desconhecimento da população local em relação aos atrativos turísticos do município.....	213
Figura 104 – Contribuições do geoturismo apontadas pelos entrevistados.....	215
Figura 105 – Segmentos turísticos mencionados pelos 6 gestores das UC.....	218
Figura 106 – Eventos realizados nos territórios das UC.....	219
Figura 107 – Proveniência dos visitantes das UC.....	220
Figura 108 – Público predominante das UC.....	221
Figura 109 – Infraestrutura presente nas UC.....	222
Figura 110 – Estratégias utilizadas a fim de contribuir para o conhecimento das UC.....	223
Figura 111 – Atrativos turísticos das UC.....	224
Figura 112 – Principais formas de auxiliar os visitantes presentes nas UC.....	226
Figura 113 – Aspectos que mais influenciam as visitas nas UC.....	227
Figura 114 – Principais ameaças nos territórios das UC.....	230
Figura 115 – Soluções apontadas para evitar o turismo predatório nas UC.....	230
Figura 116 – Locais inseridos no mapa interativo do site do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ. Fonte: <i>Google My Maps</i> (2021).....	231
Figura 117 – Clicando sobre cada ponto aparecerá uma aba no canto esquerdo com fotos e explicações sobre o local. Aqui foi usado o Morro do Itaoca como exemplo. Fonte: <i>Google My Maps</i> (2021).....	232

Lista de tabelas

Tabela 1 – Dados da área e população (BRASIL, 2021). Dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e ranking (BRASIL, 2010).....	88
Tabela 2 – Nome de cada local selecionado.....	102
Tabela 3 – Pontuação de acordo com os critérios para a avaliação quantitativa dos locais de interesse da área de estudo. PUT = Potencial Uso Turístico; PA = Potencial de Atratividade.....	172

Lista de quadros

Quadro 1 - Critérios para estabelecer a relevância de um geossítio ou sítio da geodiversidade conforme a plataforma GEOSSIT.....	26
Quadro 2 - Critérios para a quantificação do potencial uso turístico dos atrativos naturais da área de estudo. Adaptado de Garcia-Cortés & Carcavilla (2009) e Brilha (2016).....	28
Quadro 3 - Pesos para cada critério de quantificação do potencial uso turístico dos atrativos naturais da área de estudo. Adaptado de Garcia-Cortés & Carcavilla (2009) e Brilha (2016).....	29
Quadro 4 - Características de atratividade do elemento. Adaptado de BRASIL (2007).....	30
Quadro 5 - Critérios de potencialidade dos atrativos. Adaptado de BRASIL (2007) e Brilha (2016).....	31
Quadro 6 – Definição dos principais segmentos turísticos. Fonte: BRASIL (2006)..	67
Quadro 7 - Categorias das Unidades de Conservação da área de estudo. Fonte: BRASIL (2000).....	90
Quadro 8 - Regiões turísticas e categorias dos municípios da área de estudo. Fonte: BRASIL (2020).....	98
Quadro 9 – Resumo das principais informações do Trajeto Quissamã.....	234
Quadro 10 – Resumo das principais informações do Trajeto Campos 1.....	237
Quadro 11 – Resumo das principais informações do Trajeto Campos 2.....	238
Quadro 12 – Resumo das principais informações do Trajeto Campos 3.....	241
Quadro 13 – Resumo das principais informações do Trajeto São João da Barra...	244
Quadro 14 – Resumo das principais informações do Trajeto São Francisco de Itabapoana.....	247

Lista de abreviaturas e siglas

2-CST-01-RJ - Poço estratigráfico Cabo de São Tomé

AMAP - Associação dos Amigos de Mato de Pipa

APA - Área de Proteção Ambiental

CADASTUR - Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

CVB - Convention & Visitors Bureau

DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento

DRM-RJ - Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro

EEEG - Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba

EGN - Rede Europeia de Geoparques

GEOSSIT - Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade

GGN - Rede Global de Geoparques

GPS - Sistema de Posicionamento Global

HERITY - Certificação de Qualidade da Gestão do Patrimônio Cultural

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INEA - Instituto Estadual do Ambiente

INEPAC - Instituto Estadual do Patrimônio Cultural

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

MTur - Ministério do Turismo

OMT - Organização Mundial do Turismo

PA - Potencial de Atratividade

PARNARJ - Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba

PED - Parque Estadual do Desengano

PELAG - Parque Estadual da Lagoa do Açu

PGCLRJ - Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro

PUE - Potencial Uso Educativo

PUT - Potencial Uso Turístico

RCSB - Rift Continental do Sudeste do Brasil

RJ - Rio de Janeiro

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC - Unidades de Conservação

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

VC - Valor Científico

VT - Valor Turístico

Sumário

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Lista de figuras.....	viii
Lista de tabelas.....	xiv
Lista de quadros.....	xv
Lista de abreviaturas e siglas.....	xvi
1 INTRODUÇÃO	22
1.1 Objetivos.....	24
1.1.1 Objetivo Geral.....	24
1.1.2 Objetivos Específicos.....	24
1.2 Material e Método.....	25
1.2.1 Material.....	25
1.2.2 Método.....	25
1.3 Estrutura e organização da Tese.....	36
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	38
2.1 Geodiversidade.....	38
2.2 Patrimônio Geológico.....	40
2.3 Geoconservação.....	42
2.4 Geoparques.....	45
2.4.1 Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro.....	50
2.5 Turismo e Geoturismo.....	59
3 ÁREA DE ESTUDO.....	72
3.1 Aspectos Históricos.....	72
3.2 Contexto Geológico.....	75
3.2.1 Embasamento.....	76

3.2.1.1 Unidades Metassedimentares Neoproterozoicas.....	76
3.2.1.2 Arcos Magmáticos Neoproterozoicos.....	80
3.2.1.3 Magmatismo Sin-Colisional Neoproterozoico.....	80
3.2.1.4 Magmatismo Pós-Colisional Cambriano a Ordoviciano.....	81
3.2.2 Bacia de Campos.....	82
3.2.2.1 Formação Barreiras.....	83
3.2.3 Sedimentação Quaternária.....	84
3.3 Caracterização.....	86
3.4 Municípios.....	92
3.4.1 Quissamã.....	92
3.4.2 Campos dos Goytacazes.....	93
3.4.3 São João da Barra.....	94
3.4.4 São Francisco de Itabapoana.....	95
3.5 Turismo.....	95
4 RESULTADOS.....	100
4.1 Inventário dos locais de interesse.....	102
4.1.1 Foz do rio Itabapoana.....	102
4.1.2 Antiga Casa de Câmara e Cadeia Municipal.....	104
4.1.3 Atafona.....	106
4.1.4 Barra do Furado.....	109
4.1.5 Gargaú.....	113
4.1.6 Centro Cultural Carlos Martins.....	118
4.1.7 Cais da Imperatriz.....	120

4.1.8 Cais do Imperador.....	121
4.1.9 Casa Mato de Pipa.....	121
4.1.10 Cine Teatro São João.....	123
4.1.11 Espaço da Ciência.....	125
4.1.12 Farol de São Tomé.....	127
4.1.13 Igreja Matriz de São João Batista.....	131
4.1.14 Lagoa de Cima.....	133
4.1.15 Lagoa Feia.....	136
4.1.16 Lagoa Salgada.....	138
4.1.17 Morro do Itaoca.....	142
4.1.18 Parque Estadual do Desengano.....	146
4.1.19 Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba.....	152
4.1.20 Pedra Lisa.....	156
4.1.21 Praia da Lagoa Doce.....	159
4.1.22 Fazenda Machadinha.....	163
4.1.23 Solar dos Airizes.....	167
4.1.24 Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba.....	169
4.2 Avaliação quantitativa dos locais de interesse.....	171
4.3 Dados publicados e submetidos.....	174
4.3.1 Além do Turismo de Sol e Praia: Uma Proposta de Roteiro Geoturístico para o Município de São João da Barra, RJ.....	175
4.3.2 New Approach on the Quantitative Assessment of Geotouristic Potential: A case study in the Northern area of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project.....	189

4.4 Análise das entrevistas.....	209
4.4.1 Representantes municipais.....	210
4.4.2 Gestores das unidades de conservação.....	216
4.5 Roteiro Geoturístico.....	230
4.5.1 Trajeto Quissamã.....	233
4.5.2 Trajeto Campos 1.....	236
4.5.3 Trajeto Campos 2.....	238
4.5.4 Trajeto Campos 3.....	240
4.5.5 Trajeto São João da Barra.....	243
4.5.6 Trajeto São Francisco de Itabapoana.....	247
5 DISCUSSÕES.....	250
6 CONCLUSÕES.....	260
7 REFERÊNCIAS.....	261
APÊNDICE A – FALÉSIAS DA LAGOA DOCE: Integrando Turismo, Educação e Ciência.....	287

1 INTRODUÇÃO

Se bem planejada, a atividade turística pode proporcionar desenvolvimento para os municípios e contribuir para que a população se beneficie através da possibilidade de geração de renda. Isso acontece do mesmo modo com o geoturismo, que pode ser elucidado como o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes (Declaração de Arouca, 2011).

Desde o início dos anos 2000, o geoturismo vem se consolidando em diversos países, especialmente em áreas de geoparques. Estas estimulam a criação de atividades econômicas, baseadas na geodiversidade da região, com o envolvimento das comunidades locais (Moura-Fé, 2015). Além disso, o geoturismo é considerado uma atividade sustentável e um importante instrumento de geoconservação. Mansur (2010) destaca que os maiores benefícios desta vêm com a proteção de áreas naturais para o futuro, com ganhos para os lugares e bem-estar dos moradores e visitantes.

O geoturismo pode ser considerado como uma estratégia para o desenvolvimento econômico de uma região (Carcavilla *et al.*, 2008). E ainda permite que as pessoas entendam com maior facilidade que a questão geológica está intrinsecamente relacionada com outras áreas, tais como a biodiversidade, valores arqueológicos, culturais, históricos, gastronômicos, etc. (Martini *et al.*, 2012).

Os Geoparques Globais da UNESCO são áreas geográficas unificadas e únicas, onde locais e paisagens de importância geológica internacional são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2020). Seu propósito consiste em explorar, desenvolver e celebrar as relações entre esse patrimônio geológico e todos os outros aspectos patrimoniais, naturais, culturais e imateriais da área (Declaração de Stonehammer, 2014). De acordo com Brilha (2015), promovem uma oferta de ações educativas e geoturísticas para atrair visitantes. Do ponto de vista da população local podem estimular a difusão do conhecimento, a

geoconservação e melhorar a qualidade de vida, através da possibilidade de geração de emprego e renda.

O Brasil possui o Geoparque Araripe entre os Geoparques Globais da UNESCO. Em dezembro de 2021 o Conselho Mundial de Geoparques desta mesma entidade avaliou solicitações de mais dois aspirantes brasileiros a geoparques mundiais, o Geoparque Seridó e o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul. A expectativa é grande para a decisão final que deverá ser divulgada em abril de 2022.

Contudo, existem outras propostas identificadas pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) com potencial para se tornarem geoparques (Schobbenhaus & Silva, 2012). O Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro (Mansur *et al.*, 2012) é uma dessas propostas, abrangendo uma área de 10.900 km². Está localizado em um território identificado com índice de geodiversidade muito alto, de acordo com o estudo elaborado por Silva *et al.* (2021).

Devido a grande extensão territorial deste projeto, que engloba dezesseis municípios, inevitavelmente ocorrem assimetrias. Uma delas pode ser exemplificada pelos municípios da denominada Região das Baixadas Litorâneas (especialmente Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios e Rio das Ostras) que apresentam uma demanda e infraestrutura turística mais desenvolvida em relação aos municípios da Região Norte Fluminense.

Os municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana possuem uma diversidade geológica, histórica, cultural e ecológica, que pode favorecer o desenvolvimento do geoturismo. Além disso, a possibilidade de contribuir para a consolidação do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ nesta região incentivou a escolha do tema. Desta forma, a presente pesquisa se limita a estudar esses municípios no intuito de verificar a aptidão para o desenvolvimento do geoturismo, de modo a demonstrar tanto para gestores quanto para os habitantes destas localidades que eles podem se beneficiar desta atividade.

Esta pesquisa parte da hipótese que os municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana apresentam locais com atributos para promover o geoturismo e o Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro pode contribuir para este propósito.

Para isto achamos necessário analisar se a área de estudo possui atributos condizentes com um território de geoparque; apresenta características favoráveis ao desenvolvimento do geoturismo; se este pode contribuir para a geoconservação dos atrativos; e se pode fazer parte de uma solução socioeconômica para a população local. Portanto, o que se pretende verificar é a capacidade de implementação e desenvolvimento do geoturismo em Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta tese é avaliar a geodiversidade e o potencial geoturístico nos municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o propósito principal foi necessário elencar alguns objetivos específicos tais como:

- a) Realizar um inventário dos locais capazes de apresentar relevância geoturística;
- b) Quantificar o potencial uso turístico e o potencial de atratividade dos locais selecionados;
- c) Analisar a percepção dos profissionais das secretarias de turismo e dos gestores das unidades de conservação a fim de averiguar as iniciativas locais e as possibilidades para desenvolver o geoturismo.

Os produtos gerados pela tese irão contribuir para que a geodiversidade local e o Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro sejam cada vez mais conhecidos tanto pelos gestores, quanto pela população local e pelos

visitantes da área de estudo de forma que as informações geradas sejam utilizadas também como base para a gestão territorial.

1.2 Material e Método

1.2.1 Material

O material de estudo desta pesquisa é composto pelos geossítios e sítios da geodiversidade existentes nos municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana. Também compõe o material os questionários aplicados junto aos gestores do setor de turismo e das unidades de conservação dos municípios. Além disso, mapas diversos, câmera fotográfica, drone e receptor GPS foram utilizados no decorrer deste trabalho, em especial nas etapas de campo.

1.2.2 Método

Na primeira etapa da pesquisa foi feito o reconhecimento geral da área de estudo por meio da consulta prévia da bibliografia publicada para avaliação da geologia, dos aspectos histórico-culturais e do turismo. Foram considerados os inventários realizados por Alves *et al.* (2003) e Mansur *et al.* (2012). Os seguintes tópicos também foram pesquisados: Geodiversidade, Patrimônio Geológico, Geoconservação, Geoturismo, Turismo, Geoparques, além de materiais referentes à Geologia Regional.

A segunda etapa foi marcada por três trabalhos de campo; entre os dias 20 e 23 de outubro de 2018, entre 28 e 31 de março de 2019, e entre 23 e 28 de fevereiro de 2021; visando cumprir os objetivos específicos elencados para esta pesquisa. O levantamento dos sítios foi executado a partir de informações obtidas na bibliografia e, também, através de indicações de profissionais como: fiscal ambiental, guias de turismo, geógrafo, geólogos, historiadores, secretários de turismo e professores universitários.

Na terceira etapa os dados coletados dos atrativos naturais foram inseridos no aplicativo GEOSSIT (disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geossit/>), o qual adota metodologias e conceitos de Brilha (2016) e García-Cortés & Carcavilla (2009), e que é destinado ao inventário, qualificação e avaliação quantitativa de geossítios e de sítios da geodiversidade, em nível nacional e

também em áreas envolvendo geoparques. Brilha (2016) afirma que a subjetividade inerente tanto para o inventário quanto para a quantificação nunca pode ser totalmente eliminada. Contudo, o método utilizado neste trabalho visa reduzir algumas dessas subjetividades para os locais de interesse selecionados.

De acordo com o GEOSSIT, um local de interesse geológico é considerado geossítio de relevância nacional quando, durante a avaliação por este aplicativo, seu valor científico (VC) é igual ou maior que 200 e de relevância internacional quando este valor for igual ou maior que 300. Já os sítios da geodiversidade são considerados como de relevância nacional quando o potencial uso educativo (PUE) e/ou potencial uso turístico (PUT) tem valor igual ou maior que 200. Valores menores que 200 caracterizam sítios da geodiversidade de relevância regional ou local com interesse na área de um geoparque ou em contextos similares (Quadro 1).

Quadro 1 - Critérios para estabelecer a relevância de um geossítio ou sítio da geodiversidade conforme a plataforma GEOSSIT.

	Relevância Regional/Local	Relevância Nacional	Relevância Internacional
Geossítio	—	VC = > 200	VC = > 300
Sítio da Geodiversidade	PUE ou PUT < 200	PUE ou PUT = > 200	—

A avaliação quantitativa do potencial uso turístico (PUT) considera 13 critérios conforme Brilha (2016):

- 1. Vulnerabilidade** - A existência de elementos geológicos que podem ser destruídos pelos visitantes diminui o valor turístico (VT) do local;
- 2. Acessibilidade** - Quanto mais fácil e mais curto o trajeto entre o transporte dos visitantes (ônibus, carro, etc.) e o local, maior será o VT;
- 3. Limitações ao uso** - A existência de obstáculos que possam existir para o desenvolvimento de atividades turísticas tem impacto no VT do local;
- 4. Segurança** - Se a visita pode ser feita em condições de baixo risco para os visitantes;

5. **Logística** - Relacionada à existência ou não de instalações para receber turistas, tais como centros de informação, alojamento, restaurantes e sanitários;
6. **Densidade populacional** - A existência de vilas/cidades próximas ao sítio é vista como um potencial atrativo de visitantes para o local;
7. **Associação com outros valores** - A ocorrência de outros elementos naturais e culturais associados ao sítio pode aumentar o número de potenciais visitantes;
8. **Beleza cênica** - Representa a beleza dos elementos geológicos que podem atrair visitantes;
9. **Singularidade** - Referente à raridade dos elementos geológicos que podem prover um senso de satisfação para os visitantes;
10. **Condições de observação** - Quanto melhor a observação de todos os elementos geológicos do local, maior seu VT;
11. **Potencial para divulgação** - Relacionado com a capacidade de uma característica da geodiversidade ser facilmente compreendida por pessoas sem formação geológica (público em geral);
12. **Nível econômico** - O elevado nível econômico de pessoas que vivem perto do local sugere uma maior probabilidade de que este será visitado;
13. **Proximidade a zonas recreativas** - Uma visita turística a um sítio pode ser beneficiada pela existência de áreas de lazer bem conhecidas na área circundante.

Consoante o Quadro 2, cada critério é pontuado de 1 a 4 (zero também é possível) e o PUT final é o resultado da soma ponderada dos 13 critérios preenchidos (Quadro 3).

Quadro 2 - Critérios para a quantificação do potencial uso turístico dos atrativos naturais da área de estudo. Adaptado de Garcia-Cortés & Carcavilla (2009) e Brilha (2016).

Vulnerabilidade	Pontos
Os elementos geológicos não apresentam possibilidade de deterioração por atividades antrópicas	4
Possibilidade de deterioração dos elementos geológicos secundários por atividade antrópica	3
Possibilidade de deterioração dos principais elementos geológicos por atividade antrópica	2
Possibilidade de deterioração de todos os elementos geológicos por atividade antrópica	1
Acessibilidade	Pontos
Local de interesse a menos de 100 m de uma estrada asfaltada e com estacionamento para veículos	4
Local de interesse a menos de 500 m de uma estrada asfaltada	3
Local de interesse acessível por veículo em estrada não asfaltada	2
Local de interesse sem acesso direto por estrada, mas situado a menos de 1 km de uma via transitável	1
Limitações ao uso	Pontos
Não existem limitações para ser usado por estudantes e turistas	4
Pode ser usado por estudantes e turistas, mas apenas ocasionalmente	3
Pode ser usado por estudantes e turistas, depois de ultrapassar certas limitações	2
O uso por estudantes e turistas é muito difícil devido à dificuldade em ultrapassar certas limitações	1
Segurança	Pontos
Local de interesse com infraestrutura de segurança, cobertura de rede de celular e situado a menos de 10 km de serviços de socorro	4
Local de interesse com infraestrutura de segurança, cobertura de rede e situado a menos de 25 km de serviços de socorro	3
Local de interesse sem infraestrutura de segurança, mas com cobertura de rede e situado a menos de 50 km de serviços de socorro	2
Local de interesse sem infraestrutura de segurança, sem cobertura de rede e situado a mais de 50 km de serviços de socorro	1
Logística	Pontos
Alojamento e restaurante para grupos de 50 pessoas a menos de 15 km	4
Alojamento e restaurante para grupos de 50 pessoas a menos de 50 km	3
Alojamento e restaurante para grupos de 50 pessoas a menos de 100 km	2
Alojamento e restaurante somente para grupos de até 25 pessoas a menos de 50 km	1
Densidade populacional	Pontos
Local de interesse localizado em município com mais de 1000 habitantes/km ²	4
Local de interesse localizado em município com 250-1000 habitantes/km ²	3
Local de interesse localizado em município com 100-250 habitantes/km ²	2
Local de interesse localizado em município com menos de 100 habitantes/km ²	1
Associação com outros valores	Pontos
Presença de vários valores ecológicos e culturais a menos de 10 km	4
Presença de vários valores ecológicos e culturais a menos de 20 km	3
Presença de um valor ecológico e um cultural a menos de 20 km	2
Presença de um único valor ecológico ou cultural a menos de 20 km	1
Beleza cênica	Pontos
Local de interesse habitualmente usado em campanhas turísticas do país	4
Local de interesse ocasionalmente usado em campanhas turísticas do país	3
Local de interesse habitualmente usado em campanhas turísticas locais	2
Local de interesse ocasionalmente usado em campanhas turísticas locais	1
Singularidade	Pontos
Ocorrência de aspectos únicos e raros no país	4
Ocorrência de aspectos únicos e raros no estado	3
Ocorrência de aspectos únicos e raros na região	2
Ocorrência de aspectos comuns nas várias regiões do país	1
Condições de observação	Pontos
Todos os conteúdos geológicos são facilmente observáveis	4
Existem obstáculos que dificultam a observação de alguns conteúdos	3
Existem obstáculos que dificultam a observação dos principais conteúdos	2
Existem obstáculos que praticamente impossibilitam a observação dos principais conteúdos	1
Potencial para divulgação	Pontos
Ilustra produtos e processos geológicos de maneira clara e expressiva para o público em geral	4
Ilustra produtos e processos geológicos de maneira clara e expressiva ao público com algum conhecimento geológico	3
Ilustra produtos e processos geológicos de maneira clara e expressiva ao público com sólido conhecimento geológico	2
Ilustra produtos e processos geológicos de maneira clara e expressiva ao público com graduação em geociências	1
Nível econômico	Pontos
Local situado em município com pelo menos o dobro do IDH que se verifica no estado	4
Local situado em município com IDH superior ao que se verifica no estado	3
Local situado em município com IDH idêntico ao que se verifica no estado	2
Local situado em município com IDH inferior ao que se verifica no estado	1
Proximidade a zonas recreativas	Pontos
Local de interesse situado a menos de 5 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas	4
Local de interesse situado a menos de 10 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas	3
Local de interesse situado a menos de 15 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas	2
Local de interesse situado a menos de 20 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas	1

Quadro 3 - Pesos para cada critério de quantificação do potencial uso turístico dos atrativos naturais da área de estudo. Adaptado de Garcia-Cortés & Carcavilla (2009) e Brilha (2016).

Critério		Turístico
		Peso
C1	Vulnerabilidade	10%
C2	Acessibilidade	10%
C3	Limitações ao uso	5%
C4	Segurança	10%
C5	Logística	5%
C6	Densidade populacional	5%
C7	Associação com outros valores	5%
C8	Beleza Cênica	15%
C9	Singularidade	10%
C10	Condições de observação	5%
C13	Potencial para divulgação	10%
C14	Nível econômico	5%
C15	Proximidade a zonas recreativas	5%
Total		100%

A terceira etapa contou ainda com uma adaptação das metodologias de BRASIL (2007) e Brilha (2016). Teve como objetivo auxiliar na avaliação do potencial de cada sítio para atrair visitantes, tanto nos atrativos naturais quanto nos atrativos construídos. Vale ressaltar que a metodologia do GEOSSIT só é aplicável aos lugares de interesse geológico. Com ela avaliou-se a atratividade do sítio, conforme as características de peculiaridade e o interesse que pode

despertar nos visitantes. O Quadro 4 estabelece uma ordem quantitativa para a atratividade e atribui um valor às suas características.

Quadro 4 - Características de atratividade do elemento. Adaptado de BRASIL (2007).

Hierarquia	Características
3	É todo atrativo excepcional e de grande interesse, com significação para o mercado internacional, capaz de, por si só, motivar importantes correntes de visitantes, atuais e potenciais.
2	Atrativos com aspectos excepcionais em um país, capazes de motivar uma corrente atual ou potencial de visitantes deste país ou estrangeiros, em conjunto com outros atrativos próximos a este.
1	Atrativos com algum aspecto expressivo, capazes de interessar visitantes oriundos de lugares no próprio país, que tenham chegado à área por outras motivações turísticas, ou capaz de motivar fluxos regionais (atuais e potenciais).
0	Atrativos pouco expressivos, mas que são parte do patrimônio turístico como elementos que podem complementar outros de maior hierarquia. Podem motivar correntes turísticas locais, em particular a demanda de recreação popular.

Podemos exemplificar apontando locais que correspondem a cada uma destas hierarquias. Na hierarquia 3 podemos citar o Cristo Redentor situado no Morro do Corcovado na cidade do Rio de Janeiro; na hierarquia 2 o município de Cabo Frio com suas belas praias; na hierarquia 1 o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba; e na hierarquia 0 o Espaço da Ciência Maria de Lourdes Coelho Anunciação, em São João da Barra.

Após as características de atratividade, foram avaliados os aspectos que fornecem subsídios para a diferenciação objetiva da potencialidade e dos graus de importância de cada atrativo (Quadro 5):

- **Representatividade:** fundamenta-se na singularidade ou raridade do atrativo. Quanto mais se assemelhar a outros atrativos, menos interessante ou prioritário.
- **Estado de conservação:** verificar por observação *in loco*, o estado de conservação da paisagem que circunda o atrativo.

- **Infraestrutura:** verificar, *in loco*, se existe infraestrutura disponível no atrativo e o seu estado.
- **Acesso:** verificar as vias de acesso existentes e suas condições de uso.
- **Potencial interpretativo:** relacionado à capacidade de um recurso da geodiversidade ser facilmente compreendido por pessoas que não sejam da área de Geociências.

Quadro 5 - Critérios de potencialidade dos atrativos. Adaptado de BRASIL (2007) e Brilha (2016).

Critérios		Valores			
		0	1	2	3
(a) Atratividade (x2)					
(b) Representatividade (x2)		Nenhuma	Elemento bastante comum	Pequeno grupo de elementos similares	Elemento singular, raro
(c) Estado de conservação		Estado de conservação péssimo.	Estado de conservação regular	Bom estado de conservação	Ótimo estado de conservação
(d) Infraestrutura		Inexistente	Existente, porém em estado precário	Existente, mas necessitando de intervenções/ melhorias	Existente e em ótimas condições
(e) Acesso		Inexistente	Em estado precário	Existente, mas necessitando de intervenções/ melhorias	Em ótimas condições
(f) Potencial interpretativo		Apenas especialistas	Pessoas com sólido conhecimento no assunto	Pessoas interessadas no assunto	Todo o tipo de público

O critério representatividade tem a ver com a raridade do atrativo, ou seja, quanto mais se assemelhar a outros locais, menos interessante se torna.

Já o potencial interpretativo está relacionado à capacidade de um recurso da geodiversidade ser compreendido por pessoas sem antecedentes geológicos, ou seja, membros do público em geral. Para avaliar estes critérios a ajuda dos diversos profissionais mencionados anteriormente foi de fundamental importância. Já os outros critérios, por terem um caráter mais objetivo, foram avaliados de forma instantânea.

Desta metodologia foram retirados os critérios grau de uso atual e apoio local e comunitário, em razão desses dados não poderem ser auferidos devido a pandemia de Covid-19. Assim, optamos por incluir o critério potencial interpretativo, proposto por Brilha (2016), por estar relacionado à capacidade de um recurso da geodiversidade ser facilmente compreendido por pessoas que não sejam da área de Geociências, o que pode influenciar no potencial para atrair visitantes.

Foram estabelecidos quatro intervalos de classes e seus valores definidos de acordo com a amplitude. Dividiu-se a amplitude total (24) pelo número de intervalos estipulados (4), sendo então calculado o valor para cada intervalo de classe (6). Assim, um local de interesse será considerado com baixo potencial se, durante esta avaliação, o somatório for igual ou menor que 6 pontos; com médio potencial se variar entre 7 e 12 pontos; com alto potencial se variar entre 13 e 18 pontos, e, caso fique entre 19 e 24 pontos sua potencialidade para atrair visitantes será considerada muito alta.

Cabe ressaltar que os itens atratividade e representatividade possuem peso dobrado, por serem mais significativos em comparação com os demais itens avaliados. Isto se deve ao fato de quanto mais raro e excepcional for um local, maiores são as chances deste se tornar um atrativo geoturístico. Outro ponto a ser destacado é que os atrativos construídos, onde os elementos geológicos não são o atrativo principal, mas complementam estes, foram quantificados estritamente pelo potencial para atrair visitantes. Com isso, a avaliação pelo GEOSSIT ficou restrita apenas aos sítios naturais, onde os elementos geológicos são o atrativo principal, sendo esta metodologia mais oportuna para quantificar locais com estas características.

A quarta etapa da pesquisa envolveu a aplicação de questionários junto aos representantes municipais do setor de turismo e gestores das unidades de conservação a fim de avaliar o potencial para desenvolver ações relacionadas ao geoturismo. A OMT (2021) define questionário como um grupo ou sequência de perguntas elaboradas para obter informações sobre um assunto, ou sequência de assuntos, de uma unidade de relatório ou de outro produtor de estatísticas oficiais.

As entrevistas foram realizadas no período entre 02 de agosto e 06 de outubro de 2020. Os entrevistados responderam de forma remota por meio de vídeo conferência, whatsapp ou por e-mail.

As perguntas feitas aos membros das Secretarias de Turismo dos municípios e ao Presidente do Conselho Regional de Turismo da Costa do Sol foram:

1. Como é o desenvolvimento do turismo em seu município?
2. Fale um pouco sobre a estrutura da secretaria e do planejamento das atividades estratégicas para o desenvolvimento do turismo.
3. Qual o tipo de turismo que mais se destaca no município?
4. Você considera que o município tem potencial para atrair ainda mais turistas?
5. Quantas empresas direcionadas para o turismo existem no município?
6. O município possui infraestrutura que dá suporte a atividade turística?
7. Na sua visão os habitantes conhecem os atrativos turísticos que existem no próprio município? Se não, existe alguma estratégia em andamento para contornar esta situação?
8. Cite locais aqui do município onde é comum a prática da visitação em áreas naturais. Eles poderiam receber informações geoturísticas?

9. Acredita que o geoturismo pode ser desenvolvido no município?
10. Você conhece o Projeto Geoparque Costões e Lagunas? Se sim, existe alguma referência a este geoparque em algum local ou estabelecimento do município?

Além destas 10 perguntas, outras 2 foram aplicadas exclusivamente ao Presidente do Conselho Regional de Turismo da Costa do Sol:

11. Considerando a parceria existente, como o senhor entende que o Conselho Regional de Turismo da Costa do Sol pode atuar em apoio ao Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ? E como o Geoparque pode auxiliar o conselho?
12. Como o senhor sugere que seja a atuação do Geoparque para contemplar as lacunas existentes?

As perguntas foram feitas aos seguintes entrevistados:

- Marco Simas – ex-subsecretário de Turismo de Quissamã;
- Hans Muylaert – ex-diretor do Departamento de Turismo de Campos dos Goytacazes e ex-presidente do Conselho da Costa Doce;
- Flavio Raposo Neves – ex-secretário de Esporte, Turismo e Lazer de São João da Barra;
- Márcio Moulin – ex-secretário de Turismo de São Francisco de Itabapoana;
- Marco Navega – presidente do Conselho Regional de Turismo da Costa do Sol.

O questionário efetuado junto aos gestores das Unidades de Conservação (UC) consistiu dos seguintes questionamentos:

1. Fale um pouco sobre a estrutura e se existe planejamento de uso público para a UC?
2. Qual o tipo de turismo que mais se destaca nesta UC?
3. Existe algum evento de turismo ou esporte ou outro que seja rotineiro na UC?

4. Você considera que esta UC tem potencial para atrair ainda mais turistas?
5. Existe contagem de visitantes na UC? De onde vêm à maioria dos visitantes: das regiões próximas, do próprio estado do RJ, de outros estados, do exterior?
6. Qual o público predominante desta UC?
7. A UC possui infraestrutura que dá suporte a atividade turística e/ou científica?
8. Na sua visão os habitantes do município conhecem a UC? Se não, existe alguma estratégia para contornar essa situação?
9. Quais são os principais atrativos turísticos desta UC?
10. A UC possui roteiros para visitação? Possui trilhas demarcadas ou outra forma que auxilie o visitante?
11. Em sua opinião o que influencia mais a visitação nesta UC, os aspectos bióticos ou abióticos da natureza?
12. Você acredita que o geoturismo pode ser desenvolvido nesta UC?
13. Você conhece o Projeto Geoparque Costões e Lagunas? Se sim, existe alguma referência ao Geoparque Costões e Lagunas na UC ou em sua proximidade?
14. A UC sofre com o turismo predatório? Se sim, o que pode ser feito para evitá-lo?

Foram entrevistados os seguintes gestores:

- Marcelo Braga Pessanha – diretor chefe do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba;
- Leonardo Mader Pellegrino – agente de defesa ambiental e ex-coordenador do Parque Estadual da Lagoa do Açu;

- Daniel Ferreira do Nascimento – administrador da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Caruara;
- Carlos Ronald Macabu Areas – ex-secretário de Meio Ambiente de Campos dos Goytacazes e ex-representante da Área de Proteção Ambiental Waldeir Gonçalves - Serra do Itaoca e da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Cima;
- Carlos Dário de Castro Moreira – gestor do Parque Estadual do Desengano;
- Vânia Maria Coelho da Silva – gestora da Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba.

Por fim, a quinta etapa inclui a produção de imagens captadas através de voos de drone, a elaboração de um roteiro geoturístico e a inserção de informações e fotos sobre cada local no mapa interativo do *website* do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro, disponível em <http://www.geoparquecostoeselagunas.com/mapa-interativo/>.

Para a estruturação do roteiro geoturístico foi feita uma descrição de cada itinerário do roteiro, com seus respectivos atrativos e aspectos relacionados à identidade do território como artesanatos locais, danças e comidas típicas. Foram calculados as distâncias e os tempos de percurso entre cada um dos atrativos e sugerido o melhor caminho para acessá-los, além de pontos de partida, locais para alimentação e para pernoite.

As informações inseridas no mapa interativo do site do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ podem auxiliar os visitantes a conhecerem um pouco mais sobre cada um dos pontos selecionados para este roteiro geoturístico.

1.3 Estrutura e organização da Tese

O estudo do potencial geoturístico na parte norte do território do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro é organizado nesta Tese. O capítulo 1 trata da introdução, objetivos e do material e método. O capítulo 2 compreende a fundamentação teórica da pesquisa. No capítulo 3 é apresentada a área de estudo, contendo os aspectos históricos e o contexto

geológico. O capítulo 4 abrange os resultados da pesquisa, incluindo o artigo intitulado “Além do Turismo de Sol e Praia: Uma Proposta de Roteiro Geoturístico para o Município de São João da Barra, RJ”, publicado no Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ; e também o artigo “New Approach on the Quantitative Assessment of Geotouristic Potential: A case study in the Northern area of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project”, submetido ao periódico internacional *Geoheritage*. As principais discussões e conclusões sobre a geodiversidade local e o potencial geoturístico dos municípios da área de estudo se encontram no capítulo 5. As referências do corpo principal da Tese são citadas no capítulo 6. Ao final da Tese consta o Apêndice A – Falésias da Lagoa Doce: integrando turismo, educação e ciência, um livreto bilingue, elaborado para divulgação geoturística e educacional, cuja execução contou com informações produzidas nos trabalhos de campo para esta Tese.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Geodiversidade

A diversidade da natureza, englobando os elementos bióticos e abióticos, é a base para a sustentabilidade da sociedade. Todavia, percebe-se que a maioria dos acordos e políticas nacionais e internacionais enfatizam a natureza biótica e dão menos atenção aos elementos abióticos em seus programas. Fato este que prejudica uma abordagem integrada e sustentável para gerenciar os recursos ambientais do nosso planeta (Brilha *et al.*, 2018). Então, focaremos aqui na diversidade do meio abiótico da natureza, nunca esquecendo a relação bilateral que este exerce sobre o meio biótico e vice-versa.

O surgimento do termo geodiversidade data do ano de 1993, na Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística, ocorrida no Reino Unido. Este termo se refere à variedade natural (diversidade) de elementos geológicos (rochas, minerais e fósseis), feições geomorfológicas (relevo e processos) e de solo, bem como seus conjuntos, relações, interpretações e sistemas (Sharples, 2002; Gray, 2004).

Johansson *et al.* (1999) definem geodiversidade como a diversidade de rochas, depósitos, formas de terreno e processos geológicos que formam as paisagens. Esta pode ser considerada como uma expressão de diferentes ambientes geológicos (vulcânicos, glaciais, fluviais, litorâneos, etc.) e dos diferentes ramos das Ciências Geológicas (estratigrafia, paleontologia, petrologia, tectônica, geomorfologia, etc.), servindo de substrato à biodiversidade.

Dixon *et al.* (1997) e Eberhard (1997) a interpretam como a diversidade de elementos geológicos, geomorfológicos e edáficos que evidenciam a história da Terra, sugerindo a inclusão dos processos paleobiológicos ou paleoambientais, bem como os processos geológicos, geomorfológicos ou edáficos, que têm lugar na atualidade, dentro do escopo deste conceito. Fazendo alusão à Ciência Biológica, Gray (2004) elucida que a geodiversidade é o equivalente abiótico da biodiversidade.

Com o passar do tempo, diversos autores como: Nieto (2001); Stanley (2000); Sharples (2002); Kozlowski (2004); Gray (2004); Araújo (2005); Brilha (2005); CPRM (2006); Serrano & Ruiz-Flaño (2007); Burek & Prosser (2008); Gray (2008); García-Cortés & Carcavilla (2009); Fassoulas *et al.* (2012); Ollier (2012); Gray (2013) e Brilha (2016) sugeriram uma nova ótica para o conceito de geodiversidade.

Assim sendo, na visão de García-Cortés & Carcavilla (2009) geodiversidade pode ser definida como a variedade de características geológicas, incluindo rochas, minerais, fósseis, solos, relevo, formações e unidades geológicas, e paisagens que são produto e registro da evolução da Terra. Seguindo esse mesmo raciocínio, CPRM (2006) conceitua o termo como o estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra.

Ao incluírem processos antrópicos associados à geodiversidade, autores como Kozlowski (2004), Nieto (2001), Fassoulas *et al.* (2012) e Serrano & Ruiz-Flaño (2007) ampliam o alcance deste conceito. De acordo com Kozlowski (2004), geodiversidade significa a “variedade natural da superfície terrestre, envolvendo os seus aspectos geológicos e geomorfológicos, solos, águas superficiais, bem como todos os demais sistemas resultantes de processos naturais (endógenos e exógenos) ou antrópicos”.

Nieto (2001) leva em consideração o vínculo entre a biodiversidade e a geodiversidade, e constitui um primeiro passo para a caracterização completa da diversidade natural. Desta forma, aponta que:

A geodiversidade consiste no número e variedade de estruturas (sedimentares, tectônicas, geomorfológicas, hidrogeológicas e petrológicas) e de materiais geológicos (minerais, rochas, fósseis e solos), que constituem o substrato físico e natural de uma região, sobre o qual se assenta a atividade orgânica, incluindo-se a antrópica (Nieto, 2001).

Para Fassoulas *et al.* (2012), o termo representa os diversos produtos da história geológica da Terra, bem como os processos que moldam a atual superfície terrestre, na interação com a atmosfera, a biosfera e a humanidade.

Na visão de Serrano & Ruiz-Flaño (2007), é a “variabilidade da natureza abiótica, incluindo elementos litológicos, tectônicos, geomorfológicos, edáficos, hidrológicos, topográficos e os processos físicos sobre a superfície terrestre e os mares e oceanos, incluindo sistemas gerados por processos naturais, endógenos e exógenos, e antrópicos, que compreende a diversidade de partículas, elementos e lugares.”

Com relação aos valores da geodiversidade, Sharples (2002) atribui três valores: ecológico, intrínseco e humano. Brilha (2005) sugere os valores: econômico, científico, educativo, cultural e estético. Ante esses últimos, CPRM (2006) acrescenta o valor turístico. Já Gray (2013) insere o valor funcional da geodiversidade, que atua como substrato onde se estabelecem e desenvolvem as ações antrópicas, e onde se instalam os biomas e elementos da biodiversidade.

2.2 Patrimônio Geológico

A origem etimológica da palavra “patrimônio” possui raiz latina (*patrimoniū*), estando associada à percepção de uma herança paterna ou bens de família (Barbosa, 2001). Na visão da UNESCO (2016), o patrimônio é o nosso legado proveniente do passado, algo com que convivemos hoje, e o que passamos às gerações futuras. Para Billet (1994) o conceito de patrimônio geológico é difícil de determinar, podendo constituir os traços geológicos da história da Terra, a memória do passado do nosso planeta.

Reflexões sobre o conceito e a natureza do patrimônio geológico vêm evoluindo com o passar do tempo e são fornecidas por: Billet (1994); Salvan (1994); Wimbledon *et al.* (1996); Uceda (1996); García-Cortés (1996); Theodossiou-Drandaki (2000); Rivas *et al.* (2001); Nieto (2002); Carvajal & González (2003); Brilha (2005); Brocx & Semeniuk (2007); Nascimento *et al.* (2008); García-Cortés & Carcavilla (2009); Brilha (2016) e Brilha (2018).

García-Cortés & Carcavilla (2009) consideram que o patrimônio geológico é o conjunto de recursos naturais geológicos de valor científico, cultural e/ou educativo, sejam formações e estruturas geológicas, relevo, minerais, rochas, meteoritos, fósseis, solos e outros eventos geológicos que

permitem conhecer, estudar e interpretar: a) a origem e evolução da Terra; b) os processos que deram forma; c) os climas e paisagens do passado e do presente e; d) a origem e evolução da vida.

A ideia de patrimônio geológico, na visão de Brilha (2016), fica atrelada apenas aos sítios com relevância científica, já que esse se configura como o valor menos subjetivo no processo de avaliação, devendo assim ser utilizado prioritariamente para a seleção de lugares representativos da história evolutiva da Terra. Assim sendo, o patrimônio geológico é interpretado como o conjunto de ocorrências de interesse geológico (ou geossítios) inventariados e caracterizados de uma dada região, bem delimitados geograficamente, onde ocorre um ou mais elementos geológicos (aflorantes quer em resultado da ação de processos naturais, quer devido intervenção humana) com singular valor do ponto de vista científico. Adicionalmente podem ter também valor educativo e turístico associado.

Brilha (2016) diferencia o patrimônio geológico localizado *in situ* (no campo) sendo denominado de “geossítio”, enquanto os localizados *ex situ* (museus, exposições, centros interpretativos, instituições científicas, etc.) são designados como “elementos do patrimônio geológico”. Todavia, os locais onde a geodiversidade apresenta demais valores (educativo, cultural, turístico, estético, entre outros) não compreendem o escopo do patrimônio geológico, sendo designados como “sítios de geodiversidade” quando localizados *in situ* e “elementos da geodiversidade” quando se apresentam *ex situ* (Figura 1).

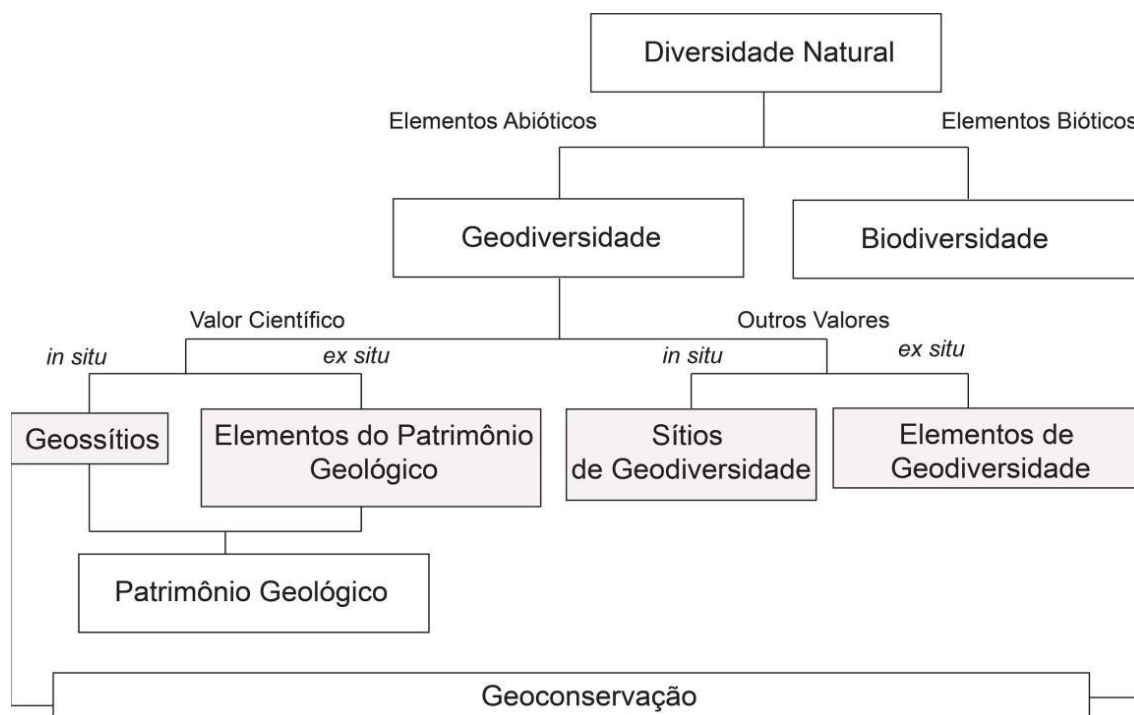


Figura 1 - Abordagem conceitual da geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação, geossítios, elementos do patrimônio geológico, sítios da geodiversidade e elementos da geodiversidade. Traduzido de Brilha (2016).

Considera-se que, por já se encontrarem potencialmente protegidos, as ameaças aos elementos *ex situ* são menores se comparadas aos locais *in situ*. Contudo, esses elementos retirados de seu contexto original representam a geodiversidade local e também são plenamente merecedores de iniciativas de geoconservação a fim de evitar danos ou perda do acervo, furtos, atos de vandalismo e acidentes pelo armazenamento incorreto (Carvalho 2010, Nobre & Carvalho, 2010).

Nieto (2002) aponta que a inventariação da geodiversidade de uma localidade constitui o primeiro passo para a definição do seu patrimônio geológico, que deverá ser objeto da geoconservação. Seguindo esse raciocínio, Nascimento *et al.* (2008) informam que o patrimônio geológico seria uma pequena parcela de toda a diversidade do meio físico que apresenta características especiais e que, por isso, deve ser conservado.

2.3 Geoconservação

De acordo com Salvan (1994), a principal ameaça que paira sobre o patrimônio geológico é a falta de conhecimento sobre sua existência, pois

apenas um reduzido círculo de especialistas tem ciência de tal patrimônio. Em nossa opinião, é oportuno destacar que essa visão não se limite apenas ao Patrimônio Geológico, mas se expanda para os conceitos de Sítios de Geodiversidade e Elementos de Geodiversidade no sentido de Brilha (2016).

Para Salvan (1994), a falta de conhecimento constitui um obstáculo para a conservação desses locais e elementos. Outra ameaça refere-se à alteração ou destruição dos sítios geológicos por construção de grandes obras, tais como estradas, barragens e urbanização, mas que, por outro lado, permitem o conhecimento da Geologia de um local por tornarem afloramentos rochosos acessíveis.

Aparentando menor fragilidade em comparação com a biodiversidade, a geodiversidade pode ser atingida por ameaças naturais e antrópicas. Todavia, na maioria das vezes, as ameaças antrópicas são as que possuem maior poder de destruição. Mansur (2010) ressalta que a raiz das ameaças, em geral, está associada aos interesses econômicos para uso das terras, muitas vezes incompatível com a geoconservação.

Dessa forma, Crofts *et al.* (2015) elencaram as principais ameaças e pressões que podem afetar a geodiversidade de uma área: desenvolvimento urbano e construção de infraestruturas; extração mineral; mudanças na gestão do uso do solo; obras de proteção costeira e de engenharia fluvial; recreação; mudanças climáticas; poços e pedreiras em atividade; aterros; estabilização de afloramento rochoso com redes e concreto; coleta irresponsável de minerais e fósseis e perfuração em rochas.

Na visão de Worton (2008), geoconservação é um termo para designar as intenções e atividades desenvolvidas para conservar e proteger feições e processos geológicos para benefício das futuras gerações. Silva & Nascimento (2016) afirmam que muitos dos recursos existentes são esgotáveis e, ao mesmo tempo únicos, portanto, deve haver um uso sustentável da geodiversidade mundial.

Brilha & Carvalho (2010) consideram que a geoconservação deve ser suportada em critérios científicos e enquadrada nas políticas de conservação

da natureza e de ordenamento territorial. Brilha (2016) reforça ainda que a geoconservação tem em vista à identificação, proteção e gerenciamento de elementos geológicos valiosos.

Mansur (2010) destaca que os maiores benefícios da geoconservação vêm com a proteção de áreas naturais para o futuro, com ganhos diretos (econômicos e sociais) para os lugares e bem-estar dos moradores e visitantes. Dessa forma, a proteção do meio geológico pretende garantir o acesso dos pesquisadores e da população em geral às informações que contam a história da evolução da Terra desde sua origem até como a vemos hoje.

Sharples (2002) elenca cinco objetivos principais da geoconservação:

- (i) conservar e assegurar a manutenção da geodiversidade;
- (ii) proteger e manter a integridade dos locais com relevância em termos de geoconservação;
- (iii) minimizar os impactos adversos dos locais importantes em termos de geoconservação;
- (iv) interpretar a geodiversidade para os visitantes de áreas protegidas e;
- (v) contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos dependentes da geodiversidade.

Brilha (2005) propõe seis etapas como requisito básico para se promover a geoconservação de uma área:

- (i) **Inventário** – seleção da área a ser inventariada em função dos critérios de avaliação / descrição e escala de trabalho.
- (ii) **Quantificação** – busca demonstrar a relevância do patrimônio para dar suporte às ações de geoconservação, com o mínimo de critérios subjetivos.
- (iii) **Classificação ou Proteção Legal** – refere-se ao enquadramento dos geossítios de interesse na legislação de proteção. No Brasil não existe uma figura específica para proteção do patrimônio geológico dentro da Lei do

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Lei Federal 9985, de 18 de julho de 2000, que regula as áreas protegidas. Os sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico, estão protegidos pela Constituição Federal (artigo 216) como patrimônio cultural brasileiro. Também, em seu artigo 24, cita a categoria de patrimônio do tipo turístico como um bem e direito a ser protegido.

(iv) **Conservação** – pressupõe a manutenção da integridade do geossítio, podendo incluir restrições de uso e até a implantação de barreiras físicas para impedir a aproximação do visitante. Vale enfatizar que a retirada de amostras pode danificar o afloramento, suprimindo algumas feições/estruturas raras ou didáticas que foram descritas, por exemplo, em publicações de referência. Outras formas comuns de degradação de afloramentos são ações de vandalismo (pichação, por exemplo), roubo de amostras ou o uso indiscriminado de perfuratrizes em afloramentos de ampla visitação didática ou científica.

(v) **Valorização e Divulgação** – valorização significa o conjunto de ações executadas para demonstrar a importância do geossítio e, para este conceito, associa o exemplo dos painéis interpretativos, folhetos, mídia eletrônica, entre outros. A compreensão pela população dos fenômenos que geram os monumentos geológicos é essencial para a promoção da geoconservação, porém, a divulgação da informação à sociedade deve ser feita desde que ela não leve perigo à integridade do local.

(vi) **Monitoramento** – acompanhamento sistemático da situação dos geossítios para verificação do possível alcance das ações antrópicas sobre eles. Vale lembrar que algumas alterações podem ser naturais, como, por exemplo, erosão ou crescimento de vegetação. A capacidade do local em receber visitantes deve ser avaliada.

2.4 Geoparques

No ano 2000, foi criada a Rede Europeia de Geoparques (*European Geoparks Network* - EGN) que propagou que o conceito de geoparque foi desenvolvido na Europa no final da década de 1980. Os Geoparques Globais

da UNESCO são áreas geográficas unificadas e únicas, onde locais e paisagens de importância geológica internacional são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2020).

Em fevereiro de 2004, após uma proposta emanada de um grupo de trabalho, integrando representantes de diversas instituições internacionais, foi criada a Rede Global de Geoparques (*Global Geoparks Network* - GGN). Tanto a rede europeia (EGN) quanto a global (GGN) possuem o objetivo maior da conservação ambiental, educação em geociências e desenvolvimento econômico local de maneira sustentável (Zouros, 2004).

Os propósitos de um geoparque são definidos pela UNESCO (2018):

Um Geoparque Mundial da UNESCO deve demonstrar o patrimônio geológico de relevância internacional. Além disso, seu propósito consiste em explorar, desenvolver e celebrar as relações entre esse patrimônio geológico e todos os outros aspectos patrimoniais naturais, culturais e imateriais da área. Trata-se de religar, em todos os sentidos, a sociedade humana a Terra e de celebrar as formas como o planeta e sua longa história de 4,6 bilhões de anos têm moldado cada aspecto de nossas vidas e de nossas sociedades (UNESCO, 2018).

Fruto da 6ª Conferência Internacional da UNESCO sobre Geoparques realizada de 19 a 22 de setembro de 2014 em Saint John, no Stonehammer Global Geopark (Canadá), a declaração de Stonehammer define que “os geoparques são territórios com patrimônio geológico de importância internacional que trabalham a partir de estratégias inovadoras de gerenciamento holístico do patrimônio, promoção e desenvolvimento sustentável, integradas e respeitando os desejos e as tradições locais” (Declaração de Stonehammer, 2014).

McKeever & Zouros (2005) ressaltam que um geoparque também pode incluir locais com interesse arqueológico, ecológico, histórico ou cultural. Para Brilha (2015), os geoparques promovem uma oferta de ações educativas e geoturísticas para atrair visitantes. Isto significa que desempenham um papel muito importante na caracterização, conservação e interpretação do patrimônio geológico, que são etapas básicas para qualquer estratégia de geoconservação.

Até abril de 2022 existem 177 geoparques em todo o planeta (Figura 2), que de acordo com a GGN (2022) são “áreas geográficas únicas, onde os locais e paisagens de significado geológico internacional são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável”.



Figura 2 - Distribuição geográfica dos geoparques membros da GGN. Note a concentração nos continentes europeu e asiático. Fonte: GGN (2022).

Oito novos geoparques foram aprovados para integrar a Rede Mundial de Geoparques da UNESCO durante o mês de abril de 2022. Destes oito, dois são representantes do Brasil, o Geoparque Seridó (RN) e o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC).

É preciso que haja certo planejamento para indicar uma área a se tornar um geoparque. Brilha (2016) sugere algumas etapas que devem ser concretizadas:

- (i) descrição geral da geodiversidade com uma explicação dos aspectos geológicos e geomorfológicos definidos no território;
- (ii) inventário e avaliação quantitativa do valor científico e risco de degradação dos geossítios;
- (iii) avaliação quantitativa de potenciais usos educacionais e turísticos de geossítios;
- (iv) inventário dos sítios da geodiversidade;

(v) avaliação quantitativa dos potenciais usos educacionais e turísticos dos sítios da geodiversidade, juntos com a avaliação do risco de degradação.

Dessa maneira, é possível definir quais locais serão utilizados para fins educativos, turísticos e científicos, e ainda a necessidade de obras de infraestrutura visando facilitar o acesso dos visitantes.

Os objetivos de um geoparque, segundo a GGN (2016) são:

- (i) promover o estabelecimento geográfico equitativo, desenvolvimento e gestão profissional dos geoparques globais;
- (ii) promover o conhecimento e a compreensão da natureza, função e papel da GGN;
- (iii) ajudar as comunidades locais a valorizar seu patrimônio natural e cultural;
- (iv) educar e ensinar o público em geral sobre questões de geociências e sua relação com questões ambientais e riscos naturais;
- (v) garantir o desenvolvimento cultural e socioeconômico baseados no sistema natural;
- (vi) promover relações multiculturais entre o patrimônio, a conservação e a manutenção da diversidade geológica e cultural, utilizando esquemas de participação, parceria e gestão;
- (vii) estimular a pesquisa quando for necessário;
- (viii) promover iniciativas conjuntas entre os geoparques globais (por exemplo, comunicação, publicação, intercâmbio de informação).

O território brasileiro possui grande diversidade geológica com potencial para criação de diversos geoparques (Figura 3). O Projeto Geoparques, criado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, em 2006, tem um importante papel indutor na criação de geoparques no Brasil, uma vez que esse projeto tem como premissa básica a identificação, levantamento, descrição, inventário,

diagnóstico e ampla divulgação de áreas com potencial para futuros geoparques no território nacional.

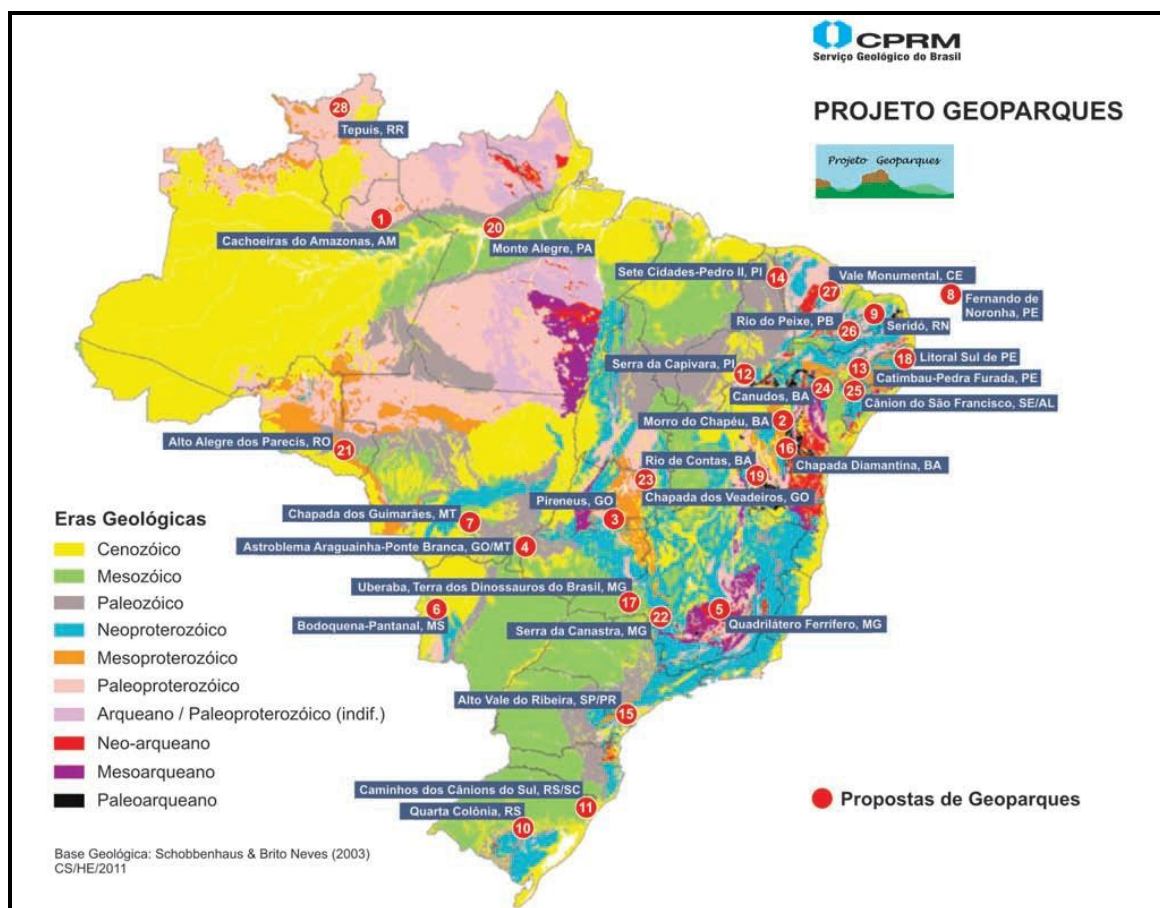


Figura 3 - Propostas de criação de geoparques no Brasil. Fonte: Schobbenhaus & Silva (2012).

Criado em 2006, o Geoparque Araripe foi o primeiro geoparque das Américas e do hemisfério sul reconhecido pela GGN, sendo composto por 9 geossítios que estão distribuídos em seis municípios da região do Cariri. Em abril de 2022, dois novos geoparques foram reconhecidos: o Geoparque Seridó (RN) e o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC). O Geoparque Seridó, localizado no Rio Grande do Norte, abrange seis municípios e contém 21 geossítios. Já o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul se localiza entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul numa área de sete municípios com 35 pontos de interesse geoturístico mapeados.

Na América do Sul também existem outros geoparques. O Geoparque Grutas del Palacio foi criado em 2013 e está localizado no departamento de Flores, no centro-sul do Uruguai. No ano de 2019 outros três geoparques foram

criados no continente: o Geoparque Kütralkura, situado a 700 km ao sul de Santiago (Chile); o Geoparque Imbabura, localizado na região interandina da República do Equador; e o Geoparque Colca e Vulcões de Andagua, no sul do Peru.

Na visão de Martini (2009), os geoparques possuem a função de integrar a geoconservação do patrimônio geológico, a educação geológica e o desenvolvimento sustentável das populações que os habitam. Procuram estimular a criação de atividades econômicas (artesanatos) suportadas na geodiversidade da região, com o envolvimento das comunidades locais, e a criação de atividades comerciais e de serviços de apoio ao visitante, como por exemplo, hospedagem, alimentação e animação cultural. Possuem assim uma grande ligação com o geoturismo.

Dessa forma, os geoparques são estruturas de gestão responsáveis por implementar uma estratégia de desenvolvimento territorial sustentável que visa preservar o patrimônio natural e geológico, promover atrativos turísticos e popularizar o conhecimento, sendo reconhecidos por sua contribuição ao desenvolvimento do geoturismo (Farsani *et al.*, 2014). Além disso, criam oportunidades de crescimento econômico para as comunidades locais (Farsani *et al.*, 2011).

2.4.1 Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro

Desde o ano de 2010, a proposta de criação do Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro vem sendo discutida. Esta proposta abrange dezesseis municípios no estado do Rio de Janeiro, contando com uma área de 10.900 km² de extensão, e em seu território são encontradas rochas que vão desde o Paleoproterozoico até o Holoceno (Mansur *et al.*, 2012).

A região que abrange esta proposta de geoparque compreende uma área com notável evolução geológica, onde podem ser observadas localidades com características que remetem a geomorfologia, estudos paleoambientais, mineralogia, hidrogeologia, espeleologia, estratigrafia, estudos tectono-estruturais e história da ciência. A presença de praias, costões rochosos, rios, lagunas, campos de dunas, restingas, falésias, cordões litorâneos, deltas,

manguezais, vestígios arqueológicos e locais de interesse histórico/cultural compõem a diversidade presente nesse território.

Cada vez mais o Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro (PGCLRJ) vem sendo conhecido tanto no meio científico quanto pela população em geral devido as publicações científicas e por meio de estratégias voltadas a divulgação e popularização dos locais inseridos em seu território.

Em novembro de 2019 foi realizado no Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Sócio-Ambiental de Macaé (NUPEM/UFRJ) o I Workshop do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro (Figura 4). O evento contou com mais de 100 participantes e teve como objetivo discutir as ações realizadas até o presente momento, bem como os passos a serem dados rumo à submissão do Geoparque à chancela da UNESCO num futuro próximo.



Figura 4 – Participantes do I Workshop do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro atentos a palestra da professora Kátia Mansur. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

O II Workshop do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro estava previsto para ocorrer no ano de 2020, porém por conta da Pandemia de Covid-19 teve que ser adiado. Este evento ocorreu em abril de 2021 de forma virtual com transmissão ao vivo pelo canal do Youtube do

Geoparque Costões e Lagunas do RJ e contabilizou mais de 3 mil participantes, sendo que cerca de 500 solicitaram certificado.

A segunda edição do workshop contou com o patrocínio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e proporcionou um ambiente para debates, depoimentos e palestras, além de lançamento de vídeos com roteiros geoturísticos durante a programação. Esta segunda edição do evento teve como objetivo divulgar e estreitar ainda mais os laços de parceria com os diversos atores envolvidos no projeto.

O projeto educacional do Geoparque Costões e Lagunas está baseado nos Super Feras (Figura 5), super heróis geológicos que contam a história do nosso planeta de forma lúdica. Os Super Feras são: PirosFera; LitosFera; HidrosFera; AtmosFera; Hipólito, o Estromatólito; Sarita, a Dolomita; e Clemência, a Ressurgência. Eles foram criados para trazer mais conhecimento científico aos leitores sobre o território do Geoparque Costões e Lagunas do RJ.



Figura 5 – Alguns dos Super Feras. Da esquerda para a direita: AtmosFera, LitosFera, PirosFera, Hipólito o Estromatólito e HidrosFera. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Além disso, foram publicados 6 livretos da série geossítios onde há explicações, tanto em português quanto em inglês, sobre determinado lugar de interesse geológico do geoparque. Estão disponíveis para consulta e *download* no site do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro (<https://www.geoparquecostoeselagunas.com/>) os seguintes livretos: 1 - Mangue de Pedra: patrimônio de todos; 2 - Estromatólitos da Lagoa Salgada: vida produzindo rocha; 3 - Cachoeira do Tinguí e sua relevância turística e científica; 4 - Dunas do Perú: paisagem em movimento; 5 - Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: geodiversidade protegida; 6 - Falésias da Lagoa Doce: integrando turismo, educação e ciência.

Painéis interpretativos foram confeccionados visando contribuir para a difusão do conhecimento científico. O Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ, além de painéis do Projeto Caminhos Geológicos produzidos, criou os seguintes painéis: Quilombo Baía Formosa - Nascente dos Quilombolas / A Beleza do Quartzito na Baía Formosa; Geologia é Cultura - No Quilombo Machadinha, Quissamã; Rio Aldeia Velha - Lugar de Interesse Geológico na RPPN Fazenda Bom Retiro.

O Projeto Caminhos Geológicos, coordenado pelo Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro – DRM/RJ, também foi auxiliado com a instalação de diversos painéis interpretativos. Para citar alguns temos: Erosão Marinha em Atafona, RJ (Figura 6); Lagoa Salgada: evidências de vida primitiva; Campo de Dunas do Perú; Mangue de Pedra: patrimônio de todos; Região dos Lagos: uma história contada em 2 bilhões de anos; dentre outros.



Figura 6 – Painel com explicações sobre a erosão marinha na praia de Atafona. Foto: André Pinto (2011).

Ademais, placas indicativas (Figura 7) foram instaladas visando facilitar o acesso a determinados locais e fazendo com que os visitantes tomem ciência que estão circulando pelo território do geoparque.



Figura 7 – Placa indicativa com a logomarca do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ em Iguaba Grande. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Com o objetivo de divulgar o patrimônio natural e construído do geoparque, foi produzida uma exposição itinerante. Dez painéis em PVC rígido com ilhoses foram elaborados, podendo ser levados para escolas, eventos,

feiras, palestras, ou qualquer outro lugar onde possam ser pendurados (Figura 8). Os painéis apresentam conteúdos sobre a proposta de constituição do geoparque, incluindo dados municipais e índices socioeconômicos; Super Feras, os mascotes geológicos do geoparque; além de informações sobre os municípios com alguns de seus locais de interesse.



Figura 8 – Painéis em exibição na Semana do Meio Ambiente em São João da Barra. Foto: André Pinto (2018).

Entre os anos de 2015 e 2016 foram ministrados cursos de geologia básica, na modalidade de formação continuada de professores, no território do geoparque. Estes cursos foram direcionados aos docentes e outros profissionais das redes municipais de ensino dos municípios de Rio das Ostras, Araruama, Saquarema, São Pedro da Aldeia, Armação dos Búzios, São João da Barra e Cabo Frio. Este trabalho, conduzido por Nascimento *et al.* (2019), abordou a importância dos conceitos de contextualização dos conhecimentos e da transposição didática para a construção de um programa de educação geológica para o território do Geoparque Costões a Lagunas do RJ.

Em novembro de 2021, foi realizado o curso para professores de São Francisco de Itabapoana. Também foi aprovado o financiamento pela FAPERJ do projeto Geociências - Substantivo Feminino: Meninas Geocientistas de São Francisco de Itabapoana.

O território do geoparque foi visitado pelo naturalista Charles Darwin, que no dia 04 de abril de 1832 chegou ao Rio de Janeiro, tendo visitado antes Salvador e o arquipélago de Fernando de Noronha. No Rio de Janeiro, Darwin viajou pelo Norte Fluminense cruzando a atual área do Projeto Geoparque Costões e Lagunas, onde subiu a Serra da Tiririca e passou por Maricá, Saquarema, Araruama, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Barra de São João e Macaé. Em comemoração aos 200 anos do nascimento deste naturalista, no ano de 2009, foram instalados marcos pelos lugares onde ele passou sendo o projeto denominado Caminhos de Darwin. Entre 2017 e 2020 foram implantados mais 6 marcos sobre geologia no Parque Estadual da Serra da Tiririca, desde Niterói até Maricá (Figura 9).

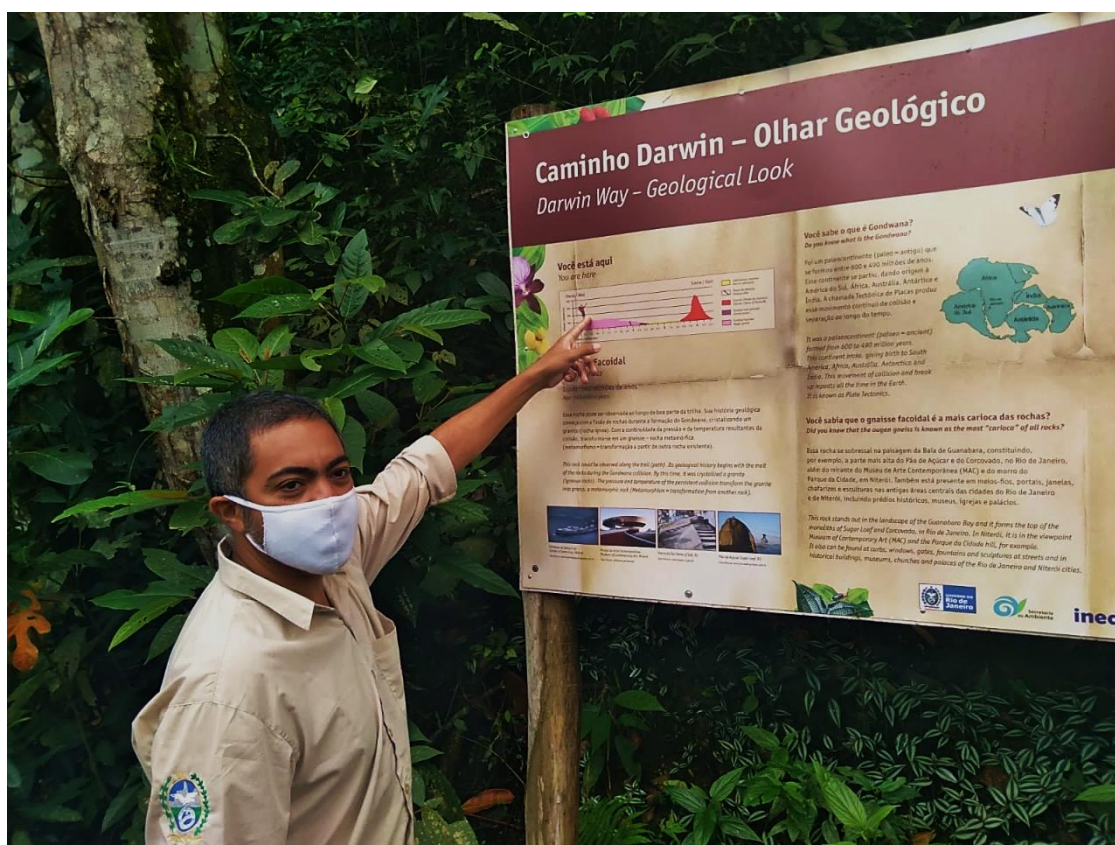


Figura 9 - Painel interpretativo do Projeto Caminhos de Darwin localizado no Parque Estadual da Serra da Tiririca. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

O projeto do geoparque conta com diversas atividades de extensão que ajudam a levar conhecimento à toda sociedade. Dentre as principais atividades de extensão realizadas estão: palestras e trabalho de campo com as turmas de 1º e 2º ano do Ensino Técnico Profissionalizante em Meio Ambiente da Escola

Técnica Estadual Helber Vignoli Muniz – Campus Bacaxá/Saquarema; 6ª Feira Tecnológica, nesta mesma instituição; Roda de Conversa “Preservar é Preciso!”, no Charitas – Museu e Casa de Cultura José Dome, em Cabo Frio; 3ª Expo Nilo Batista na Escola Agrícola Municipal Nilo Batista, em Cabo Frio; Projeto VivoMangue, na Lagoa de Pernambuco, em Praia Seca/Araruama; Projeto Socioambiental “Um dia no parque – preservando Vilatur”; Inauguração da 1ª etapa da TransMaricá; e Programa Ecoatitude 2021.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade (Nações Unidas Brasil, 2021). O PGCLRJ se mostra vigilante com as demandas globais e exercita, principalmente, os seguintes ODS: 4 - Educação de qualidade; 5 - Igualdade de gênero; 13 - Ação contra a mudança global do clima; 14 - Vida na água; 15 - Vida terrestre; 17- Parcerias e meios de implementação.

A Sociedade Geológica da Espanha (SGE) implementou no ano de 2005 o Geolodia. Iniciativa voltada para a conscientização pública e educação ambiental, com base na interpretação do patrimônio geológico e na explicação de processos ocorridos na natureza. Geolodia consiste especialmente em saídas de campo guiadas por geólogos e outros profissionais (Crofts *et al.*, 2021).

No ano de 2015, o geoparque aspirante Caçapava estabeleceu o Geodia com a finalidade de proporcionar atividades ao ar livre, a fim de divulgar e valorizar o patrimônio geológico local. Do mesmo modo, membros do PGCLRJ atribuíram a nomenclatura GeoDia às atividades organizadas para compartilhar conhecimentos sobre Geociências em sítios com relevância científica, educativa, turística ou outra. O objetivo é proporcionar aos participantes uma integração com a geodiversidade e seus elementos de valor científico, geológico, ecológico, educativo e cultural.

Foram realizadas 6 edições do GeoDia, sendo a primeira delas em 27 de abril de 2019 no Campo de Dunas do Perú (Cabo Frio) e no Mangue de Pedra (Armação dos Búzios). A segunda edição foi em 10 de junho de 2019 na

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Bom Retiro, em Aldeia Velha. A terceira edição, realizada em 24 de junho de 2019, foi na Praia de Jaconé em Maricá (Figura 10).



Figura 10 – GeoDia na Praia de Jaconé com a presença de alunos, professores, moradores locais, turistas e o boneco do Charles Darwin. Fonte: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Na quarta edição do GeoDia, realizada em 31 de agosto de 2019, foram visitadas a Lagoa Vermelha (Araruama) e o Promontório da Igreja de Nossa Senhora de Nazaré (Saquarema). A quinta edição foi em 12 de outubro de 2019 nos municípios de Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia. Em 23 de novembro de 2019 ocorreu a sexta edição do evento no Mar do Norte (Rio das Ostras) e na Lagoa de Imboassica (Macaé). A sétima edição do GeoDia, que estava marcada para 21 de março de 2020, em Arraial do Cabo teve que ser cancelada devido a Pandemia de Covid-19.

No site do Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro há um mapa interativo que está em fase de construção. Está disponível através do link <https://www.geoparquecostoeselagunas.com/mapa-interativo/>. Nem todos os locais de interesse do território do geoparque foram cadastrados ainda, todavia

para os que já estão cadastrados, basta clicar sobre o local para ter acesso a um texto que resume as características deste. Além disso, também estão disponíveis fotos que exemplificam cada um dos atrativos.

Com o passar do tempo o PGCLRJ se torna cada vez mais conhecido, seja pela comunidade acadêmica por meio de trabalhos científicos publicados, seja por moradores que residem nos municípios ou visitantes que chegam buscando formas de desfrutar de cada local deste território.

2.5 Turismo e Geoturismo

De acordo com Barretto (1999), Schurllern foi quem primeiro definiu turismo, em 1911, como “os processos, especialmente os econômicos, que se manifestam na chegada, na permanência e na saída de um determinado município, país ou estado”. De acordo com a Organização Mundial do Turismo (OMT), o turismo é um fenômeno social, cultural e econômico que envolve o movimento de pessoas para países ou lugares fora de seu ambiente habitual para fins pessoais ou comerciais/profissionais (OMT, 2021).

O que move o turista é o destino ou o atrativo turístico em si. O destino pode ser entendido como o local visitado, sendo este o principal motivo para a decisão de fazer a viagem (OMT, 2021). Já o conceito de atrativo turístico é considerado mais complexo devido a atratividade exercida por certos elementos variar de acordo com o perfil de cada turista. Sendo assim, Beni (2006) define atrativo turístico como “todo lugar, objeto ou acontecimento de interesse turístico que motiva o deslocamento de grupos humanos para conhecê-los”.

Outro conceito básico ligado ao estudo do Turismo é o de destino turístico. Segundo a OMT (2019), trata-se de um espaço físico no qual o visitante pode pernoitar. Pode ser considerado como um mix de produtos e serviços, atividades e experiências, na cadeia de valor do turismo. Também é imaterial, com uma identidade que pode influenciar a sua competitividade no mercado. A competitividade de um destino turístico é a capacidade do destino em utilizar de forma eficaz os seus recursos naturais, culturais, humanos e

financeiros para desenvolver e oferecer produtos e serviços turísticos de qualidade, inovadores, éticos e atrativos.

Com o desenvolvimento do turismo, uma tendência importante que vem ocorrendo é a promoção e conservação do patrimônio natural, dos lugares históricos e das tradições culturais (OMT, 2003). Dessa forma, Piekarz & Liccardo (2007) ressaltam que o turista se tornou mais exigente com o produto, cobrando qualidade, conteúdo e consciência ambiental. Como resultado, verifica-se um crescimento no turismo voltado para a natureza, podendo a disponibilidade de informações sobre o meio ambiente interferir na escolha dos destinos.

Para Lorenci (2013), o turista atraído por áreas naturais deseja ter um contato mais direto com a natureza, as pessoas e suas manifestações culturais, além de conhecer os prazeres da gastronomia local e realizar alguma atividade que lhe proporcione novas experiências.

O turismo sem planejamento pode provocar degradação ambiental nas áreas receptoras devido ao aumento do número de resíduos, da poluição sonora e alteração na dinâmica da população local. Esta questão levou à adoção de novas formas de turismo, como o turismo sustentável, entendido, pela OMT (2003), como aquele que satisfaz as necessidades dos turistas, das regiões receptoras, ao mesmo tempo em que protege e gera novas oportunidades para o futuro.

Dessa maneira, o turismo sustentável deve levar em conta um modelo de desenvolvimento que proporcione uma melhor qualidade de vida das comunidades anfitriãs, trazendo benefícios econômicos e sociais não só para os residentes, mas também para as empresas. Além disso, deve promover uma qualidade elevada na experiência do visitante e manter a qualidade do ambiente da qual depende não só a comunidade anfitriã, mas também o visitante, melhorar as infraestruturas sociais e de cuidados com a saúde (OMT, 2003).

Ruschmann (2008) acrescenta que o turismo sustentável deve englobar a existência de turistas mais responsáveis e que a sua interação com as

comunidades receptoras no campo social, cultural e ambiental seja de uma maneira mais equilibrada. Além disso, Moreira (2006) aponta que é imprescindível educar ambientalmente não só os turistas, mas também as comunidades receptoras.

Mas como planejar o turismo para que isso tudo aconteça?

O planejamento não é uma atividade recente, pois é possível encontrar formas notáveis de planejamento em todas as civilizações e períodos históricos. No entanto, o planejamento do turismo só ganhou importância a partir da década de 1980, especialmente marcada pelo acelerar de um processo de mudança, amadurecimento e de autonomia do planejamento turístico (Henriques, 2003).

Para Molina (2005), o planejamento consiste em estabelecer um curso de ação que conduza à obtenção de uma situação desejada, mediante um esforço constante, coerente, organizado, sistemático e generalizado. Müller & Silva (2011) afirmam que o planejamento é a principal ferramenta para que a atividade turística ocorra e ajude a melhorar a qualidade de vida da população local, a economia, a cultura, o meio ambiente e a sociedade em geral. A ausência do planejamento pode causar danos irreversíveis na destinação turística, alterando a paisagem, destruindo os atrativos turísticos e impedindo o desenvolvimento contínuo do turismo.

Assim sendo, o planejamento turístico nos remete ao processo que tem como objetivo ordenar as ações humanas sobre uma localidade turística, bem como direcionar a construção de equipamentos e facilidades, de forma adequada, evitando efeitos negativos nos recursos que possam destruir ou afetar sua atratividade (Ruschmann & Widmer, 2001). Anjos & Anjos (2002) afirmam que este deve primar pela qualidade dos atrativos, animação, acessos e atividades desenvolvidas pelos turistas.

Todavia, o planejamento turístico de cada destino ou atrativo possui suas especificidades pois cada um destes apresenta características peculiares que não podem ser replicadas em locais diferentes. Por isso é difícil utilizar um modelo pronto de planejamento turístico, como aponta Fávero (2006) ao

mentonar que é praticamente impossível propor uma metodologia como sendo a única e verdadeiramente correta para planejar.

Corroborando com este pensamento, Duque & Mendes (2006) afirmam que, por estar a atividade turística ligada a muitas variáveis, observa-se a dificuldade de se propor um método e uma técnica que estejam de acordo com todos os envolvidos no processo de desenvolvimento da atividade. Vignatti (2008) conclui que o território, a população e o estágio de desenvolvimento de cada destino são fatores que influenciam na escolha da metodologia e nos objetivos do planejamento.

Como instrumento de poder, o planejamento pode ser usado em diversos contextos e escalas. Este é sempre um instrumento de poder, pois quem planeja antevê o futuro, quantifica-o e orienta-o. Por isso, Oliveira (2002) defende que a ação do planejamento de uma localidade turística deve ser uma iniciativa do poder público. Este afirma que o planejamento turístico de uma localidade tem como principais coordenadores e executores as organizações públicas. Contudo, também necessita da colaboração das empresas privadas atuando diretamente no desenvolvimento desta atividade.

A esse respeito, Müller & Silva (2011) salientam que um dos problemas enfrentados na atividade turística, principalmente no poder público, é que os responsáveis por esse setor geralmente provêm de indicação política, o que compromete não só o planejamento, mas também todo o processo turístico nos locais. Com isso, o planejamento turístico deve passar por um processo interdisciplinar, envolvendo profissionais de diferentes áreas, sendo que a coordenação do trabalho deve ser de alguém com formação técnica e qualificada para a tarefa, de preferência um turismólogo.

Existem alguns fatores que dificultam o planejamento do turismo. Valls (2006) aponta barreiras existentes como por exemplo: a) o processo de planejamento tem um custo elevado; b) os interesses dos turistas, da população nativa, dos proprietários, dos inquilinos e do resto dos agentes privados e públicos são difíceis de harmonizar; c) a inércia do não planejamento é muito cômoda.

O planejamento tem como objetivo evitar que o atrativo turístico entre em um estágio de declínio, fazendo com que a atividade perca a sua força competitiva perante os destinos concorrentes. A redução do número de visitantes gera uma diminuição na oferta de empregos e na geração de renda da população local, prejudicando a economia do município (Müller & Silva, 2011).

Em suma, o planejamento do turismo é considerado uma tarefa complexa, uma vez que envolve aspectos relacionados a inúmeras variáveis e a consequente heterogeneidade dos turistas. Porém é essencial e indispensável para o desenvolvimento de um turismo equilibrado e em harmonia com os recursos físicos, sociais e culturais das regiões de acolhimento, evitando, deste modo, que o turismo destrua as bases que o fazem existir (Ruschmann & Widmer, 2001).

O planejamento turístico, por parte do poder público, deve resultar em um documento que é chamado de Plano de Desenvolvimento Turístico. Para Molina (2005), esse é o documento no qual se reúnem a filosofia e as orientações básicas para o crescimento e o desenvolvimento do objeto planejado.

Vignatti (2008) aponta alguns aspectos que um Plano de Desenvolvimento Turístico deve ter: a) inventários detalhados dos recursos turísticos (tangíveis e intangíveis); b) planejamento de investimentos em infraestruturas básicas, saúde, saneamento, ordenamento territorial, sinalização, acessibilidade aos recursos, legislação específica para o setor; c) programas dirigidos à população local, sensibilizando-a e qualificando-a para sua inclusão no mercado de serviços turísticos; d) programas dirigidos a empresários locais, visando melhorar suas competências gerenciais e a qualidade na prestação dos serviços.

Assim, o planejamento turístico começa pela delimitação da área a ser inventariada. Um município de grande extensão pode apresentar um número maior de recursos e atrativos turísticos. Também fazem parte do inventário turístico os meios de hospedagem, serviços de alimentação e outros serviços

que estão disponíveis aos visitantes (Stigliano & César, 2005; Müller & Silva, 2011).

Acessibilidade ao sistema de transporte tem relevância para que sejam identificados os meios de acesso até as localidades onde estão os atrativos turísticos. Os aspectos socioeconômicos permitem que seja identificada a realidade da localidade, já que esta poderá afetar a percepção que os turistas têm do destino (Stigliano & César, 2005; Müller & Silva, 2011).

Os atrativos culturais estão ligados aos elementos históricos do destino. A informação sobre os aspectos culturais existentes poderá determinar as características predominantes na gastronomia, nas festas, arquitetura, religiosidade, trajes típicos, realização de eventos tradicionais entre outros (Stigliano & César, 2005; Müller & Silva, 2011).

Para receber os visitantes, a cidade precisa arrumar suas ruas, parques, jardins, praças, pontes, além de cuidar do lixo, tratar a água que é usada e o esgoto que é produzido. Isso faz parte da infraestrutura básica, que é utilizada cotidianamente pela população autóctone e pelos visitantes (Müller & Silva, 2011).

Cada vez mais os turistas buscam roteiros turísticos que se adaptem às suas necessidades, sua situação pessoal, seus desejos e preferências.

Mas o que é um roteiro turístico?

BRASIL (2007) define roteiro turístico como sendo um itinerário caracterizado por elementos que lhe conferem identidade, definido e estruturado para fins de planejamento, gestão, promoção e comercialização turística das localidades que formam o roteiro.

De forma similar, Brambatti (2002) entende roteiro turístico como sendo o caminho percorrido por turistas, onde os atrativos se encadeiam de forma organizada, e as paisagens, cultura e arquitetura se fundem.

Petrocchi & Bona (2012) inserem em sua definição a ideia de haver uma infraestrutura associada. Dessa forma, os autores afirmam que o roteiro turístico é constituído por uma ou mais atrações turísticas, interligadas a um

percurso que deve conter instalações e serviços turísticos, como transporte, hospedagem, alimentação, entre outros.

Na visão de Richter *et al.* (2016) o roteiro turístico constitui uma das principais formas de contextualizar os atrativos existentes em uma localidade. Contribui para a promoção e a venda do destino, combinando atividades histórico-culturais e naturais, associadas à gastronomia regional, valorização do artesanato, formando uma imagem única.

BRASIL (2007) ressalta que a correta implementação do roteiro turístico pode contribuir para o aumento do fluxo de turistas para um determinado destino, assim como para aumentar seu tempo de permanência e os gastos que realizam.

Um exemplo de roteiro turístico bem difundido no Brasil, principalmente na região sudeste, é a Estrada Real. Esta reúne caminhos construídos no século XVII (Figura 11) para levar as riquezas do interior do Brasil rumo ao litoral do Rio de Janeiro, onde era transportado para a metrópole portuguesa. O roteiro da Estrada Real é composto por 177 municípios, sendo 162 em Minas Gerais, 8 no Rio de Janeiro e 7 em São Paulo. Este roteiro atrai turistas pelas construções coloniais, igrejas, museus, reservas ecológicas, esportes de aventura, estações de águas minerais, culinária mineira e, principalmente, sua história (Estrada Real, 2021).



Figura 11 – Os três caminhos da Estrada Real. Fonte: <http://blogestradareal.blogspot.com/p/mapa.html>.

O roteiro da Estrada Real engloba diversos segmentos turísticos com atividades ligadas ao ecoturismo, turismo de aventura, turismo rural e turismo cultural.

A segmentação é entendida como uma forma de organizar melhor o turismo para fins de planejamento e gestão (BRASIL, 2006). Com isso, o Quadro 6 resume os principais segmentos do turismo.

Quadro 6 – Definição dos principais segmentos turísticos. Fonte: BRASIL (2006)

SEGMENTO	DEFINIÇÃO
Ecoturismo	Segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações
Sol e Praia	Constitui-se das atividades turísticas relacionadas à recreação, entretenimento ou descanso em praias, em função da presença conjunta de água, sol e calor.
Cultural	Compreende as atividades turísticas relacionadas à vivência do conjunto de elementos significativos do patrimônio histórico e cultural e dos eventos culturais, valorizando e promovendo os bens materiais e imateriais da cultura.
Social	Forma de conduzir e praticar a atividade turística promovendo a igualdade de oportunidades, a equidade, a solidariedade e o exercício da cidadania na perspectiva da inclusão.
Rural	Conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometido com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade.
Negócios e Eventos	Compreende o conjunto de atividades turísticas decorrentes dos encontros de interesse profissional, associativo, institucional, de caráter comercial, promocional, técnico, científico e social.
Aventura	Compreende os movimentos turísticos decorrentes da prática de atividades de aventura de caráter recreativo e não competitivo.
Esportes	Compreende as atividades turísticas decorrentes da prática,

	envolvimento ou observação de modalidades esportivas.
Pesca	Compreende as atividades turísticas decorrentes da prática da pesca amadora.
Náutico	Caracteriza-se pela utilização de embarcações náuticas como finalidade da movimentação turística.
Saúde	Constitui-se das atividades turísticas decorrentes da utilização de meios e serviços para fins médicos, terapêuticos e estéticos.
Estudos e Intercâmbio	Constitui-se da movimentação turística gerada por atividades e programas de aprendizagem e vivências para fins de qualificação, ampliação de conhecimento e de desenvolvimento pessoal e profissional.

Diante da necessidade de conservação de um determinado patrimônio e, ao mesmo tempo, que possa ter um uso consciente, o geoturismo surge como uma tendência mundial em termos de modalidade de turismo sustentável. Pioneiro na definição de geoturismo, Hose (1995) trata o conceito como a “provisão de serviços e facilidades interpretativas no sentido de possibilitar aos turistas a compreensão e aquisição de conhecimentos de um sítio geológico e geomorfológico ao invés da simples apreciação estética”.

Em 2000, o autor faz uma revisão do conceito e acha mais apropriado utilizar o termo para designar:

A provisão de facilidades interpretativas e serviços para promover o valor e os benefícios sociais de lugares e materiais geológicos e geomorfológicos e assegurar sua conservação, para uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesse recreativo ou de lazer (Hose, 2000).

Promovendo ajustes e enriquecendo o conceito, Hose (2012) define geoturismo como “o fornecimento de mecanismos como instalações e serviços para interpretação de geossítios e geomorfossítios, compreendendo a sua conservação através da apreciação, aprendizagem e de pesquisas para atuais e futuras gerações”. Complementa ainda que o geoturismo é sustentado por

três principais aspectos inter-relacionados, no qual ele denominou de “3G”, isto é, geoconservação, geo-história e geo-interpretação.

Como resultado das discussões ocorridas durante o Congresso Internacional de Geoturismo - “Geotourism in Action – Arouca 2011”, na cidade de Arouca (Portugal) em 2011, o geoturismo é conceituado como “o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes.” (Declaração de Arouca, 2011).

Para Dowling (2013), o geoturismo é visto como promotor do turismo para geossítios, a conservação da geodiversidade, e uma compreensão das ciências da Terra através da apreciação e aprendizagem. Neste caso, o geoturismo é um difusor para proporcionar a geoconservação e um melhor entendimento dos aspectos geológicos de determinada localidade.

As parcerias de geoturismo entre setor público, população local, setor privado, agências de viagens, restaurantes e acomodações promovem o desenvolvimento econômico e podem beneficiar todos os parceiros (Dowling, 2009). Além disso, a participação ativa dos moradores no planejamento do geoturismo é fundamental para que as partes interessadas tenham um estímulo para promover o desenvolvimento do geoturismo (Ólafsdóttir & Dowling, 2014).

De acordo com Brilha (2018), os fatores a serem considerados para avaliar quando um local possui alto potencial geoturístico são os seguintes: o patrimônio geológico tem uma notável relevância estética; o significado geológico pode ser facilmente compreendido por visitantes sem conhecimento das Geociências; há um baixo risco de degradação como resultado de atividades humanas; existem boas instalações e infraestrutura para receber visitantes, incluindo pessoas com necessidades especiais.

Moreira (2014) trata o geoturismo como uma segmentação turística sustentável, realizada por pessoas que têm o interesse em conhecer mais os aspectos geológicos e geomorfológicos de um determinado local, sendo esta a sua principal motivação na viagem. Para Carcavilla *et al.* (2008), o geoturismo

pode ser considerado uma estratégia para o desenvolvimento econômico de uma região e, ao mesmo tempo, estimular a compreensão do ambiente através de sua interpretação.

Neches & Erdeli (2015) expõem que o geoturismo vem sendo considerado como uma alternativa sustentável com formas gerenciáveis de turismo ocorrendo juntamente com atividades educativas. Essa abordagem facilita o processo de geoconservação e, remete a clássica frase de Tilden (1957), “através da interpretação a compreensão, através da compreensão a apreciação, através da apreciação a proteção”.

Importante destacar que o geoturismo não é considerado como um segmento pelo Ministério do Turismo (Bento *et al.*, 2020), e sim como uma prática que vem sendo realizada junto a algumas características da geodiversidade, usadas por outros segmentos como o ecoturismo, turismo de aventura e o turismo cultural (Figura 12).



Figura 12 – Características da geodiversidade utilizadas pelas quatro formas de turismo: geoturismo, ecoturismo, turismo de aventura e turismo cultural. Fonte: Bento *et al.* (2020). Adaptado de Dowling (2011).

Dessa forma, acreditamos que o geoturismo possa se beneficiar de outros segmentos turísticos que ocorrem em determinado lugar, podendo complementar a experiência do visitante. Ainda assim, poderá contribuir para o conhecimento e na sensibilização da importância de se conservar os atrativos para as futuras gerações, sempre respeitando a cultura da população local.

No geoturismo as motivações dos visitantes são determinadas principalmente pelos aspectos da geodiversidade que ocorrem nos locais. Com isso, em seu âmbito os roteiros são adaptados, surgindo então os roteiros geoturísticos.

Mas o que são roteiros geoturísticos? Qual a diferença entre um roteiro turístico e um roteiro geoturístico?

Não existem tantas definições de roteiros geoturísticos quanto há de roteiros turísticos. Mucivuna *et al.* (2016) definem roteiros geoturísticos como itinerários que englobam um conjunto de locais que apresentam interesse geocientífico e turístico. A autoras complementam que esses roteiros podem envolver tanto o patrimônio cultural como o patrimônio geológico, sendo que ambos apresentam grande potencial de divulgação e popularização das Geociências.

Pesquisando sobre geoturismo em cemitérios e igrejas, Del Lama (2019) esclarece que a divulgação das Geociências com base em roteiros geoturísticos estabelecidos em áreas urbanas adquiriram o nome de geoturismo urbano. São lugares onde existe uma diversidade de rochas, seja em esculturas, túmulos, pisos ou em molduras de construções. Esta geodiversidade é o que justifica a visita a estes lugares do ponto de vista geológico.

A principal diferença entre um roteiro geoturístico e um roteiro turístico está na inclusão do interesse geocientífico naquele e não neste. Assim sendo, um roteiro geoturístico dará ênfase aos aspectos geológicos, geomorfológicos e da geodiversidade local. Para algumas pessoas estes aspectos muitas vezes geram dificuldades de entendimento. Em vista disso é necessário que haja uma estratégia de interpretação recorrendo a uma linguagem de comunicação que seja compreensível por todos os visitantes.

3 ÁREA DE ESTUDO

3.1 Aspectos Históricos

No ano de 1534 o rei português dividiu o Brasil em Capitânicas Hereditárias (Figura 13), e a Capitania de São Tomé, conhecida como Capitania da Paraíba do Sul, foi doada a Pero Góes da Silveira. A esse fidalgo português coube a referida capitania medindo 30 léguas de litoral, entre as capitânicas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, tendo na barra de Itabapoana plantado as primeiras mudas de cana-de-açúcar e construído o primeiro engenho da região (Lamego, 1945; Paranhos, 1999).

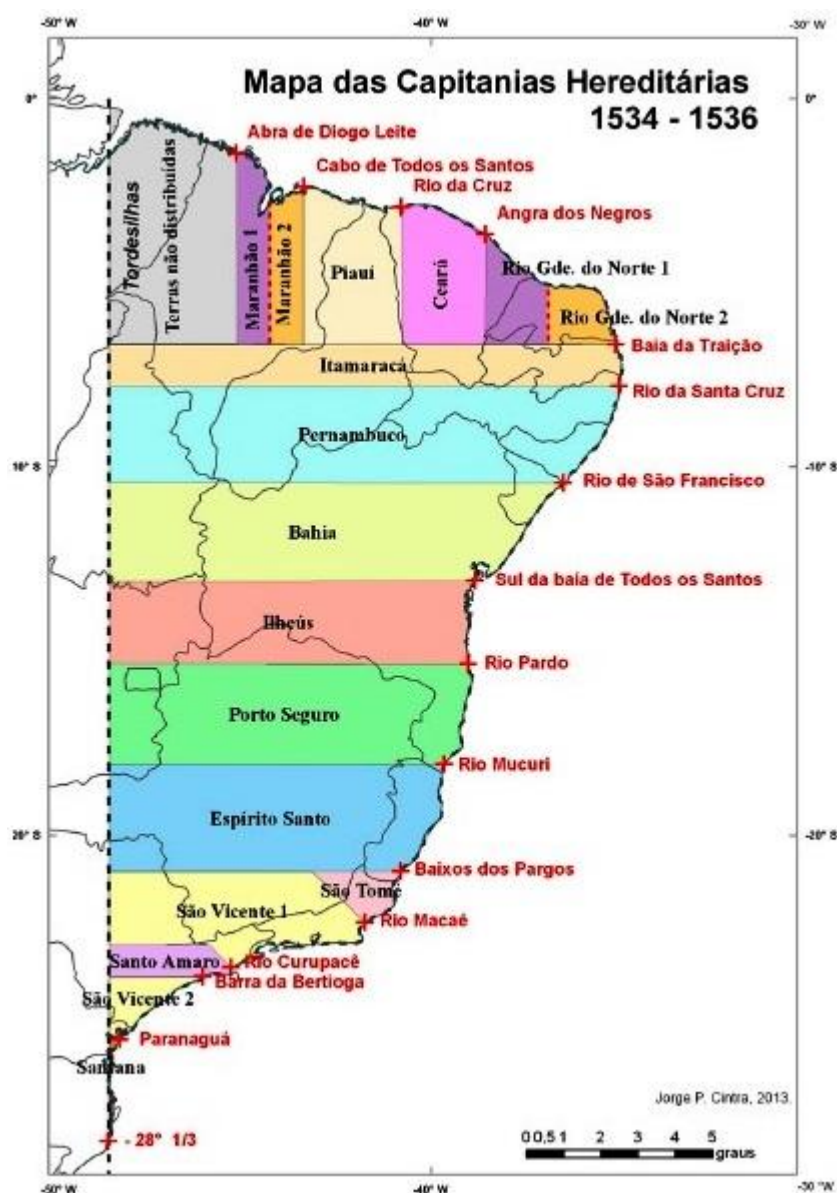


Figura 13 - Limites das capitânicas hereditárias. Fonte: Cintra (2013).

Ao tomar posse de suas terras, Pero Góes procurou uma área onde pudesse edificar habitação que o pusesse a salvo das intempéries e dos indígenas da região. O arraial constituído como marco inicial do povoamento na região foi denominado de Vila da Rainha, território que atualmente pertence ao município de São Francisco de Itabapoana (Paranhos, 1999).

O plantio de cana-de-açúcar era uma exigência da Coroa Portuguesa aos donatários, por isso Pero Góes iniciou o processo de plantio das primeiras mudas de cana-de-açúcar trazidas de sua fazenda Madre de Deus, em São Vicente, e levantou engenhos movidos a água (Oscar, 1977).

Contudo Pero Góes não conseguiu superar os constantes ataques dos índios goitacá e puris deixando a capitania abandonada. Já no ano de 1626 seu filho, Gil de Góes, empreendeu outra tentativa de ocupação, porém encontrou os mesmos desafios do pai e também não obteve sucesso (Gabriel & Luz, 2012).

Em 19 de agosto de 1627, as terras da Capitania de São Tomé foram doadas aos Sete Capitães (Miguel Aires Maldonado, Miguel da Silva Riscado, Antonio Pinto Pereira, João de Castilho, Gonçalo Correia de Sá, Manuel Correia e Duarte Correia) por Martim de Sá, em pagamento por serviços prestados à Coroa Portuguesa na luta contra os invasores franceses no Rio de Janeiro (Gabriel & Luz, 2012).

A ocupação e o desenvolvimento da região ficaram sob a responsabilidade dos Sete Capitães que utilizaram como estratégia a criação de gado, tornando-a aliada da cultura da cana-de-açúcar e principal fornecedora de carne bovina para a cidade do Rio de Janeiro. Foram favorecidos pelas vastas planícies do Norte Fluminense propícias para a criação de gado com pastos nativos e terras gratuitas (Gabriel & Luz, 2012).

Gomes (2012) ressalta que devido às disputas e interesses geopolíticos da época, as sesmarias dos Sete Capitães não podiam se manter mais como eram. Caracterizavam-se por terras de grande extensão, localizadas numa região estratégica, e ainda por cima alvo de cobiças tanto por índios como por

piratas e holandeses, além de proprietários incapazes de defender, povoar e gerar riquezas à estrutura da metrópole. Tudo isso contribuiu para a divisão das sesmarias em tempos de dificuldades pelos quais passavam Portugal e suas colônias, atendendo aos interesses particulares do general Salvador Correia de Sá e Benevides e seus sócios.

Como visto, desde o século XVII, a Mesorregião Norte Fluminense (Figura 14) tem sido considerada área de interesse para a realização de atividades econômicas. O Norte Fluminense é atualmente composto por nove municípios: Campos dos Goytacazes, São João da Barra, Macaé, São Fidélis, Conceição de Macabú, Quissamã, Cardoso Moreira, Carapebus e São Francisco de Itabapoana (BRASIL, 1990).

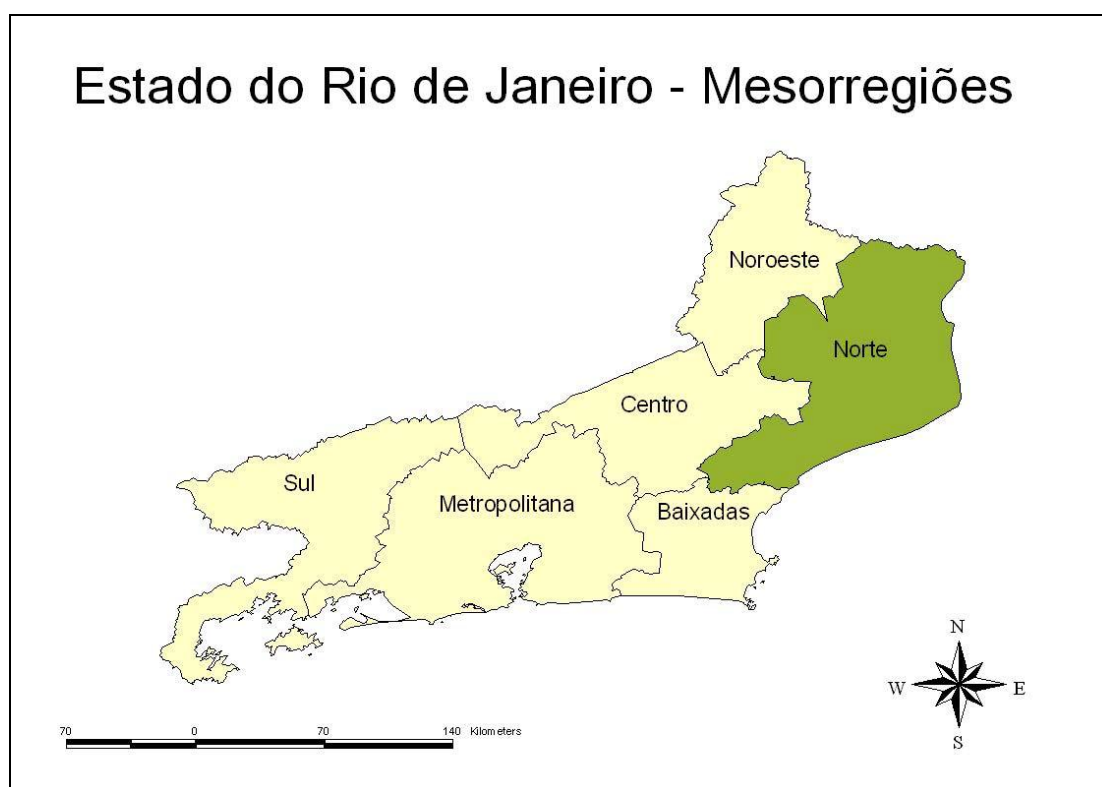


Figura 14 - Mesorregiões do estado do Rio de Janeiro com a Mesorregião Norte Fluminense destacada. Fonte: Silva (2006).

Tanto a criação de gado quanto o cultivo da cana-de-açúcar contribuíram para sua formação socioespacial, atingindo seu ápice nos anos 1960. No ano de 1974 o futuro da região ganhava novas perspectivas com a descoberta de petróleo na plataforma continental da Bacia de Campos. O surgimento da atividade petrolífera, utilizando tecnologia de ponta, numa região

caracterizada pela monocultura canavieira tradicional representou o início de uma reestruturação socioespacial (Silva, 2006).

Com isso, no final da década de 1980, a região passou por um processo de reordenamento territorial, que resultou na criação dos seguintes municípios: Quissamã (emancipado de Macaé em 1989), São Francisco de Itabapoana (emancipado de São João da Barra em 1995) e Carapebus (emancipado de Macaé em 1997).

3.2 Contexto Geológico

A geologia da área de estudo é composta pelo embasamento cristalino, constituído por rochas ígneas e metamórficas formadas durante a colisão responsável pela amalgamação do paleocontinente Gondwana. As rochas desta unidade são facilmente visíveis nas áreas de serras e de colinas baixas. Com o passar do tempo geológico ocorreram esforços tectônicos distensivos que culminaram na fragmentação deste paleocontinente e na abertura do Atlântico Sul, dando origem a Bacia de Campos.

A Bacia de Campos, por sua vez, foi preenchida por sedimentos que são recobertos em parte do continente pela Formação Barreiras e deram origem às rochas como arenito, lamito e conglomerado. Já os sedimentos inconsolidados estão associados aos ambientes fluvial e costeiro, como as lagunas, os cordões litorâneos e os deltas do rio Paraíba do Sul e do rio Itabapoana.

No que tange ao relevo, podemos diferenciar três formas associadas aos atributos geológicos mencionados anteriormente, que Lamego (1945) denominou de cordilheira, tabuleiro e planície.

A cordilheira é composta especialmente pela Serra do Mar, pelos maciços de Itaoca e Pedra Lisa, além do Granito Morro do Coco. Na área do Parque Estadual do Desengano (PED) se encontram numerosos cursos d'água incluindo nascentes e cachoeiras, fazendo com que o ecoturismo se destaque.

A jusante da cordilheira se encontra o tabuleiro, área um pouco mais elevada que a planície, nomeada assim pelo fato de a topografia apresentar-se plana e em grandes extensões (Silva & Nascimento, 2001). A Mata Atlântica, denominada localmente como Mata de Tabuleiro, encontra-se preservada na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (EEEG). No tabuleiro se encontra a maior representação territorial da Formação Barreiras no estado do Rio de

Janeiro, formada por áreas costeiras de topos aplainados que terminam junto às praias na forma de falésias.

A planície, parte mais baixa do relevo e com solo mais úmido, proporcionou o surgimento de brejos. A fertilidade do solo massapê viabilizou uma concentração da população que prontamente passou a plantar diversos insumos, dentre eles a cana-de-açúcar. A argila da planície serve como matéria-prima para a construção de casas de taipa, para a fabricação de tijolos e telhas, além de artesanatos.

A hidrografia da região sofreu modificações com canais sendo abertos para o escoamento de água, como é o caso da Canal das Flechas. Este foi construído para drenar água da Lagoa Feia visando disponibilizar mais área agricultável ao redor da lagoa. Lamego (1945), aponta que foram criadas valas para esgotar lagoas intumescidas nas enchentes, ocorreram ainda a desobstrução de rios paralisados por galhadas, o desentulho de caminhos de água e a abertura de fozes fechadas pelas restingas.

Não só o território do Norte Fluminense, mas de todo o estado do Rio de Janeiro encontra-se inserido no setor central da Província da Mantiqueira. Esta consiste em um sistema orogênico que ocorre paralelamente à costa atlântica do sul e sudeste do Brasil (Almeida *et al.*, 1981; Heilbron, 2016).

Inserida na Província Mantiqueira, ocorre a Faixa Ribeira, resultado da colisão entre o Cráton São Francisco-Congo com a parte ocidental do Cráton da Angola. A Faixa Ribeira teve seu desenvolvimento em episódios de convergência da Orogenia Brasileira-Panafricana, durante o Neoproterozoico-Cambriano com últimos estágios no Ordoviciano Inferior, culminando na amalgamação do paleocontinente Gondwana (Heilbron *et al.*, 2004, 2008; Heilbron, 2016).

3.2.1 Embasamento

3.2.1.1 Unidades Metassedimentares Neoproterozoicas

Estudos de Heilbron *et al.* (2000, 2004, 2008) apontam que o embasamento das sequências metassedimentares neoproterozoicas da Faixa Ribeira é caracterizado por associações de ortognaisses/ortogranulitos e metabasitos de idade paleoproterozoica. A Faixa Ribeira está subdividida em

quatro terrenos tectonoestratigráficos: Terreno Ocidental, Terreno Paraíba do Sul, Terreno Cabo Frio e Terreno Oriental (Heilbron, 2016). De acordo com Heilbron *et al.* (2012), esses terrenos possuem a seguinte composição litológica:

- **Terreno Ocidental** - compreende duas unidades distintas: a) ortognaisses migmatíticos com anfibolitos e, subordinamente, rochas granulíticas; b) ortogranulitos paleoproterozoicos.
- **Terreno Paraíba do Sul** - constituído por duas associações litológicas: a) ortognaisses paleoproterozoicos de composição, predominantemente, granítica a granodiorítica; b) sequência metassedimentar siliciclástica composta por gnaisses bandados e xistos pelíticos.
- **Terreno Cabo Frio** - compreende duas unidades principais: a) ortognaisses paleoproterozoicos com intrusões de anfibolitos (Schmitt *et al.*, 2004); b) paragnaisses pelíticos a psamíticos com lentes de anfibolitos e calcissilicáticas.
- **Terreno Oriental** - subdividido em três domínios: a) Domínio Cambuci - formado por granada-biotita-gnaisses com lentes de mármore e calcissilicáticas; b) Domínio Costeiro - representa o ambiente onde se instalou o arco magmático Rio Negro, sendo constituído por paragnaisses pelíticos ricos em intercalações de quartzitos e calcissilicáticas; c) Domínio Italva - sucessão metassedimentar de baixo grau rica em rochas carbonáticas plataformais.

No Terreno Paraíba do Sul, o Grupo Bom Jesus do Itabapoana apresenta ocorrência na região Noroeste Fluminense, entre os municípios de Itaocara e Bom Jesus de Itabapoana. Predominam nesta unidade os gnaisses migmatíticos, caracterizados pela diversidade composicional que variam entre mármore, gnaissos, rochas calcissilicáticas, anfibolitos e rochas metaultramáficas (Tupinambá *et al.*, 2007).

O Grupo São Fidélis estudado por Heilbron *et al.* (2012); Tupinambá, (2012) e Eirado *et al.* (2016), aflora em uma faixa entre a escarpa da Serra do

Mar e a planície costeira, desde a região metropolitana do Rio de Janeiro até o Norte Fluminense, na fronteira com o estado do Espírito Santo. O conteúdo litológico dessa unidade é formado por paragnaisses metapelíticos com camadas ou lentes de outros metassedimentos. No Norte Fluminense, o gnaiss contém níveis xistosos, ricos em biotita, granada e silimanita, de espessura decimétrica a decamétrica, intercalados com níveis gnáissicos claros ou com quartzito (Tupinambá *et al.*, 2007; Eirado *et al.*, 2016).

O Terreno Oriental, de acordo com Almeida & Heilbron (2016), abrange um conjunto de rochas ígneas, intrusivas em rochas metassedimentares, em sua maioria metapelitos. O Grupo Italva, aflorante entre os municípios de Cantagalo e Italva, é formado por gnaisses intercalados com mármore e anfibolitos, cuja evolução possivelmente está associada a um ambiente geotectônico de bacia retro-arco, com contribuição de rochas carbonáticas, rochas vulcânicas e ou vulcanoclásticas, derivadas de arco e rochas anfibolíticas relacionadas a regimes distensivos (Eirado *et al.*, 2016).

O mapa com as unidades geológicas da área de estudo pode ser visualizado na Figura 15.

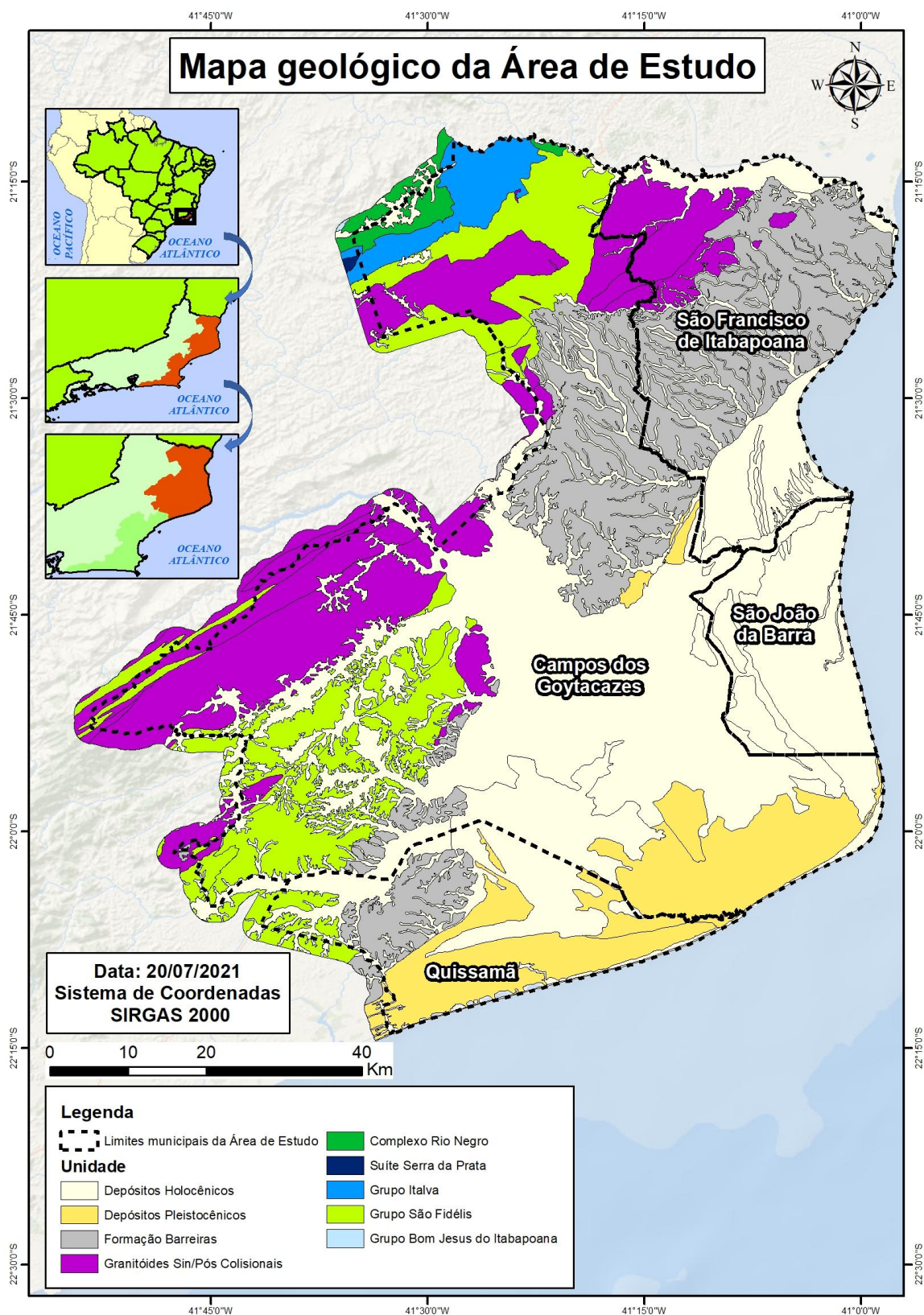


Figura 15 – Mapa com as unidades geológicas da área de estudo. Fonte: Heilbron *et al.* (2016).

3.2.1.2 Arcos Magmáticos Neoproterozoicos

A Suíte Serra da Prata, com idade estimada em 800 Ma, está distribuída em uma faixa grande e espessa, entre os municípios de Macuco e Itaocara. Compõe ainda esta unidade outra faixa menor, situada ao norte do município de Itaiva (Tupinambá *et al.*, 2016). De acordo com Pinto *et al.* (2006), as rochas desta unidade são caracterizadas por hornblenda-biotita gnaisses de composição granodiorítica com finas intercalações de anfibolito, as quais foram interpretadas como uma associação vulcano-sedimentar metamorfizada em fácies anfibolito e com migmatização associada.

Já o Complexo Rio Negro representa o magmatismo de arco de maior espessura e extensão no estado do Rio de Janeiro. Sua idade estimada por alguns estudos aponta: 634 $\pm$ 10 Ma (Tupinambá *et al.*, 1998), 633 $\pm$ 5 Ma e 790 $\pm$ 3 Ma (Heilbron & Machado, 2003), 607 Ma, 590 $\pm$ 9Ma e 626-643 Ma (Tupinambá *et al.*, 2012). Esta unidade apresenta, entre a região serrana e noroeste fluminense, rochas do tipo quartzo-diorito, tonalito e granodiorito-trondhjemitico (Tupinambá, 1999; Tupinambá *et al.*, 1996, 2000).

3.2.1.3 Magmatismo Sin-Colisional Neoproterozoico

No Domínio Costeiro do Terreno Oriental ocorrem diversos corpos plutônicos, sendo o conjunto de maior extensão territorial as suítes Desengano e Bela Joana (Rêgo, 1979), que englobam gnaisses porfiríticos e charnockitos porfiríticos. Para Almeida *et al.* (2012), a rocha predominante neste domínio é o ortopiroxênio-biotita granito porfirítico, foliado, com fenocristais de K-feldspato e plagioclásio.

Silva *et al.* (1978) definiram a Suíte Desengano, que de acordo com Peixoto *et al.* (2016), ocorre na forma de corpos alongados de direção NE-SW e afloram na região Norte Fluminense. Esta unidade é constituída por granitos a tonalitos, porfiríticos a inequigranulares, em geral gnaissificados. A Suíte Bela Joana, originalmente descrita por Silva & Ferrari (1976), também ocorre de forma alongada, abrangendo parte do estado do Rio de Janeiro e se estendendo para o sul do Espírito Santo. Segundo Rêgo (1979) é composta por

uma associação charnockítica com gabro-noritos, enderbitos e charnockitos, incluindo enclaves de leuconoritos, com predominância dos termos intermediários.

A Suíte Angelim descrita por Batista *et al.* (1978), Silva *et al.* (1978) e Rêgo (1979), também está presente no Terreno Oriental na região Norte Fluminense. É formada por granada-hornblenda-biotita granito a tonalito foliado, variavelmente gnaissificado, intrusivo nas rochas metassedimentares do Grupo São Fidélis. As rochas da Suíte Angelim são mesocráticas de coloração cinza escura, granulação média a grossa e variam de isotrópica a foliada (Peixoto *et al.*, 2016).

3.2.1.4 Magmatismo Pós-Colisional Cambriano a Ordoviciano

Na área de estudo ocorrem o Granito Itaoca e o Granito Morro do Coco. De acordo com Valeriano *et al.* (2016), esses corpos graníticos integram a última geração de rochas do final dos eventos orogênicos da Faixa Ribeira. Constituem complexos intrusivos que têm sua colocação conforme corpos tabulares que não apresentam nenhum indício de deformação, apenas apresentando foliação de fluxo.

O Granito Itaoca está situado no município de Campos dos Goytacazes, intrusivo em paragneisses do Grupo São Fidélis. A rocha possui aspecto homogêneo, leucocrático, granulação média a grossa e textura equigranular a porfirítica, com idade de cristalização magmática de $476,4 \pm 1,8$ Ma, obtida em monazitas pelo o método U-Pb (Valeriano *et al.*, 2016, Neto *et al.*, 2014), representando o evento magmático mais jovem da região (Potratz & Valeriano, 2017).

O distrito de Morro do Coco, localizado no município de Campos dos Goytacazes, dá nome ao Granito Morro do Coco. Este faz parte de uma série de pequenos *stocks*, soleiras e diques nos arredores da região Norte Fluminense. Raramente aflorante, encontra-se encaixado em paragneisse da unidade São Fidélis e ortogneisse da Suíte Angelim, ocorrendo como blocos *in situ* na base de encostas ou como diques intrusivos no ortogneisse Angelim (Valeriano *et al.*, 2016).

Estudos de Roland (2013), utilizando diagramas de ambientes tectônicos, mostraram que o Granito Morro do Coco possui afinidade com rochas sin a tardi-colisionais ratificando a herança de arco magmático relacionado à subducção de crosta oceânica. Para Valeriano *et al.* (2011), essas rochas datam do Cambriano Médio ao Ordoviciano Inferior.

3.2.2 Bacia de Campos

A Bacia de Campos possui uma área emersa de aproximadamente 500 km² e está situada entre o litoral norte do estado do Rio de Janeiro e sul do estado do Espírito Santo. Limita-se a norte pelo Arco de Vitória e a sul pelo Arco de Cabo Frio (Winter *et al.*, 2007). Para Rangel *et al.* (1994), dentre as bacias costeiras brasileiras, a Bacia de Campos é geologicamente a mais conhecida devido a sua destacada importância econômica.

A sedimentação da Bacia de Campos teve início com a separação entre a América do Sul e a África, durante a abertura do oceano Atlântico Sul no Mesozoico. Nessa ocasião foram reativados antigos alinhamentos de fragilidade, presentes nas rochas cristalinas do escudo pré-cambriano (Schaller, 1973). Observações de Mohriak (2003) confirmam que na margem continental brasileira, diversos sistemas de *riftes* continentais instalaram-se e acomodaram a sedimentação para a formação das atuais bacias sedimentares, datando do Jurássico Final ao Cretáceo Inicial.

Estudos de Schaller (1973) e Rangel *et al.* (1994) foram realizados sobre a estratigrafia da Bacia de Campos. Este último separando-a em duas sequências: *Rifte* e de Margem Passiva. Contudo, Winter *et al.* (2007) apresentaram a coluna estratigráfica mais recente para a bacia. De acordo com ela, a sedimentação da bacia pode ser dividida em três fases tectônicas:

- **Fase *Rifte*** - nessa fase (Hauteriviano/Aptiano inicial), sobre os basaltos da Formação Cabiúnas, depositaram-se sedimentos continentais do Grupo Lagoa Feia. Diques de rochas básicas, com direção preferencial NE-SW, correlacionáveis ao magmatismo Cabiúnas, estão bem representados na área emersa.

- **Fase Pós-Rifte** - durante essa fase (Aptiano médio e superior) a sedimentação indica um ambiente transicional (lagunar a marinho restrito). Depósitos do Grupo Lagoa Feia constituem um espesso pacote de conglomerados e arenitos de borda de bacia, e folhelhos avermelhados, na base dos evaporitos (Formação Retiro), marcando a transição do ambiente continental para o marinho.
- **Fase Drifte** - essa fase (do Albiano ao Recente) é representada por sedimentos associados a ambientes desde plataforma rasa até marinho profundo, sendo marcada por episódios transgressivos e regressivos. Durante o Cenozoico, apresenta uma tendência predominantemente regressiva.

3.2.2.1 Formação Barreiras

A Formação Barreiras (Mioceno-Plioceno) ocorre no litoral norte do estado do Rio de Janeiro de maneira fragmentada. É composta por arenitos e arenitos lamosos com lamitos intercalados, além da ocorrência de conglomerados. Estes sedimentos foram depositados a partir de processos trativos de alta energia relacionados a um ambiente fluvial entrelaçado e de fluxos gravitacionais relacionados a leques aluviais (Winter *et al.*, 2007).

Verifica-se essa formação predominantemente no litoral do estado do Rio de Janeiro, com maior expressão no limite oeste da planície costeira do rio Paraíba do Sul (Figura 15), aflorando sob a forma de tabuleiros e/ou falésias (CPRM, 2001). Seus sedimentos englobam os municípios de São João da Barra, São Francisco de Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Macaé, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Armação dos Búzios e Maricá (Bezerra *et al.*, 2006). Todavia, estudos confirmam a presença desta unidade também no município de Quissamã e Carapebus (Martin *et al.*, 1997; Ferreira, 1999; Silva & Cunha, 2001; Schmitt *et al.*, 2009).

Depósitos da Formação Barreiras, estudados por Moraes (2001) e Moraes *et al.* (2006), foram associados aos depósitos da Formação Resende (Ramos *et al.*, 2006) e da Formação Macacu (Ferrari, 2001) considerando suas

características faciológicas. Tal correlação levaram os autores a considerar a possibilidade de os sedimentos da Formação Barreiras no estado do Rio de Janeiro terem se desenvolvido no contexto geotectônico do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB).

Morais (2007) ressalta que a Formação Barreiras é composta por pacotes tabulares de arenitos e conglomerados, com pequena participação de lamitos, bioturbados e mosqueados, pouco litificados. Aponta ainda a presença de paleofluxos direcionando para a região do Paleocânion de Regência, atribuindo este fato, junto à ocorrência de variações na espessura dos depósitos desta unidade, a um condicionamento neotectônico.

3.2.3 Sedimentação Quaternária

Na região também ocorrem restingas, delta, praias atuais, paleopraias, pântanos e brejos, paleolagunas, dunas, depósitos fluviais, entre outros ambientes (Mansur *et al.*, 2012).

Os depósitos quaternários formam importantes feições fisiográficas na paisagem, em sua maioria associadas a ambientes fluviais e costeiros (Rodrigues *et al.*, 2016). A cobertura recente da área de estudo (Figura 15) é representada por depósitos pleistocênicos e holocênicos das lagunas, dos cordões litorâneos e dos deltas dos rios Paraíba do Sul e Itabapoana.

De acordo com Martin *et al.* (1997), os depósitos de idade quaternária que ocorrem na área de estudo são os seguintes:

- **Terraços marinhos pleistocênicos** - sedimentos arenosos brancos em superfície e acastanhados em profundidade, devido à impregnação por matéria orgânica. Martin *et al.* (1993) sugerem que estes terraços são referentes à penúltima transgressão marinha;
- **Terraços marinhos holocênicos** - depósitos arenosos brancos, podendo conter grandes quantidades de conchas e apresentando alinhamentos de cristas praias. Ocorrem de maneira contínua ao longo do litoral, podendo variar sua extensão de algumas dezenas

de metros até vários quilômetros. São bem desenvolvidos entre o Farol de São Tomé e Guaxindiba;

- **Depósitos lagunares holocênicos** - sedimentos sílticos e/ou areno-argilosos, ricos em matéria orgânica, frequentemente contendo grande quantidade de conchas de moluscos. Encontram-se nas zonas rebaixadas entre os terraços pleistocênicos e holocênicos ou nos cursos inferiores de grandes vales não preenchidos por sedimentos fluviais. Esses depósitos lagunares podem ser encontrados nas bordas da Lagoa Feia;
- **Depósitos de manguezais** - sedimentos pelíticos ricos em matéria orgânica, podendo conter fragmentos de madeira e conchas, localmente arenosos. Ocuparam nos últimos 7000 anos extensas áreas, hoje, no entanto, estão restritos ao norte da foz do rio Paraíba do Sul.

Os depósitos praias antigos, de idade pleistocênica, são constituídos principalmente por sedimentos arenosos associados à sedimentação praias/lagunar, porém também ocorrem depósitos associados a ambientes eólicos costeiros (Rodrigues *et al.*, 2016). A principal área de ocorrência desta unidade ocorre na região na planície situada entre os municípios de Quissamã e Macaé, no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Figura 16A)

Os depósitos aluvionares recentes constituem depósitos nas margens, fundos de canal, barras arenosas e planícies de inundação dos rios Paraíba do Sul e Itabapoana, além de areias, cascalheiras, siltes e argilas resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de diversas áreas fontes (Rodrigues *et al.*, 2016).

Os depósitos de origem flúvio-marinha correspondem a sedimentos finos, ricos em matéria orgânica, em ambientes de planícies de maré e progradação de litoral, em regime estuarino, dando origem aos manguezais. Já os depósitos de pântanos e mangues estão associados a sistemas lagunares ou estuarinos, onde são observadas planícies de marés que interagem com as porções da desembocadura dos baixos cursos dos canais fluviais, como os dos rios Paraíba do Sul (Figura 16B) e Itabapoana (Rodrigues *et al.*, 2016).

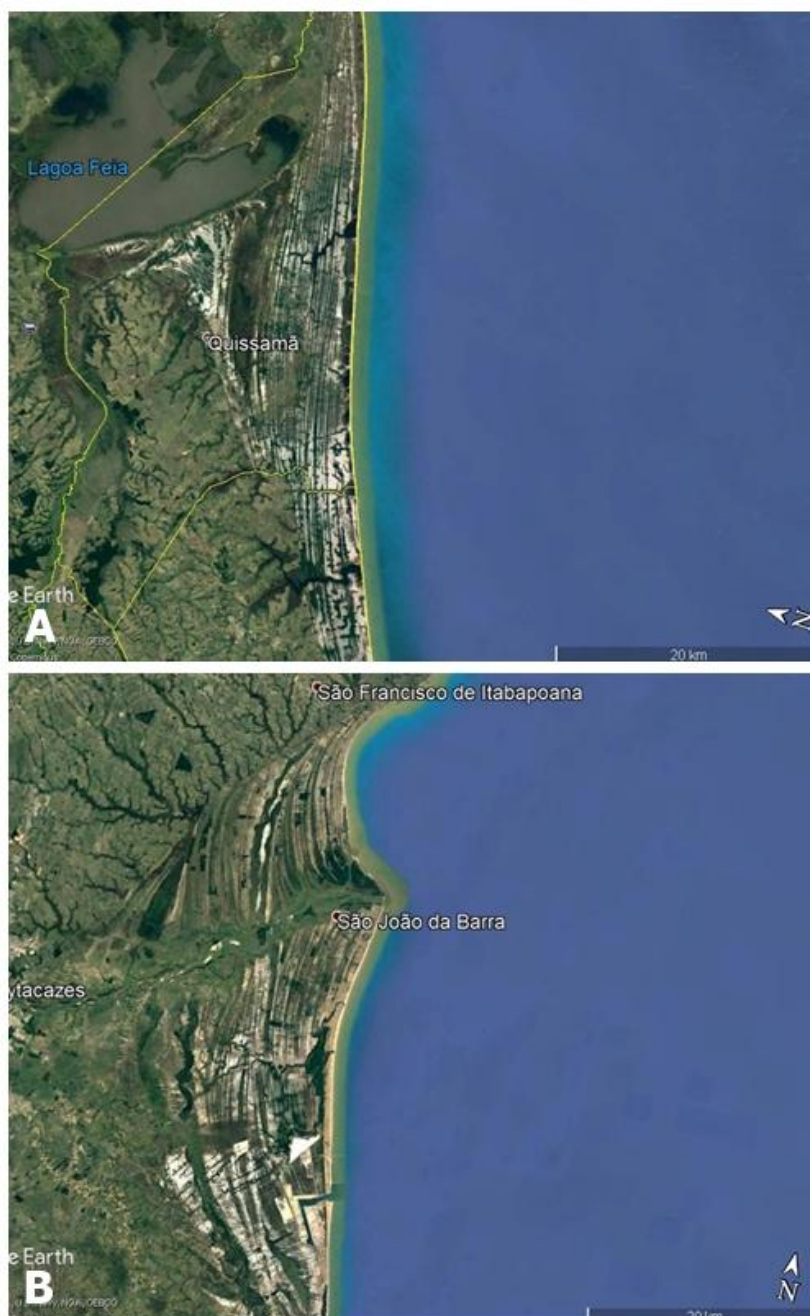


Figura 16 - A: Cordões litorâneos pleistocênicos em Quissamã. B: Cordões litorâneos holocênicos, próximos à foz do rio Paraíba do Sul, em São João da Barra. Fonte: *Google Earth* (2020).

3.3 Caracterização

A área de estudo está inserida na Mesorregião Norte Fluminense e abrange o setor norte do projeto Geoparque Costões e Lagunas (Mansur *et al.*, 2012), mais precisamente os municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana (Figura 17).

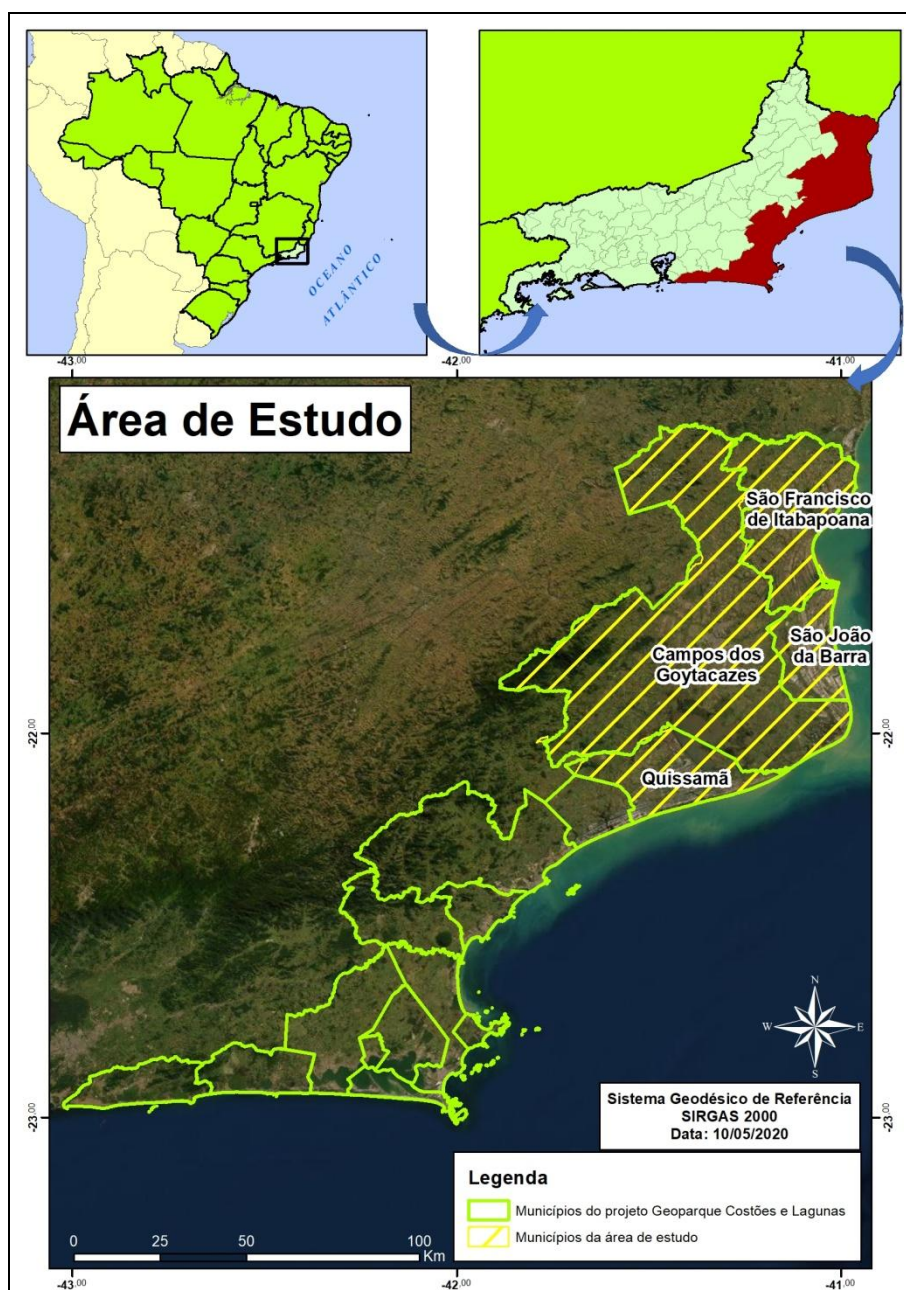


Figura 17 - Municípios pertencentes ao Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ destacados em verde. Municípios da área de estudo destacados em amarelo.

Abrange mais de 6 mil km² de extensão territorial e uma população de quase 620 mil habitantes (BRASIL, 2021). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos municípios. Geralmente é utilizado como avaliação do bem estar de uma população. Os municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã apresentam IDHM alto, enquanto que São João da Barra e São Francisco de

Itabapoana apresentam IDHM médio. Este último se encontra em penúltimo lugar no ranking dos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados da área e população (BRASIL, 2021). Dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e ranking (BRASIL, 2010)

Município	Área em km ²	População	IDHM	Ranking
Campos dos Goytacazes	4.032,487	514.643	0,716	37
Quissamã	719,643	25.535	0,704	55
São João da Barra	452,396	36.731	0,671	77
São Francisco de Itabapoana	1.118,037	42.214	0,639	91

É importante ressaltar que mesmo com as particularidades de cada município, suas economias são beneficiadas pela receita gerada através dos *royalties* do petróleo (Figura 18),

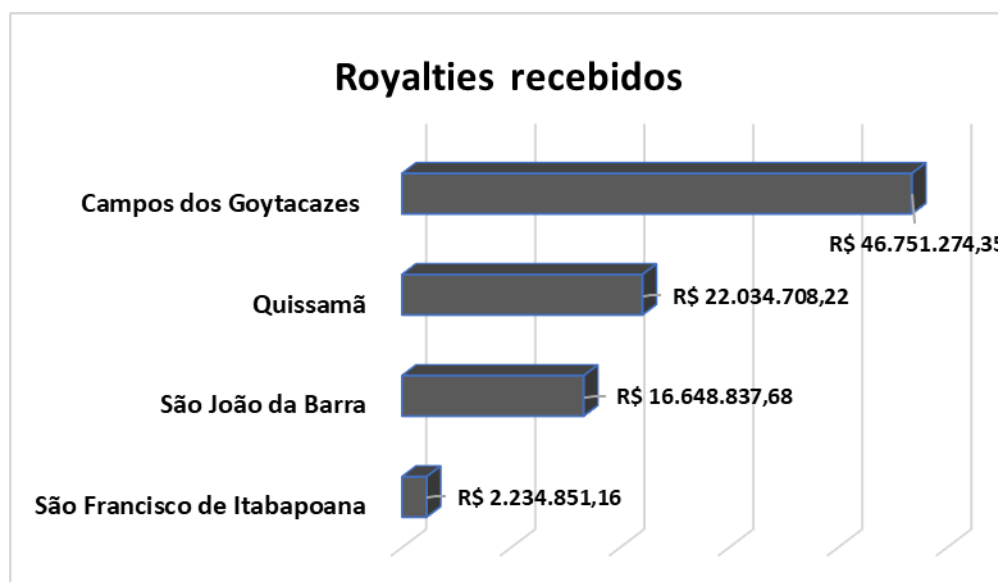


Figura 18 – Royalties do petróleo recebidos pelos municípios no mês de dezembro de 2021. Fonte: DRM-RJ (2022).

As Unidades de Conservação (UC) constituem espaços territoriais protegidos destinados à conservação e preservação do patrimônio natural. Estão subdivididas em UC de proteção integral e UC de uso sustentável. A localização das UC da área de estudo consta na Figura 19.

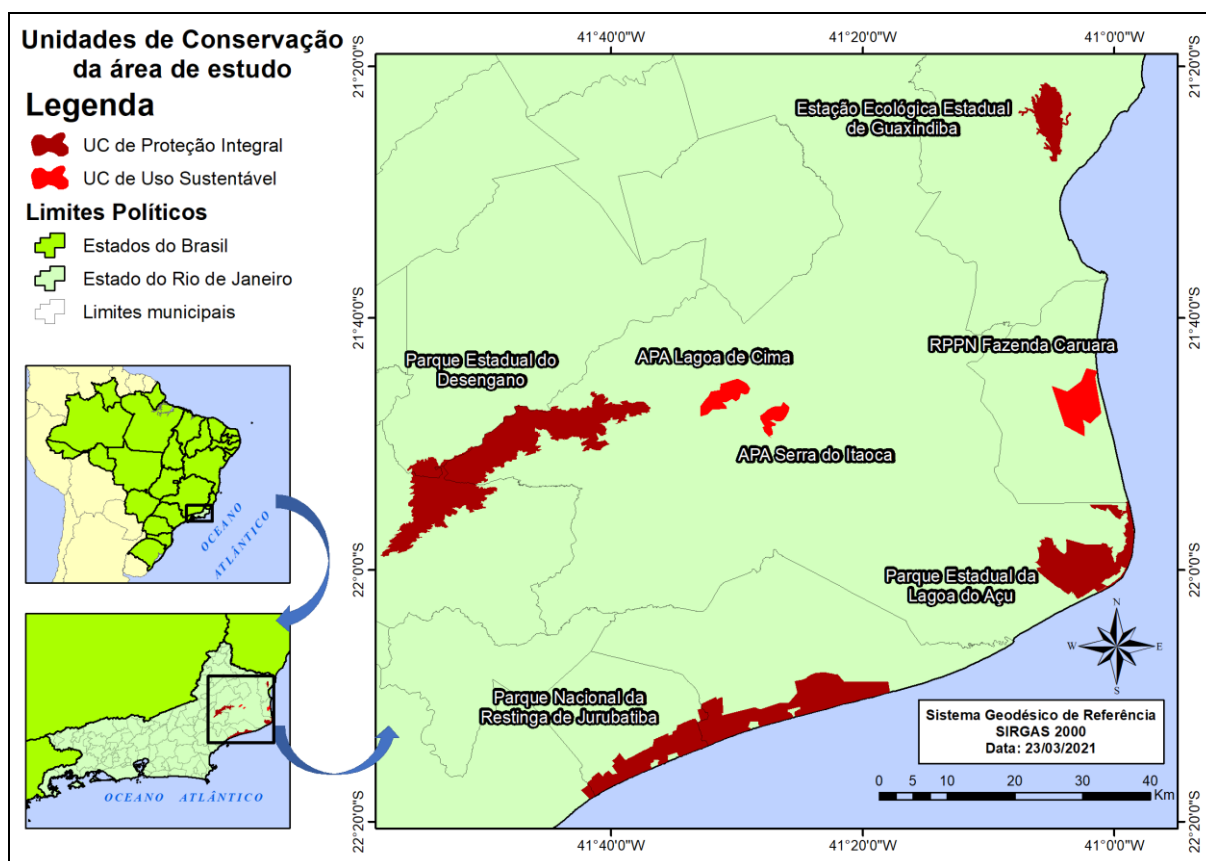


Figura 19 – Localização das UC da área de estudo.

As UC asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Estas áreas estão sujeitas a regras especiais, e de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) as UC da área de estudo podem ser categorizadas no Quadro 7.

Quadro 7 - Categorias das Unidades de Conservação da área de estudo.
Fonte: BRASIL (2000).

Unidades de Conservação		
Categoria	Objetivos	Usos
Estação Ecológica	Preservar e pesquisar	Pesquisas científicas e visitação pública com objetivos educacionais
Parque Nacional / Estadual	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica	Pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico
Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, ordenar o processo de ocupação humana e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais	Ocupação humana, pesquisa científica e visitação pública
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Conservar a diversidade biológica	Pesquisa científica, visitação turística, recreativa e educacional

A Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (EEEG) constitui uma área de aproximadamente 3.260 hectares, dotada de atributos naturais integralmente inserida no município de São Francisco de Itabapoana. Foi criada em 30 de dezembro de 2002, por meio do Decreto Estadual nº 32.576, com o objetivo de proteger um dos maiores remanescentes de floresta estacional semidecidual no estado do Rio de Janeiro (INEA, 2020).

O Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNARJ) localiza-se ao longo do litoral nordeste do estado do Rio de Janeiro, englobando áreas dos municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã, e representa o trecho de restinga melhor conservado de toda a costa fluminense. Foi criado em 29 de abril de 1998 e possui uma área de 14.922,39 hectares. Com 44 km de costa e 18 lagoas costeiras é uma das unidades de conservação brasileiras mais

estudadas. O Parque investe no turismo ecológico como importante ferramenta de educação ambiental, possibilitando que pessoas possam conhecer e aprender a respeitar os ecossistemas costeiros associados ao Bioma Mata Atlântica (ICMBIO, 2020).

Criado pelo Decreto nº 43.522 de 20 de março de 2012, o Parque Estadual da Lagoa do Açu (PELAG) possui uma área de 8.251 hectares, abrangendo parte dos municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra. Esta unidade de conservação foi criada, entre outros objetivos, para proteger os remanescentes de vegetação nativa de Mata Atlântica, como a restinga, o mangue e uma importante área alagada, que compõe seus principais atrativos: o Banhado da Boa Vista, a Lagoa do Açu, com 13 km de extensão no litoral, e parte da Lagoa Salgada (INEA, 2020).

O Parque Estadual do Desengano (PED) é a mais antiga UC estadual e constitui o último remanescente florestal contínuo de expressiva extensão do Norte Fluminense. Criado pelo Decreto Estadual nº 250 de 13 de abril de 1970 engloba áreas dos municípios de Santa Maria Madalena, Campos dos Goytacazes e São Fidélis. O parque abrange 22.400 hectares de extensão e apresenta inúmeros picos rochosos, além de cobertura florística representativa do bioma primitivo da Mata Atlântica e um considerável número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (INEA, 2020).

Além das UC de proteção integral mencionadas anteriormente, a área de estudo abriga ainda UC de uso sustentável. No município de Campos dos Goytacazes existem duas Áreas de Proteção Ambiental (APA). A APA Waldeir Gonçalves – Serra do Itaoca tem como objetivo proteger os remanescentes florestais de Mata Atlântica, a fauna e a paisagem natural local, bem como compatibilizar os seus usos antrópicos à conservação da biodiversidade. Já a APA da Lagoa de Cima possui o objetivo de proteger o ecossistema lagunar, bem como controlar as atividades que ameaçam sua integridade.

São João da Barra abriga a maior unidade privada de restinga do país e maior Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do estado do Rio de Janeiro, a Fazenda Caruara. Nesta RPPN são desenvolvidas ações de educação ambiental, recomposição vegetal e monitoramento de fauna e flora,

utilizando mão de obra local. Em toda a área preservada, já foram identificadas 240 espécies da flora e 311 da fauna, incluindo espécies ameaçadas de extinção (INEA, 2020).

Com exceção da EEEG onde é proibida a visitação pública, exceto para fins educacionais, as demais UC da área de estudo permitem o uso turístico em seu território. Dessa forma, os recursos naturais podem ser incorporados ao geoturismo. O que, na visão de Souza *et al.* (2017), poderá estimular a visitação e expandir a economia gerando benefícios para a comunidade local, além de assegurar o desenvolvimento sustentável dessas localidades.

3.4 Municípios

3.4.1 Quissamã

O município de Quissamã foi constituído em 04 de janeiro de 1989 de acordo com a Lei nº1.419. Ocupa uma área territorial de cerca de 720 km² e possui uma população estimada em 25.535 habitantes (BRASIL, 2021). Sua toponímia advém de relatos escritos no Roteiro dos Sete Capitães quando de sua viagem de exploração ao chegarem à Aldeia Nova foram recepcionados por um grupo de índios, encontrando-se entre eles um negro. Ao indagarem quem era ele e como viera parar ali, respondeu-lhes que era forro; ao perguntarem se era crioulo da terra respondeu-lhes simplesmente que era da Nação Kissama (cidade que fica a 75 km ao sul de Luanda, na foz do Rio Kwanza) (Prefeitura Municipal de Quissamã, 2020).

A indústria do petróleo exerce uma significativa influência para o desenvolvimento local do município, com uma receita de 8,9 milhões de reais vindas dos *royalties* do petróleo (Figura 18). Ao longo de sua trajetória de autonomia administrativa, os diferentes governos municipais se esforçaram em encontrar uma vocação econômica para Quissamã. Foram investidos recursos visando o desenvolvimento da agroindústria de coco e de abacaxi, indústria têxtil e também no turismo (SEBRAE, 2015).

O município possui a maior área protegida pelo Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, correspondendo a 65% do seu território, fato este que contribui para o incentivo ao ecoturismo. Além disso, a Prefeitura Municipal de

Quissamã utilizou parte das receitas provenientes dos *royalties* do petróleo para restaurar o patrimônio quissamaense, sobretudo aquele relativo ao ciclo econômico do açúcar. Algumas edificações do período colonial foram adquiridas, reformadas, e mudaram de função com o objetivo de promover a cultura e o turismo (Neves & Gantos, 2015).

3.4.2 Campos dos Goytacazes

O município de Campos dos Goytacazes foi fundado em 28 de março de 1835, sendo o maior em extensão territorial do estado do Rio de Janeiro. Ocupa uma área de mais de 4 mil km² e uma população estimada em 514.643 habitantes (BRASIL, 2021). De acordo com Khenayfis (2013), os habitantes nativos eram indígenas da etnia goitacá, que em Tupi significa “aquele que não se fixa em lugar nenhum”. Porém estes se fixaram e combateram os portugueses que encontraram grandes dificuldades para ocupar a região no século XVI. A chegada dos jesuítas e dos beneditinos ajudou na pacificação junto aos indígenas e para a colonização portuguesa.

Desde o século XIX o setor açucareiro foi o responsável por movimentar a economia da região, e já nas primeiras décadas do século XX o estado do Rio de Janeiro tornou-se o segundo maior produtor de açúcar do país. No ano de 1973 ocorreu uma alta mundial nos preços do petróleo, que culminou com a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool). Com isso ocorreu uma modernização do parque industrial açucareiro em diversas regiões do país. O que não foi visto na região Norte Fluminense, que acabou se tornando ultrapassada tecnologicamente, perdendo espaço para outras regiões (Sagre, 2013).

No final da década de 1970 ocorreu a descoberta de petróleo na costa do município, elevando o PIB, o número de empregos e salários e também o número de habitantes. Nas décadas seguintes, a proliferação de cursos superiores e a chegada de universidades, junto com os recursos dos *royalties* da exploração do petróleo (Figura 18), transformaram Campos dos Goytacazes num importante centro regional.

O turismo de sol e praia, o ecoturismo e o turismo cultural predominam em Campos dos Goytacazes. Todavia, nas palavras de Alves *et al.* (2003): “o município exhibe boas condições para o desenvolvimento de uma associação do turismo com a cultura geológica”. Em nossa visão entendemos que estes autores fazem alusão ao conceito de geoturismo que a época não era tão difundido como atualmente. Campos dos Goytacazes possui uma geodiversidade representada por áreas que vão desde os maciços pré-cambrianos até a planície litorânea holocênica.

3.4.3 São João da Barra

O povoado onde se encontra a atual sede do município de São João da Barra foi elevado à categoria de vila no ano de 1676. Nessa época sua economia se baseava em torno da pesca, criação de gado e na cultura de cana de açúcar, esta em sua fase embrionária. Já no início do século XIX o comércio se intensificou, passando inclusive a suprir certas necessidades da família real ao se instalar no Brasil, fugindo das guerras napoleônicas na Europa. Tal desenvolvimento fez com que em 17 de junho de 1850 o imperador Dom Pedro II elevasse a vila de São Pedro da Praia à categoria de cidade, sendo batizada de São João da Barra (Prefeitura Municipal de São João da Barra, 2020).

São João da Barra ocupa uma área de mais de 450 km² e uma população estimada em 36.731 habitantes (BRASIL, 2021). O município tornou-se produtor de petróleo no ano de 2000 e a partir do ano de 2014 o Porto do Açú iniciou suas operações (Porto do Açú, 2020). Sua construção ocasionou desapropriações o que gerou revolta em parte da população local que teve que ser desalojada.

É uma cidade turística com predomínio do turismo de sol e praia, desencadeando o turismo de massa em determinadas épocas do ano. No verão o município chega a receber mais que o triplo do número de habitantes, de acordo com Flavio Raposo Neves, ex-secretário Municipal de Esportes, Turismo e Lazer. Fato que pode gerar uma série de impactos ambientais, colocando em risco toda a potencialidade turística do local (Ficagna & Costa, 2013).

O estudo de Albani *et al.* (2020) apontou um potencial geoturístico no município, propondo um roteiro que engloba o geoturismo em áreas urbanas e rurais, naturais e construídas, inclusive com fins educacionais.

3.4.4 São Francisco de Itabapoana

No ano de 1995, São Francisco de Itabapoana ganha sua autonomia face à edição da Lei 2.379, de 18 de janeiro, desmembrando-se do então município de São João da Barra. O topônimo "Itabapoana" deriva do termo Tupi "y-kûabapûana", que significa "correnteza de água" (Navarro, 2013). O nome do município também faz referência ao santo padroeiro São Francisco de Paula. Ocupa uma área de mais de 1 mil km² e uma população estimada em 42.214 habitantes (BRASIL, 2021).

O município possui o segundo menor IDHM do estado (Tabela 1) e sua economia está baseada na lavoura canavieira, pecuária, fruticultura e na pesca, destacando-se como o maior produtor de abacaxi e mandioca do estado (BRASIL, 2018). Faz jus as receitas advindas dos *royalties* do petróleo (Figura 18), porém em menor quantidade comparado aos outros municípios da área de estudo.

O turismo de sol e praia, o ecoturismo, o turismo rural e o turismo cultural estão presentes em São Francisco de Itabapoana. Moraes *et al.* (2012) salientam ainda que o município é dono de um proeminente patrimônio natural e cultural, como valores geológicos, geomorfológicos, climáticos, paisagísticos, ecológicos e culturais. Além disso, seus manguezais são uma opção de lazer à parte, sendo o maior ecossistema da zona costeira do estado do Rio de Janeiro. O município também é beneficiado por sua formação geológica composta por rochas que vão do Pré-Cambriano ao Quaternário (Coelho, 2008)

3.5 Turismo

O estado do Rio de Janeiro se destaca em relação ao desenvolvimento do turismo sendo uma das portas de entrada para visitantes, tanto brasileiros quanto estrangeiros. Sendo assim, determinadas condições influenciam o desenvolvimento da atividade turística no território fluminense. Ribeiro (2003)

aponta três dessas condicionantes: as características físicas ou naturais; os elementos históricos de formação cultural e as atividades econômicas; e o papel dos transportes.

As características naturais de determinado lugar são importantes, pois podem estar associadas às atividades humanas. Proporcionam recursos para o crescimento de determinadas atividades econômicas, como o turismo por exemplo. Na visão de Guerra & Marçal (2006), o relevo terrestre constitui-se como um dos mais importantes elementos do quadro natural, sendo o suporte concreto para o desenvolvimento das interações naturais e sociais. Praias, rios, cavernas, morros, dentre outros, podem atrair os olhares mais atentos.

Os elementos históricos e culturais também merecem destaque, pois o turista não usufrui única e exclusivamente dos atrativos naturais. Como afirma Caldeira (2014), o turista sente prazer em conhecer as belezas das paisagens naturais e em ter acesso a informações sobre os bens de maior significado das localidades e às variedades proporcionadas pelo novo ambiente. Destaca ainda que o turismo se enriquece quando permite que o viajante tenha contato com manifestações artísticas e culturais de outros povos e conheça diferentes meios de produção técnica e intelectual.

O patrimônio cultural brasileiro é formado pelos bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988). Com isso, o turismo tem a possibilidade de acolher anseios por novas experiências e interação com outras culturas.

As atividades econômicas são importantes para o desenvolvimento do turismo na medida em que geram emprego e renda para a população local e provêm facilidades para os turistas. Hotéis, pousadas, prefeituras, motoristas, restaurantes, padarias, mercados, lanchonetes, guias turísticos, artesãos e agências de turismo são exemplos de agentes beneficiados pelo turismo. Um adendo importante é que os recursos financeiros provenientes do turismo podem ser utilizados para a conservação dos próprios atrativos locais.

Com a evolução dos meios de transporte as pessoas passaram a se locomover de forma mais eficiente e com isso realizam viagens em maior quantidade. Esse fato beneficia diretamente o turismo e faz com que locais que tenham uma boa infraestrutura de transporte possam se destacar. O acesso aos municípios da área de estudo é feito, principalmente, utilizando a Rodovia BR-101. O município de Campos dos Goytacazes possui o Aeroporto Bartolomeu Lisandro que também pode ser utilizado para acessar a região.

No Mapa do Turismo Brasileiro (BRASIL, 2020), os municípios de uma mesma região turística devem possuir características similares ou complementares e aspectos que os identifiquem enquanto região. Dessa forma, mesmo um município que não possui vocação para o turismo pode dele se beneficiar, caso este desempenhe um papel de provedor ou fornecedor de mão-de-obra ou de produtos destinados a atender o turista.

A categorização dos municípios das regiões turísticas é um instrumento elaborado pelo Ministério do Turismo (MTur) para identificar o desempenho da economia do setor nos municípios que constam no Mapa do Turismo Brasileiro. BRASIL (2020) ressalta que a categorização serve para: otimizar a distribuição de recursos públicos; orientar a elaboração de políticas específicas para cada categoria de municípios; aperfeiçoar a gestão pública; auxiliar na atualização do Mapa do Turismo Brasileiro; e auxiliar na reflexão sobre o papel de cada município no processo de desenvolvimento turístico regional.

No processo de construção da metodologia de categorização o MTur optou por trabalhar com dados oficiais já existentes que pudessem ser atualizados periodicamente e que traduzissem a economia do turismo. Com isso chegou a quatro variáveis objetivas: a) número de ocupações formais no setor de hospedagem; b) número de estabelecimentos formais no setor de hospedagem; c) estimativa do fluxo turístico doméstico; d) estimativa do fluxo turístico internacional.

Estas variáveis foram cruzadas em uma análise de *cluster* (agrupamento) e deram origem a cinco categorias de municípios: A, B, C, D ou E. A categoria “A” representa os municípios com maior fluxo turístico e maior número de empregos e estabelecimentos no setor de hospedagem. Já a

categoria “E” corresponde aos municípios que não possuem fluxo turístico expressivo e nem empregos e estabelecimentos formais no setor de hospedagem.

A região turística e a categoria de cada município da área de estudo podem ser consultadas no Quadro 8. De acordo com Turisrio (2020), a região turística Costa do Sol possui um litoral com praias e lagoas de grande apelo paisagístico, com potencial para atividades náuticas e balneárias. O turismo ecológico possui destaque no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. A região também apresenta um patrimônio histórico e cultural com exemplares arquitetônicos retratando a história local, artesanatos, artes plásticas, vestuário e gastronomia. Já nas áreas rurais encontram-se sedes de fazendas de grande importância histórica e arquitetônica, remanescentes dos séculos XVIII e XIX, que marcaram o apogeu do ciclo da cana de açúcar na região.

Quadro 8 - Regiões turísticas e categorias dos municípios da área de estudo.
Fonte: BRASIL (2020).

Municípios	Região turística	Categoria
Quissamã	Costa do Sol	D
Campos dos Goytacazes	Costa Doce	B
São João da Barra	Costa Doce	C
São Francisco de Itabapoana	Costa Doce	C

A região turística Costa Doce apresenta grande potencial para desenvolvimento do turismo de veraneio, tendo como demanda o interior do estado do Rio de Janeiro e os municípios vizinhos dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. O Parque Estadual do Desengano, as Lagoas Feia e de Cima e a foz do rio Paraíba do Sul são áreas de destaque para o turismo regional. Núcleos urbanos e fazendas que testemunham a história e constituem o patrimônio cultural e histórico, a exemplo dos solares urbanos e de fazendas remanescentes do ciclo da cana de açúcar também são importantes atrativos.

O município de Campos dos Goytacazes concentra a maior oferta de equipamentos e de serviços turísticos, tendo o turismo de negócios como

referencial, devido à grande movimentação de profissionais vinculados à atividade de exploração petrolífera e ao comércio de uma maneira geral (Turisrio, 2020).

4 RESULTADOS

Os municípios de Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana abrigam uma série de locais de interesse naturais como morros, rios, lagoas, restingas, falésias, praias, cordões litorâneos e manguezais. Além disso, também contam com diversos atrativos construídos com potencial para atrair visitantes.

Martini *et al.* (2012) afirmam ser vantajoso expandir o conceito de geoturismo para além do turismo geológico, na medida em que permite aos visitantes entender melhor que a questão geológica está intrinsecamente relacionada com outras áreas, tais como a biodiversidade, valores arqueológicos, culturais, históricos e gastronômicos, por exemplo. Assim, pode ser que os visitantes entendam que a Geologia é muito mais que apenas rochas, e sim a base onde à vida acontece.

A Figura 20 mostra a distribuição dos locais de interesse de acordo com o inventário realizado nos 4 municípios da área de estudo e na Tabela 2 constam os nomes de cada um destes locais.

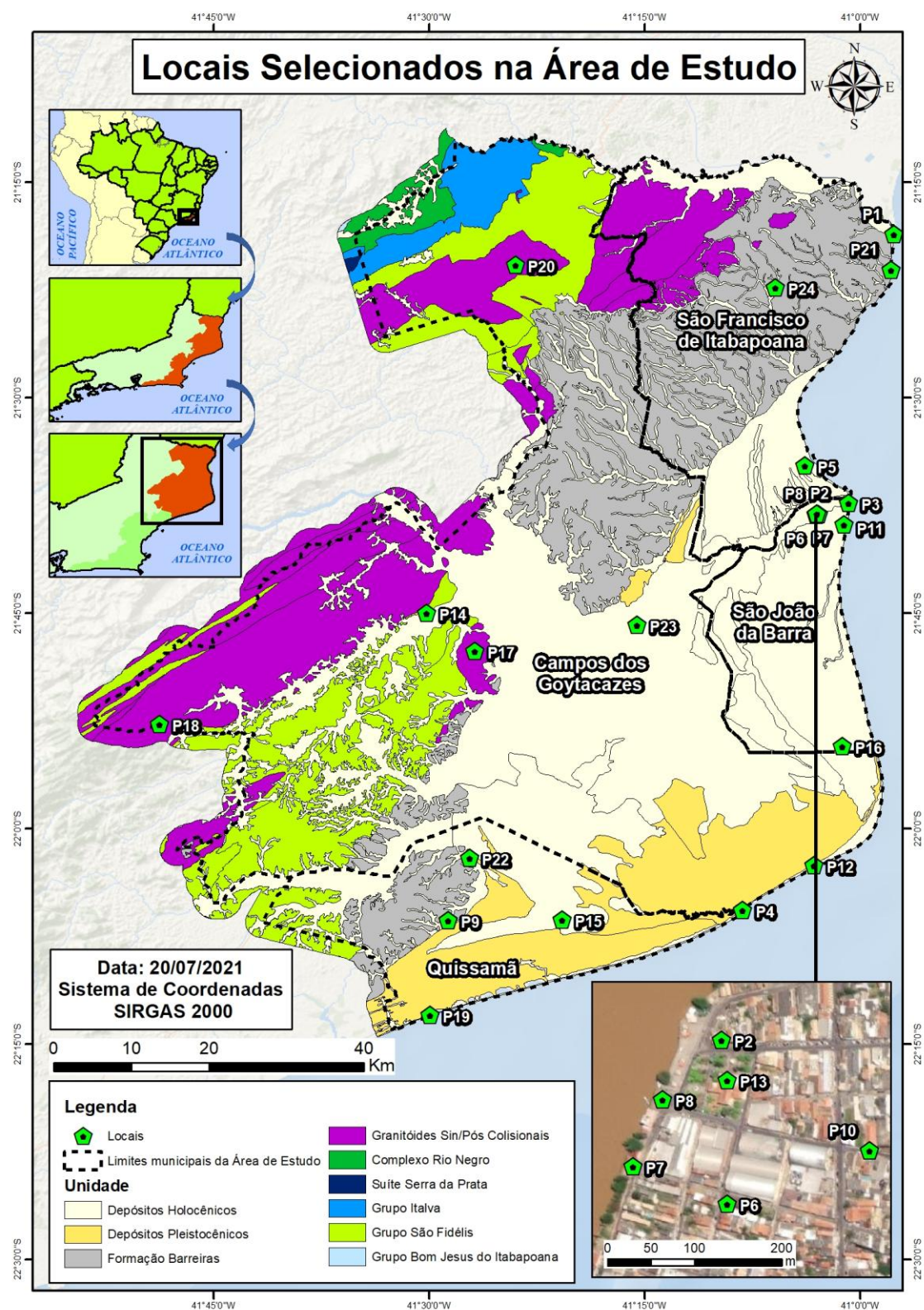


Figura 20 – Distribuição dos locais de interesse selecionados no inventário.

Tabela 2 – Nome de cada local selecionado

P1 - Foz do rio Itabapoana
P2 - Antiga Câmara e Cadeia Municipal
P3 - Atafona
P4 - Barra do Furado
P5 - Gargaú
P6 - Centro Cultural Carlos Martins
P7 - Cais da Imperatriz
P8 - Cais do Imperador
P9 - Casa Mato de Pipa
P10 - Cine Teatro São João
P11 - Espaço da Ciência
P12 - Farol de São Tomé
P13 - Igreja de São João Batista
P14 - Lagoa de Cima
P15 - Lagoa Feia
P16 - Lagoa Salgada
P17 - Morro do Itaoca
P18 - Parque Estadual do Desengano
P19 - Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba
P20 - Pedra Lisa
P21 - Praia da Lagoa Doce
P22 - Fazenda Machadinha
P23 - Solar dos Airizes
P24 - Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba

4.1 Inventário dos locais de interesse

4.1.1 Foz do rio Itabapoana

A região hidrográfica do rio Itabapoana abrange os estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, compreendendo uma área de cerca de

4.900 km². O rio possui 264 km de extensão e sua nascente se encontra na Serra de Caparaó, no estado de Minas Gerais. A região é composta por uma extensa planície de cordões litorâneos, identificados como importantes depósitos sedimentares no Quaternário sobre o vale fluvial do rio Itabapoana. A evolução geológica desta planície está associada às flutuações do nível relativo do mar e à disponibilidade de sedimentos fluviais (Albino *et al.*, 2006).

Nas proximidades da foz do rio (Figura 21), em São Francisco de Itabapoana, ocorre um manguezal em área sujeita aos movimentos de subida e descida das marés e aos regimes fluviométricos da bacia do Itabapoana. Caracterizado por apresentar um ecossistema de extrema importância para a reprodução de variadas espécies. No local predomina a atividade pesqueira e a captura de caranguejos. Além disso, atrai turistas em busca de tranquilidade, destinados a passear de barco ou se banhar nas águas, seja do rio ou do mar (Werneck *et al.*, 2012; Coelho & Freire 2014).



Figura 21 – Foz do rio Itabapoana. Repare que a água é mais escura nas proximidades da foz devido a descarga sedimentar. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

4.1.2 Antiga Casa de Câmara e Cadeia Municipal

São João da Barra foi a primeira cidade no estado do Rio de Janeiro a integrar a lista de certificação *Herity* Internacional de patrimônio cultural. A *Herity* é uma Organização Mundial independente sem fins lucrativos sediada na Itália para a Certificação de Qualidade da Gestão do Patrimônio Cultural, reconhecida pela UNESCO como forte ferramenta de gestão de qualidade de patrimônios culturais. O imóvel da Antiga Casa de Câmara e Cadeia Municipal possui a certificação *Herity*.

Este é o único imóvel do município remanescente do período colonial (Figura 22), sendo tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1967. No térreo funcionava a cadeia e, no andar superior, a câmara durante todo o século XIX. Foi utilizado óleo de baleia na mistura da argamassa para construir suas paredes de 1,2m de espessura. Atualmente é sede do Centro Cultural João Oscar do Amaral Pinto (Figura 23).



Figura 22 - Casa de Câmara e Cadeia de São João da Barra. Foto: A.R. Lamego. Fonte: Lamego (1945).



Figura 23 - Centro Cultural João Oscar do Amaral Pinto. Foto: Albani (2018).

As molduras das janelas deste imóvel são compostas de gnaiss kinzigítico, de idade 1,3-1,8 bilhões de anos e de gnaiss facoidal, 560 milhões de anos (Valeriano & Silva, 2012). O gnaiss kinzigítico deste local apresenta os minerais: feldspato, quartzo, mica, granada e cordierita (Figura 24).

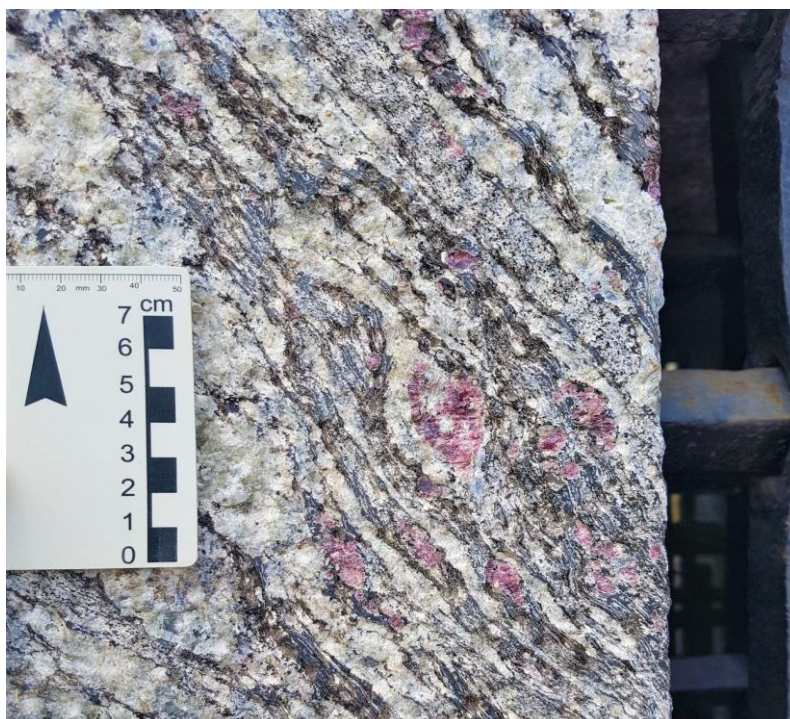


Figura 24 – Moldura da janela do imóvel feita com gnaiss kinzigítico. Apresenta os minerais granada (rosa violáceo), biotita (preto), cordierita (azulado), quartzo (esbranquiçado) e feldspato (amarelado).

4.1.3 Atafona

É no delta do rio Paraíba do Sul que se dá o encontro do rio com o mar, na Praia de Atafona em São João da Barra (Figura 25). O delta é formado por inúmeras cristas arenosas que representam antigas linhas de praia. A transgressão marinha atrai estudantes e pesquisadores a fim de compreender a dinâmica sedimentar, além de visitantes curiosos para observar a destruição que o avanço do mar provocou no local.



Figura 25 – Foz do rio Paraíba do Sul na Praia de Atafona. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Desde a década de 1950, Atafona vem sofrendo com a erosão que já destruiu o patrimônio de muitos moradores (Figura 26). A ação do mar já derrubou cerca de 200 construções em 15 quarteirões, entre elas a capela de Nossa Senhora dos Navegantes, o farol da Marinha, um posto de gasolina e a antiga sede da colônia de pescadores. Estima-se que a área destruída corresponda ao tamanho de 40 campos de futebol (Mansur *et al.*, 2012).

As causas da erosão marinha envolvem processos naturais e antrópicos. Dentre os processos naturais estão a estiagem que reduz a capacidade do rio para transportar sedimentos, intensificação dos ventos de quadrante NE que gera uma dispersão nos sedimentos que deveriam se acumular no delta e são transportados para sul, além da ação de correntes marinhas que remobilizam os sedimentos trazidos pelo rio e que são direcionados pela corrente de deriva

litorânea também para sul. Já os processos antrópicos envolvem a retirada de água do rio para abastecimento das cidades, a construção de barragens para regularizar o fluxo do rio e a retirada de areia do canal para a construção civil, o que reduz a quantidade de sedimentos que poderiam chegar à foz (DRM-RJ, 2007a). O DRM-RJ, por meio do Projeto Caminhos Geológicos instalou um painel interpretativo explicando o processo de erosão marinha que ocorre no local (Figura 27).



Figura 26 – Escombros do que restou de um imóvel na Praia de Atafona.



Figura 27 - Painel interpretativo em Atafona. Fonte: DRM-RJ (2007a).

A planície do atual delta do rio Paraíba do Sul apresenta uma longa sucessão de feixes de cordões arenosos litorâneos. Estes possuem idade holocênica e se encontram de maneira contínua ao longo do litoral desde o Farol de São Tomé, em Campos dos Goytacazes até a Praia de Guaxindiba, situada em São Francisco de Itabapoana. São formados pela redistribuição de sedimentos ao longo do litoral pelas correntes marinhas, pela ação do vento sobre os sedimentos nas praias ou, ainda, pela ação das ondas e sua interação com a força da água e os sedimentos trazidos pelo próprio rio (Martin *et al.*, 1997; Silveira *et al.*, 2019).

Da mesma maneira que o avanço do mar vem causando prejuízos e destruição, as dunas também causam problemas a alguns imóveis (Figura 28). A borda sul do delta é uma área de expressiva ocorrência de dunas frontais. Este tipo de duna está associado ao aporte contínuo de sedimentos oriundos do rio Paraíba do Sul e à presença de ventos constantes de direção NE (Fernandez *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2018).



Figura 28 – Imóveis sendo parcialmente cobertos por uma duna frontal.

4.1.4 Barra do Furado

A Praia da Barra do Furado apresenta boas ondas, sendo procurada normalmente para esportes náuticos. Sedia anualmente uma das etapas do Campeonato Brasileiro de Surf Profissional, além de outras competições do esporte (Figura 29). Com acesso fácil é um excelente local para passar o dia com familiares e amigos (Figura 30). O encontro das águas do canal com o mar gera um ambiente com águas calmas onde muitas pessoas aproveitam para se banhar.



Figura 29 – Surfistas aguardando o momento certo para dropar uma onda.

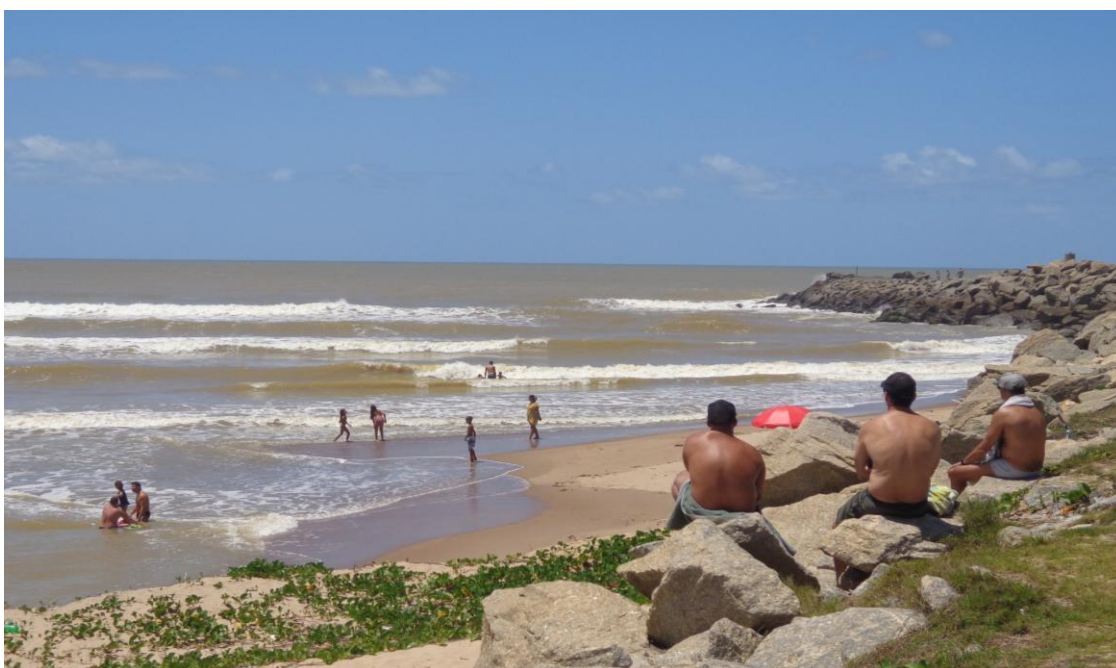


Figura 30 – Banhistas aproveitando o dia ensolarado.

No ano de 1942 o Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS iniciou a obra de abertura do Canal das Flechas, que iria ligar a Lagoa Feia ao mar. Em 1949 esta obra foi concluída, porém somente na década de 1970 foram instaladas comportas no trecho final do canal com o objetivo de regular o nível de água da Lagoa Feia. Essa necessidade de lançar água doce

acumulada na planície para o mar visava garantir mais terra disponível para a agropecuária (Figura 31).



Figura 31 – Delta da Barra do Furado antes da construção do Canal das Flechas e da instalação dos molhes. Foto: Te. Ksfuri do DNOS. Fonte: Lamego (1945).

No início dos anos 1980 o DNOS construiu dois molhes de rochas na foz do canal. Todavia o prolongamento da foz pelos molhes causou um desalinhamento na costa, onde do lado de Quissamã houve um alargamento da faixa de areia e do lado de Campos dos Goytacazes ocorreu forte erosão (Figura 32), tendência confirmada em levantamento feito por Bastos & Silva (2000). Estas obras impedem que o canal se feche, mas o depósito de areia ainda persiste e dificulta a passagem de embarcações no local (Soffiati, 2017).



Figura 32 – Barra do Furado. Repare no alargamento da faixa de areia na parte esquerda (Quissamã) e erosão na parte direita do canal (Campos dos Goytacazes). Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Às margens do Canal das Flechas se situa um manguezal, junto a Vila da Barra do Furado (Figura 33). Soffiati (2018) afirma que no substrato lamoso são encontrados caranguejos-uçá e guaiamuns, que são preservados em virtude da tradição pesqueira de Barra do Furado se voltar, especificamente, para a pesca no mar ou no canal.



Figura 33 – Manguezal na margem do Canal das Flechas.

A Barra do Furado é um excelente local onde é possível observar em tempo real o quanto as ações antrópicas influenciam a dinâmica costeira proporcionando significativas alterações no litoral.

4.1.5 Gargaú

Manguezal pode ser definido como um sistema ecológico costeiro tropical, entre a terra e o mar, localizado na foz dos rios e estuários, com solo inundado pelas variações das marés e tendo grande variação de salinidade (Correia, 2005). No estado do Rio de Janeiro, as áreas mais extensas de manguezais estão na foz do rio Paraíba do Sul e nas baías de Guanabara, Sepetiba e Angra dos Reis (Menezes *et al.*, 2000).

O estuário do rio Paraíba do Sul apresenta uma planície formada por sucessão de faixas arenosas alongadas que apresentam limites, largura e extensões variáveis, intercaladas por terrenos superficialmente argilosos, onde se desenvolve o Manguezal de Gargaú (Costa, 1994). Este manguezal é considerado o mais extenso do estado, que já foi ainda maior, antes de parte

ser destruído pela transgressão do mar no Pontal de Atafona. Berçário de várias espécies (Figura 34), é uma área de preservação permanente.



Figura 34 – Vegetação característica do ecossistema manguezal.

O manguezal possui significativa importância para a economia local, pois a maior parte da população obtém sua renda e sobrevivência por meio da coleta e comercialização de caranguejos, mariscos e peixes (Rocha, 2013). Além disso, a dinâmica de reposição de nutrientes, na foz do Paraíba do Sul, promove solo fértil, adequado para atividades agrícolas (Reis *et al.*, 2020). Inúmeras embarcações navegam em seus canais seja como forma de locomoção entre São João da Barra e Gargaú, praticando a atividade pesqueira (Figura 35) ou o turismo.



Figura 35 – Pescador recolhendo sua rede no rio Paraíba do Sul.

O Barracão de Gargaú é um prédio centenário localizado às margens do rio Paraíba do Sul. Á época o comércio atacadista acontecia através de embarcações que iam e vinham pelo delta deste rio. Foi construído com o intuito de se tornar referência no desenvolvimento do sertão de São João da Barra, sendo responsável pelo comércio de toda a região (Mansur *et al.*, 2012).

O barracão ainda guarda sua arquitetura original com paredes construídas em madeira maciça e o telhado em estilo colonial, feito com telhas confeccionadas artesanalmente. O imóvel tinha a função de abrigar os feirantes e suas mercadorias (Figura 36), uma vez que a feira se iniciava nas tardes de sextas feiras e prolongava-se até as dez ou doze horas dos sábados. Essa feira em Gargaú transformou-se num verdadeiro entreposto comercial e o barracão teve um papel fundamental no processo de desenvolvimento da região (Soares, 2015).



Figura 36 – Época em que o barracão era utilizado como entreposto comercial.
Fonte: Soares (2015).

Mesmo perdendo sua função principal, o barracão atravessou todos esses anos e hoje é considerado um patrimônio histórico do município de São Francisco de Itabapoana. Atualmente denominado Centro Cultural Barracão de Gargaú, o imóvel da prefeitura municipal ganhou nova função (Figura 37 e Figura 38). No espaço são realizadas atividades sociais e culturais, e também funciona uma biblioteca com os mais variados títulos.



Figura 37 – Fachada do Centro Cultural Barracão de Gargaú.



Figura 38 – Interior do Centro Cultural Barracão de Gargaú, palco de atividades culturais para a população de São Francisco de Itabapoana.

4.1.6 Centro Cultural Carlos Martins

O imóvel do Centro Cultural Carlos Martins (Figura 39) foi construído entre 1860 e 1870 para ser a residência do Coronel Teixeira, um dos proprietários da Companhia de Navegação São João da Barra/Campos. De estilo neoclássico foi batizado em homenagem a um pintor da cidade que defendia sua reforma. Foi tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (INEPAC) em 1978 (Prefeitura Municipal de São João da Barra, 2020).



Figura 39 – Fachada do Centro Cultural Carlos Martins.

Em 2013 recebeu a certificação internacional *Herity* como programa de gestão em patrimônio cultural, abriga riquíssimo acervo e conta com aulas de dança, coral, desenho e teatro de forma gratuita. Uma escadaria construída com gnaisses facoidais leva ao salão nobre da edificação (Figura 40).

Esta rocha possui 560 milhões de anos e é proveniente da cidade do Rio de Janeiro. Está associada ao turismo por ser encontrada em atrativos famosos como os morros do Corcovado e Pão de Açúcar. Sua origem remete à colisão dos continentes América do Sul e África que formou o Supercontinente Gondwana.



Figura 40 – Escada feita de gnaiss facoidal, apresenta minerais com estruturas no formato de olho.

4.1.7 Cais da Imperatriz

A denominação Cais da Imperatriz é uma alusão a esposa do imperador Dom Pedro II, a Imperatriz Teresa Cristina, devido às suas visitas a São João da Barra. Neste local partem e chegam embarcações que fazem a travessia do rio Paraíba do Sul, principalmente o trecho São João da Barra – São Francisco de Itabapoana. O piso do Cais da Imperatriz é conhecido como pé-de-moleque, onde os blocos irregulares de rochas são assentados lado a lado formando uma espécie de mosaico (Figura 41).



Figura 41 – Cais da Imperatriz com seu piso formado por rochas provenientes da cidade do Rio de Janeiro.

Essas rochas utilizadas não são da região, onde predominam sedimentos inconsolidados, menos resistentes, características de ambiente fluvial e costeiro. Desta forma, para construção deste cais foram utilizados os gnaisses leptinitico e facoidal, ambos com 560 milhões de anos e provenientes da cidade do Rio de Janeiro.

4.1.8 Cais do Imperador

O imperador Dom Pedro II ao visitar São João da Barra, no ano de 1847, desembarcou no cais a beira do rio Paraíba do Sul. Devido ao ocorrido, o local foi batizado como Cais do Imperador. Dali partem e chegam embarcações que fazem a travessia do rio Paraíba do Sul, principalmente o trecho São João da Barra – São Francisco de Itabapoana.

Esse local proporciona uma bela vista do rio Paraíba do Sul. Diversas pessoas são atraídas a contemplar o pôr do sol, momento do dia em que o fluxo de visitantes aumenta consideravelmente.

O piso no Cais do Imperador também é do tipo pé-de-moleque, onde blocos irregulares de rocha são assentados lado a lado formando uma espécie de mosaico. Assim como no Cais da Imperatriz, neste cais também foram utilizadas rochas provenientes da cidade do Rio de Janeiro, os gnaisses leptinítico e facoidal (Figura 42).



Figura 42 – Cais do Imperador com seu piso pé-de-moleque.

4.1.9 Casa Mato de Pipa

A Casa Mato de Pipa guarda memórias do período colonial, sendo considerada a mais antiga casa de senhor de engenho que restou na região

Norte Fluminense (Figura 43). Além disso, se destaca por ser o marco inicial do processo de povoamento do que, futuramente, viria a se tornar o município de Quissamã. A construção foi erguida no ano de 1777 (Figura 44) por Manoel Carneiro da Silva e sua esposa Ana Francisca de Velasco (Prefeitura Municipal de Quissamã, 2020).



Figura 43 – Casa Mato de Pipa. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).



Figura 44 – Casa Mato de Pipa no ano de 1777. Fonte: Silva (2020).

Manoel Carneiro da Silva atuou como capitão dos índios, agricultor e produtor de anil e algodão, que eram vendidos na Praça do Rio de Janeiro (Faria, 1986). José Carneiro da Silva, um de seus filhos, herdou a fazenda Mato de Pipa e outras propriedades, algumas equipadas com engenhos a vapor e grande número de escravos (Oscar, 1985). Representante de uma aristocracia rural enriquecida pelo açúcar, no ano de 1847 recebeu a visita do monarca Dom Pedro II. Nessa ocasião foi condecorado com o título de Visconde de Araruama (Lamego, 1958).

Além de toda sua história, a Casa Mato de Pipa também é conhecida por ser a primeira casa de telhas da região. As telhas são compostas por argila, possuem forma côncava e são encaixadas umas às outras em posições invertidas para evitar a infiltração de água e a passagem de vento. Atualmente, a Associação dos Amigos de Mato de Pipa - AMAP (Figura 45) administra o local e tem como objetivo manter as estruturas originais do imóvel e divulgar o seu valor histórico. A casa foi tombada pelo INEPAC em 1985, e é aberta à visitação pública mediante agendamento prévio.



Figura 45 – Logotipo da Associação dos Amigos de Mato de Pipa.

4.1.10 Cine Teatro São João

O edifício de estilo neoclássico do Cine Teatro São João está inserido no circuito cultural da cidade graças ao seu valor histórico, artístico e social

(Figura 46). Construído em 1906 pela Sociedade Beneficente dos Artistas foi, por quase um século, local de referência para as atividades dramáticas de São João da Barra, permitindo a exibição de muitos artistas. O imóvel também possui a certificação internacional *Herity* como patrimônio cultural.



Figura 46 – Fachada do Cine Teatro São João.

A fachada principal é composta por dois tipos de rocha, o gnaiss facoidal e o charnockito, comercialmente conhecido como Verde Ubatuba (Figura 47). Esta, por ser uma rocha ígnea ou metamórfica de alto grau, apresenta granulação grossa e coloração verde escura dada por seus feldspatos, possuindo ainda quartzo, granada e piroxênio em sua composição. É proveniente de Ubatuba, no estado de São Paulo, e possui datação estimada entre 600 Ma e 500 Ma (Winge *et al.*, 2001).



Figura 47 – Charnockito (coloração escura) nas bordas e o gnaiss facoidal (coloração clara) ao centro.

4.1.11 Espaço da Ciência

O Espaço da Ciência Maria de Lourdes Coelho Anunciação (Figura 48) é um dos pontos turísticos mais procurados de São João da Barra para fins educacionais, principalmente por professores de escolas da região que levam seus alunos para visitarem o espaço. É administrado pela Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Públicos e foi inaugurado no ano de 2006. No local são realizadas exposições, incluindo exemplares de estromatólitos coletados na Lagoa Salgada (Figura 49), palestras, feiras e outros eventos relacionados ao meio ambiente, destacando os ecossistemas da região.



Figura 48 – Entrada principal do Espaço da Ciência.



Figura 49 – Engenheiro Gabe Gabrielle (NASA) segurando um exemplar de estromatólito no Espaço da Ciência em 2019. Foto cedida por André Luiz Rodrigues Pinto.

4.1.12 Farol de São Tomé

A região conhecida pelo nome de Farol de São Tomé se constitui de uma feição geomorfológica denominada cabo, ou seja, uma faixa de terra que se salienta na costa avançando rumo ao mar (Rossato *et al.*, 2008). O cabo se formou pela deposição dos sedimentos do rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes. No passado geológico o rio desembocava neste local em sua migração desde o sul, na região da Lagoa Feia, apresentando registros dos seus paleocanais ao longo dos últimos 120 mil anos (Figura 50). Em uma fase posterior, o rio sofreu um desvio e foi desembocar em Atafona devido à movimentação tectônica (Mansur *et al.*, 2012). Este processo está explicado no painel interpretativo que se encontra no local (Figura 51).



Figura 50 – Cabo de São Tomé e os paleocanais do rio Paraíba do Sul. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

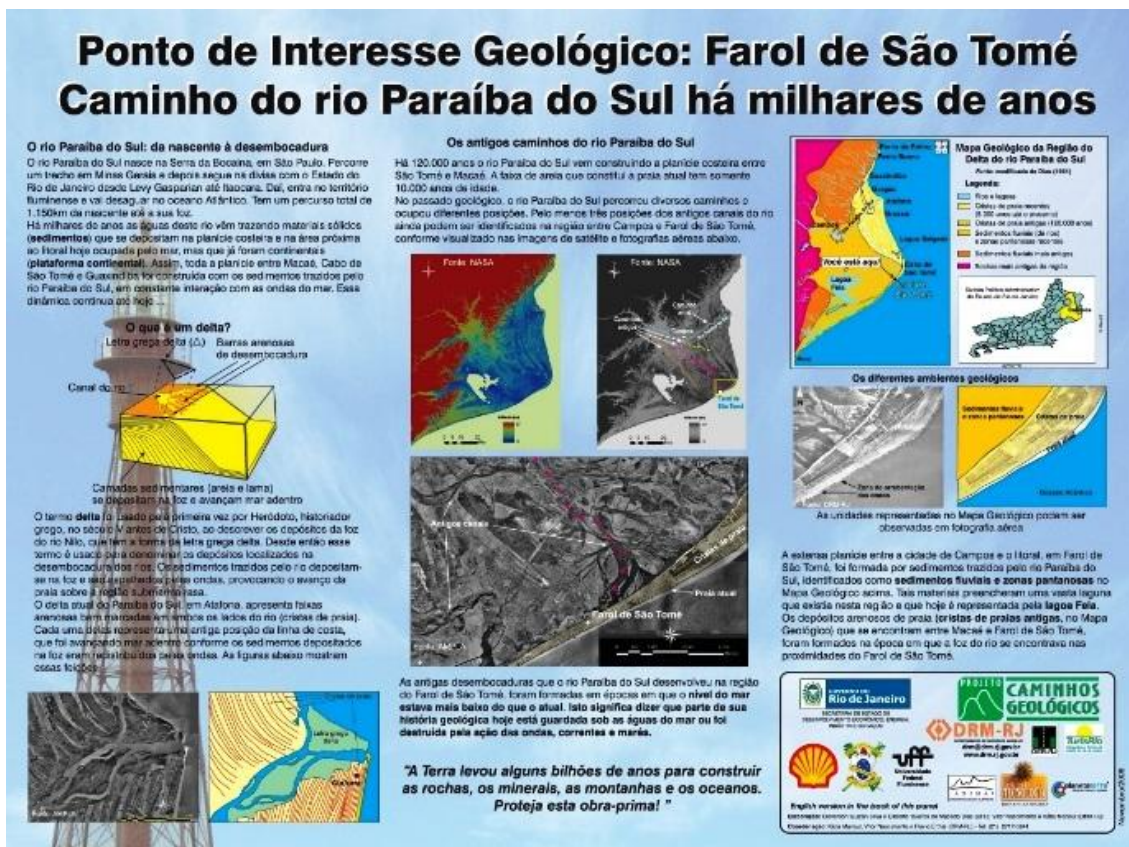


Figura 51 – Painel interpretativo do Farol de São Tomé. Fonte: DRM-RJ (2007b).

No ano de 1959, a Bacia de Campos começou a ser explorada com a perfuração do poço Cabo de São Tomé (2-CST-01-RJ) situado em uma fazenda na localidade de Xexé (Figura 52 e Figura 53). O poço alcançou uma profundidade total de 2.620 m, com o seguinte perfil: de 0 a 22 m, sedimentos quaternários; de 22 a 1.963 m, sedimentos paleogênicos e neogênicos; de 1.963 a 2.596 m, diabásios; e de 2.596 a 2.620 m, embasamento gnáissico (Barreto *et al.*, 2000). O objetivo era obter informações geológicas e testar a possibilidade de se encontrar petróleo (Mendonça *et al.*, 2004). Apesar de comprovada a inexistência de hidrocarbonetos, o estudo evidenciou a presença de água doce até uma profundidade de 350 metros (Caetano, 2000).



Figura 52 – Poço 2-CST-01-RJ. Foto: Luiz Felipe Muniz (1959). Fonte: Soffiati (2020).



Figura 53 – Local onde foi perfurado o poço na fazenda em Xexé.

A presença de aquíferos é outra característica marcante nesta região. O Aquífero Emborê possui uma área aproximada de 350 km², trata-se de um aquífero confinado com espessuras de até 220 m sobreposto a sedimentos mais antigos. Esse sistema é responsável pelo abastecimento de água potável nas localidades de Farol de São Tomé e Saturnino Braga. O Aquífero São Tomé também é um aquífero confinado com espessura podendo atingir 2.000 m nas proximidades do Farol de São Tomé. Esse aquífero é fortemente afetado por falhas normais, aumentando a espessura em direção à linha de costa estando sobreposto ao embasamento cristalino e sedimentos mais antigos (Barreto *et al.*, 2000).

A obra do farol foi projetada pelo engenheiro francês Gustave Eiffel, que participou também da construção da Estátua da Liberdade (1888) e da Torre Eiffel (1889). O monumento foi construído por uma firma francesa no ano de 1877, porém sua inauguração foi em 1882, possui 45 metros de altura e 216 degraus. Encontra-se em um terreno da Marinha do Brasil, servindo como ponto de referência para os navegantes que passam pela região (Soffiati, 2020). Conhecido como o “Gigante Vermelho” (Figura 54), o monumento marcou o surgimento da comunidade ao seu redor, denominada Farol de São Tomé (Eduardo *et al.*, 2017).



Figura 54 – Farol de São Tomé, o “Gigante Vermelho”.

O Projeto TAMAR atua na região Norte Fluminense desde 1992. Sua base de pesquisa e conservação está localizada no Farol de São Tomé. A Praia do Farol é um local onde ocorre a desova de tartarugas marinhas, com destaque para a espécie tartaruga-cabeçuda (*Caretta*). A equipe monitora aproximadamente 105 km de praias, abrangendo os municípios de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana (Projeto Tamar, 2020).

4.1.13 Igreja Matriz de São João Batista

Inicialmente construída no ano de 1630 como uma capela por Lourenço do Espírito Santo e um grupo de pescadores, a atual Igreja Matriz de São João Batista foi reconstruída em 1679 e reformada em 1713, em estilo Barroco Rococó (Figura 55), em São João da Barra. Após um incêndio que destruiu parte do imóvel em 1882, o mesmo passou por modificações arquitetônicas ganhando o formato de cruz. A Igreja está incluída no conjunto de imóveis que possui a certificação *Herity* (Figura 56).



Figura 55 – A antiga igreja matriz colonial de São João Batista. Foto: A.R. Lamego.



Figura 56 – Fachada da atual Igreja Matriz de São João Batista. Foto: Albani (2018).

O gnaiss leptinítico, com 560 Ma (Valeriano & Silva, 2012) encontra-se presente na cantaria da porta principal, sendo proveniente da cidade do Rio de Janeiro. Este gnaiss possui granulação fina, coloração clara e é ligeiramente bandado. Além de minerais como quartzo e feldspato, contém menor quantidade granada e pouca biotita (Figura 57).

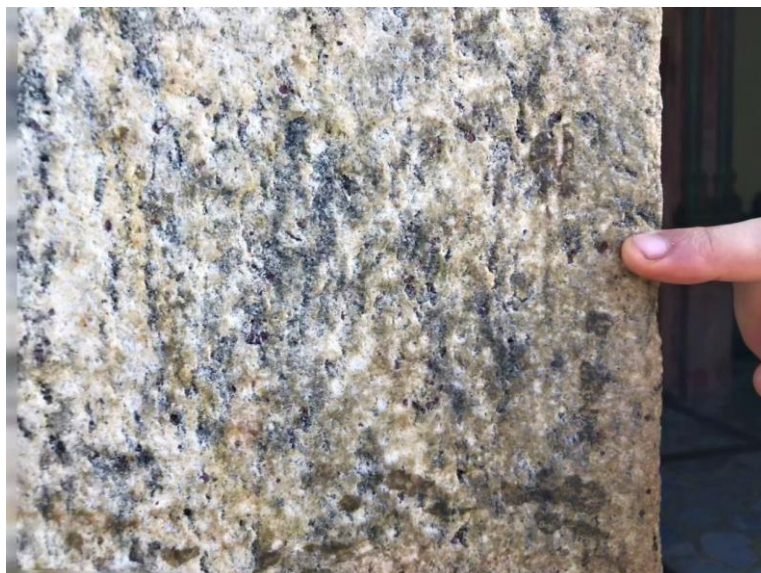


Figura 57 – Cantaria da porta principal da igreja feita de gnaiss leptinitico.

4.1.14 Lagoa de Cima

A Lagoa de Cima está localizada a 28 km da sede do município de Campos dos Goytacazes. Apresenta água turva, porém própria para o banho, sendo muito procurada como balneário, para a prática de diversos esportes aquáticos e para pesca. De acordo com SEMADS (2002), a lagoa conta com mais de 40 espécies de peixe. Ao seu redor estão localizados bares e quiosques, que fornecem infraestrutura para os visitantes (Figura 58).

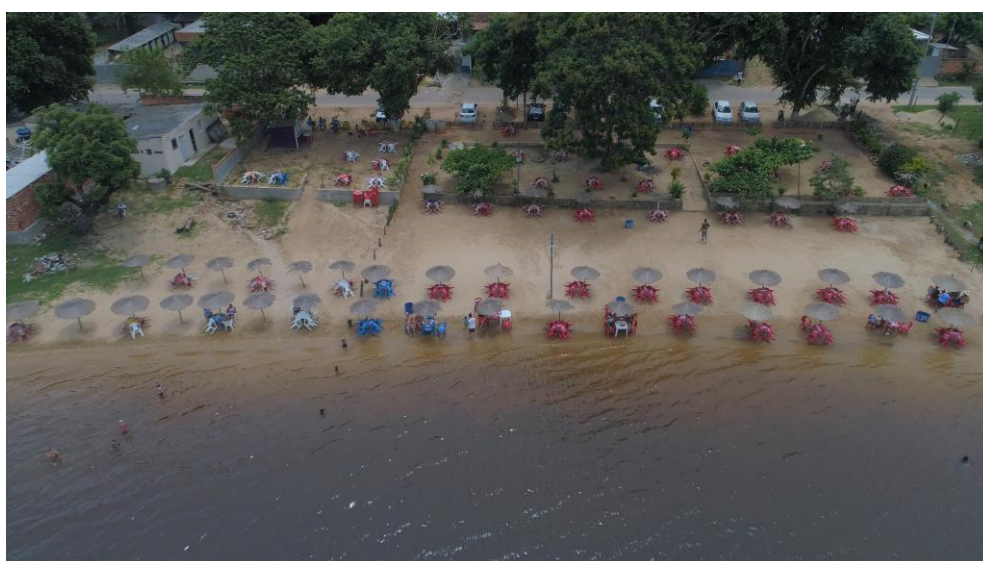


Figura 58 – Infraestrutura montada a beira da lagoa para dar suporte aos visitantes. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

A lagoa foi visitada em 1860 pelo Imperador D. Pedro II, que, encantado com sua beleza, chamou-a de “Lago dos Sonhos”, um pedaço da Suíça no interior do Brasil (Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, 2020). Em estudo sobre o meio físico e planejamento do uso da terra no município, Ramalho (2005) destacou a possibilidade de desenvolvimento do turismo e lazer no local.

Abastecida pelos rios e riachos da região serrana de Campos, é o local onde deságua o rio Urubu e o rio Imbé que vem da vertente oriental da Serra do Mar. Segundo Luz & Barth (2000), possui topografia praticamente plana com profundidade média de 2 m e máxima de 3,5 m; sua largura máxima é de 4 km e seu comprimento máximo chega a 7,5 km (Figura 59).



Figura 59 – Imagem aérea de um trecho da Lagoa de Cima. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Na margem da lagoa afloram rochas da Unidade São Fidélis (Silva *et al.*, 1978) compostas por gnaisses ricos em biotita, granada e sillimanita (Figura 60), podendo estar intercalados com níveis gnáissicos claros ou com quartzito (Eirado *et al.*, 2016), com idade aproximada de 650 Ma (Heilbron *et al.*, 2016).



Figura 60 – Gnaiss composto por biotita, granada, quartzo, feldspato e sillimanita.

A Lei Municipal nº 5.394, de 24 de dezembro de 1992, criou a Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Cima. De acordo com a referida lei, a APA tem como objetivo proteger um dos mais antigos e representativos ecossistemas lagunares do estado do Rio de Janeiro, bem como controlar atividades que possam ameaçar sua integridade. Todavia, para a legislação federal toda APA é “uma área dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas”; tendo “como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”.

Para Luz *et al.* (2010), a Lagoa de Cima foi formada pela obstrução de uma paleolaguna e representa a lagoa mais antiga da região. Sua água é doce e apresenta depósitos de diatomita em suas margens. A diatomita é uma matéria-prima de origem sedimentar e biogênica, constituída a partir do acúmulo de carapaças de algas diatomáceas. Apresenta-se como um material leve, poroso, de estrutura alveolar, que ocorre em terrenos de formação marinha ou lacustre de água doce. São formadas por esqueletos silicosos encontrados em profundidades médias de 2 m (França *et al.*, 2008).

A diatomita possui baixa densidade aparente e elevados valores de porosidade e área superficial, sendo utilizada como componente para filtragem

(Breese, 1994). Para este fim seu principal uso é na purificação de água, clarificação de bebidas, refino de açúcar, filtragem de produtos farmacêuticos, óleos, ceras, vernizes, laquês e produtos químicos. Outra característica é sua alta abrasividade, alta capacidade de absorção, inércia química, propriedade isolante e alvura, sendo utilizada nas indústrias de tinta, papel, borracha, pasta de dente, fármacos e polimento (Harben & Kuzvart, 1997; França *et al.*, 2008).

Estudos de Nascimento *et al.* (2005) com as diatomáceas *Aulacoseira* comprovam que a Lagoa de Cima passou por diversas fases quentes e úmidas, e também por períodos de seca ao longo de 7000 anos A.P. Esta espécie de diatomácea, por estar presente em todo o período, foi determinante para que se conhecesse a evolução da área da lagoa.

4.1.15 Lagoa Feia

Considerada a maior lagoa de água doce do estado do Rio de Janeiro com 200 km² de área (Lima, 2014), a Lagoa Feia (Figura 61) é a antiga enseada onde desaguava o rio Paraíba do Sul. Era uma antiga baía cujo fechamento se deu a cerca de 7.000 anos atrás (Dias & Gorini, 1980), e atualmente está separada do mar por cordões litorâneos, formados no processo de regressão marinha (Alves *et al.*, 2003).

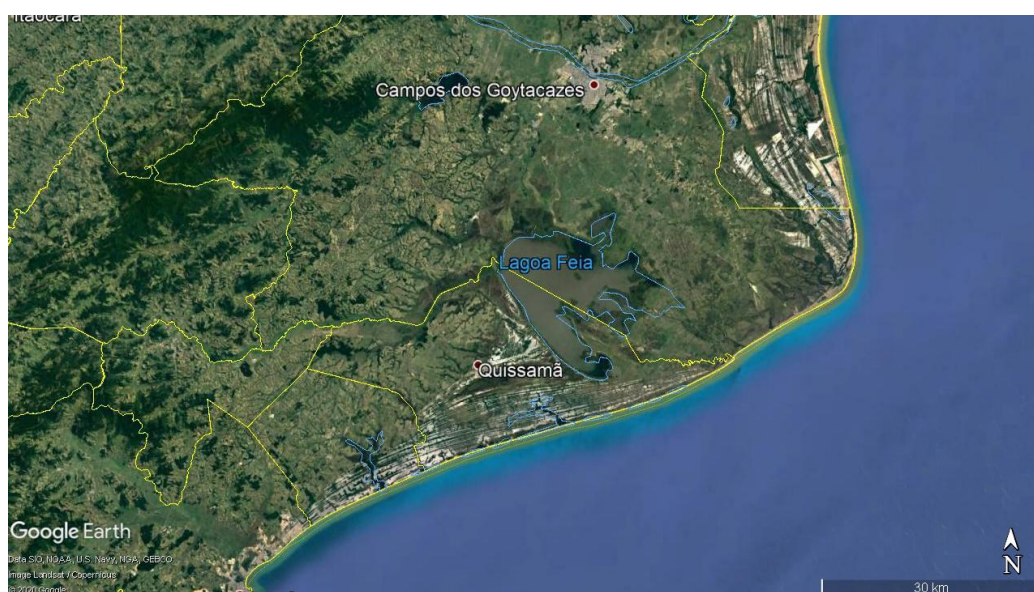


Figura 61 – Lagoa Feia destacada em azul no centro da figura. Repare que a lagoa faz parte de dois municípios: Quissamã e Campos dos Goytacazes. Fonte: Google Earth (2020).

Na visão de Suguio (1992) a Lagoa Feia trata-se de um lago residual, submetida a processos de transgressões marinhas e regressões subsequentes, que conduziram o antigo estuário a situação de lago de águas cada vez mais doce e cada vez mais afastado da linha de costa. Estudos de Rocha *et al.* (2013) inferem idade aproximada de 80.000 anos para os cordões litorâneos nas proximidades da Lagoa Feia. Fato associado a um contexto de expressivo aporte sedimentar, possivelmente associado à contribuição fluvial do antigo curso do rio Paraíba do Sul durante o Pleistoceno.

A lagoa possui grande importância econômica, pois é a principal fonte de água da região urbana de Quissamã e para as áreas rurais do entorno. A água é utilizada na irrigação das plantações e na criação do gado (Figura 62). Além disso, a atividade pesqueira comercial está presente na lagoa (Figura 63). Peixes como: tilápia, acará, bagre e morobá são uma fonte de lucro para a população local (Rohrer & Madurapperuma, 2016).

No entanto, Soffiati (2013) alerta que as áreas adjacentes à lagoa historicamente foram e continuam sendo espaços de conflitos, seja pelo uso da água ou da terra. Envolvem instâncias governamentais, fazendeiros, pescadores e ambientalistas da região. Seu nome remete ao momento da sua descoberta (ano de 1632) em que suas águas se encontravam agitadas pelo vento sudoeste (Gabriel & Luz, 2012).



Figura 62 – Criação de gado em fazenda às margens da Lagoa Feia.



Figura 63 – Pescador em ação nas águas da Lagoa Feia.

Estudos de Lima (2014) enfatizam que a Lagoa Feia teve uma grande alteração em sua forma, resultado de décadas de aterramento por parte dos fazendeiros, o que levou à redução do seu espelho d'água. Apesar disso, a lagoa apresenta potencial para atividades de lazer, esportes aquáticos e a pesca, sendo frequentemente procurada por visitantes e moradores da região.

4.1.16 Lagoa Salgada

A Lagoa Salgada (Figura 64) é uma laguna que varia de salobra a hipersalina com condições ambientais similares às aquelas que reinavam no Proterozoico, há bilhões de anos (Birgel *et al.*, 2015). Este fato proporciona a ocorrência de estromatólitos recentes cuja distribuição é rara no mundo. Para Martin *et al.* (1993), a Lagoa Salgada encontra-se em meio a zona de cristas praiais holocênicas, tendo sido formada após uma fase de erosão costeira, relacionada à oscilação do nível do mar entre 3900 e 3600 anos.



Figura 64 – Vista aérea da Lagoa Salgada. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

De acordo com Silva (2018), o local abriga umas das duas únicas ocorrências de estromatólitos carbonáticos colunares, domais (Figura 65), estratiformes, trombólitos e oncólitos de idade holocênica do Brasil. Estão presentes em toda a extensão das bordas da lagoa, sobrepostos às areias marinhas, recobertos por solo ou submersos em períodos de cheia. Outro local com estas ocorrências é o Sistema Lagunar de Araruama, também inserido no território do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ.



Figura 65 – Estromatólitos domais na Lagoa Salgada. Foto: Mansur (2017).

É importante ressaltar que somente parte da Lagoa Salgada encontra-se no interior do PELAG (Figura 66), o que coloca em risco os estromatólitos do tipo colunar ramificado. Todavia, a Prefeitura Municipal de São João da Barra visa criar uma APA que irá proteger toda a área onde se encontram os estromatólitos.

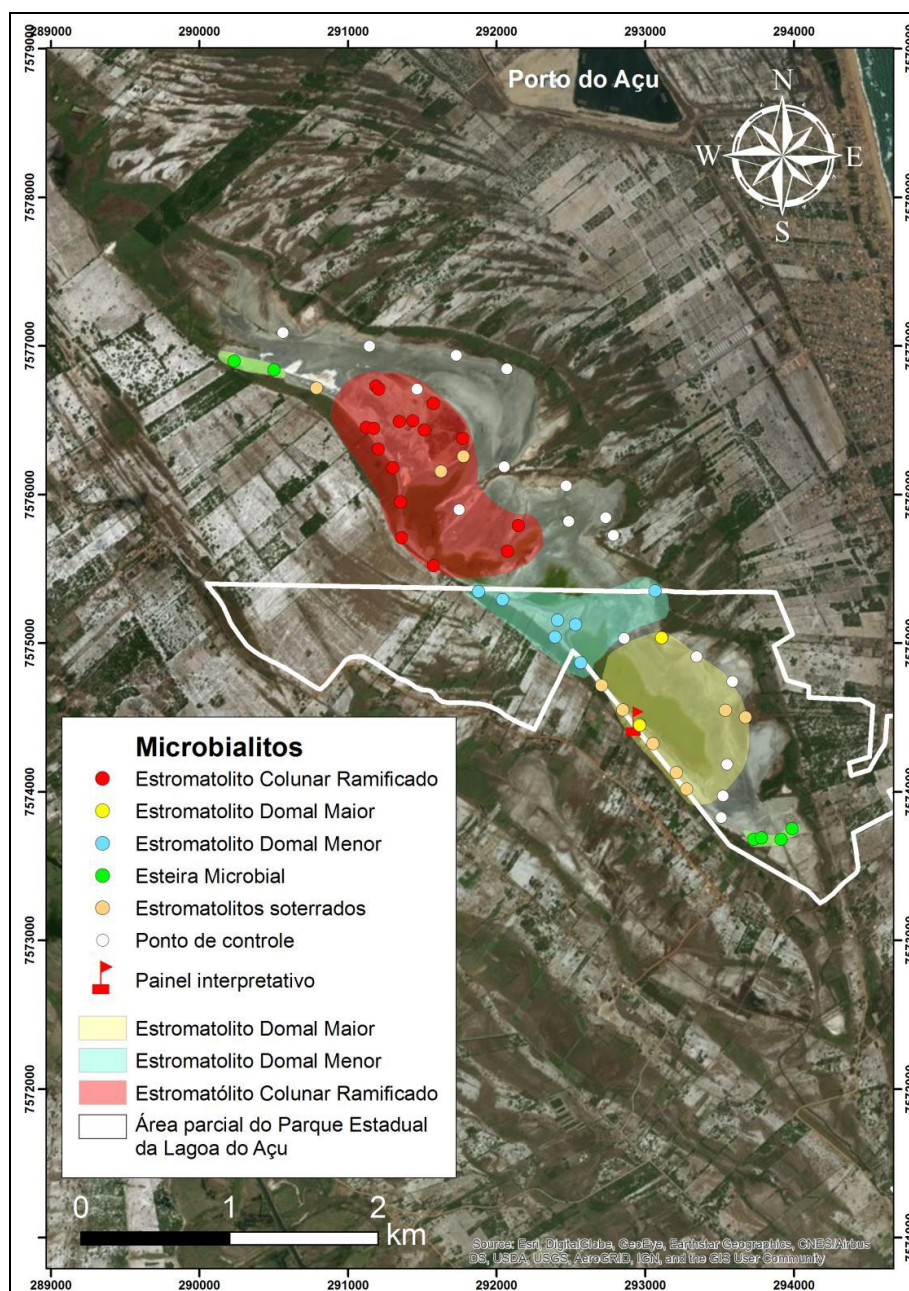


Figura 66 - Limites do Parque Estadual da Lagoa do Açu em branco. Note que os estromatólitos colunares ramificados se encontram fora da área do parque. Fonte: Silva (2018).

Os estromatólitos podem ser entendidos como análogos às rochas-reservatório das camadas do pré-sal, apontando um valor adicional para eles,

porque podem auxiliar no entendimento da origem das grandes jazidas de petróleo brasileiras (Mansur *et al.*, 2018). Além disso, atraem estudantes e pesquisadores devido a sua raridade. Nas proximidades do local existe uma placa indicativa que aponta a existência dos estromatólitos (Figura 67) e também um painel interpretativo explicando seu processo de formação (Figura 68 e Figura 69).



Figura 67 – Placa indicativa para os estromatólitos da Lagoa Salgada.



Figura 68 – Painel interpretativo, necessitando de manutenção.



Figura 69 – Informações contidas no painel interpretativo da Lagoa Salgada. Fonte: DRM-RJ (2010).

4.1.17 Morro do Itaoca

O Morro do Itaoca está localizado no distrito de Ibitioca, a cerca de 14 km do centro de Campos dos Goytacazes. Sua geologia está relacionada ao estágio final da colisão continental que originou o Supercontinente Gondwana. O maciço granítico (Figura 70) que dá nome ao morro representa o evento magmático mais recente ocorrido durante a conformação deste supercontinente. Sua idade de cristalização é de $476,4 \pm 1,8$ Ma, compondo a suíte magmática pós-colisional da Faixa Ribeira com idades que vão do Cambriano ao Ordoviciano Inferior (Neto *et al.*, 2014; Valeriano *et al.*, 2016; Bongioiolo *et al.*, 2016).

Sua toponímia é a junção das palavras “ita” (pedra) e “oca” (casa) na língua tupi-guarani, significando “Casa de Pedra” (Sampaio, 1987). Apesar disto, o local também é conhecido popularmente como Morro do Rato.



Figura 70 – Visão aérea do Maciço do Itaoca. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Granitos são rochas maciças e resistentes a mudanças ambientais, de modo que as formas geradas tendem a ser preservadas por longos períodos de tempo, não sendo raro encontrar em uma mesma paisagem formas herdadas de idades diferentes (Mayor Rodriguez, 2011). O Granito Itaoca (Figura 71) é um corpo com forma elíptica e um diâmetro aproximado de cinco quilômetros. Encontra-se intrudido em paragnaisses (sillimanita-granada-biotita gnaisses), com intercalações de quartzito e rochas calcissilicáticas, pertencentes ao Grupo São Fidélis (Heilbron *et al.*, 2016); com rochas aflorando em escarpas, lajedos e pedreiras (Potratz & Valeriano, 2017).



Figura 71 – Afloramento do Granito Itaoca na estrada de acesso ao cume.

De acordo com estudos de Dantas *et al.* (2000), o maciço detém potencialidades associadas ao turismo, em virtude das áreas de beleza cênica. Todavia a extração mineral da rocha granítica nos arredores do morro pode tornar o local vulnerável. Apesar disso, a Lei Nº 8424, de 27 de setembro de 2013, criou a APA Waldeir Gonçalves – Serra do Itaoca com o objetivo de proteger os remanescentes florestais de Mata Atlântica, a fauna e a paisagem natural local, bem como compatibilizar o seu uso antrópico à conservação da biodiversidade.

O bioma Mata Atlântica com a formação de Floresta Ombrófila Densa predomina no local (Figura 72). De acordo com Coutinho (2007), o registro de espécies endêmicas no maciço seria o suficiente para atribuir uma enorme importância e intensificar medidas de preservação em suas encostas. Vale destacar que o sopé do Morro do Itaoca foi um dos locais onde foi descrita uma nova espécie de planta, a *Sinningia bragae* (Figura 73), que cresce em

ambientes de afloramentos graníticos em situações de sol ou parcialmente sombreados (Chautems *et al.*, 2015).



Figura 72 – Predomínio da Floresta Ombrófila Densa na área do Maciço do Itaoca. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).



Figura 73 - *Sinningia braggae*, nova espécie descrita no sopé do Morro do Itaoca. Foto: J.M.A. Braga. Fonte: Chautems *et al.* (2015).

O ponto culminante do Morro do Itaoca está a 414 metros de altitude (Figura 74) e sua área proporcionou ao município de Campos dos Goytacazes ser reconhecido como a capital nacional do Voo Livre pela lei estadual nº8.464 em 2019. Entre os esportes praticados no local estão: *Trekking*, *Mountain Bike*, *Downhill* e Voo Livre.

Além das atividades esportivas, as atividades religiosas também são frequentes com a caminhada de peregrinos que sobem até o cume para fazerem orações. O local é utilizado por emissoras de rádio e televisão como ponto estratégico onde estão instaladas torres, antenas parabólicas e estações repetidoras de sinais de telecomunicações.



Figura 74 – Cume do Morro do Itaoca. Além de diversas antenas pode-se observar a rampa de voo livre no canto esquerdo. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

4.1.18 Parque Estadual do Desengano

Em toda a sua extensão, o Parque Estadual do Desengano (PED) está situado na extremidade norte do segmento meridional da Serra do Mar (Figura 75). Possui vários nomes locais como: Serra do Imbé, Serra do Maribondo, Serra do Desengano, Serra Grande, dentre outros (Soffiati, 2009).

Formadas sob elevadas pressões e temperaturas, as rochas da serra são pré-cambrianas, destacando-se quatro unidades geológicas: o Charnockito Bela Joana, que se concentra nas vertentes leste e atlântica; o Granito Porfirítico da Pedra do Desengano; o Leucogranito Serra Itacolomi, que aflora na vertente continental norte e o Gnaiss São Fidélis, que aflora pontualmente na vertente continental e na extremidade sudoeste (INEA, 2011).

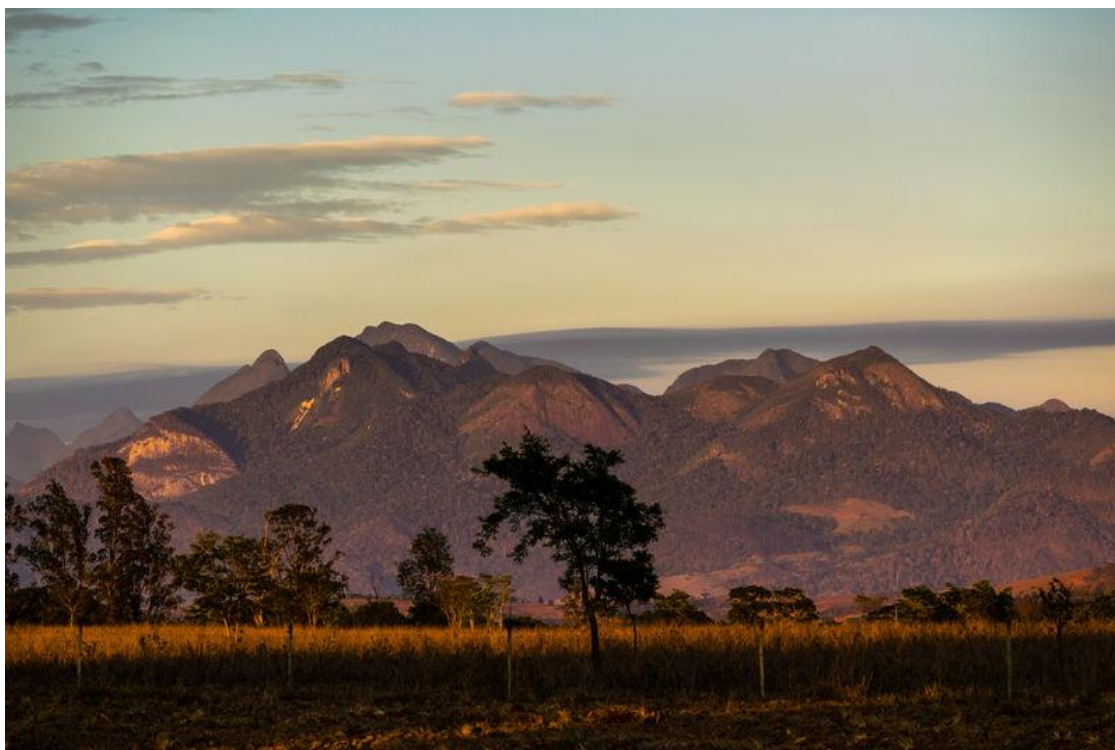


Figura 75 – Segmento da Serra do Mar onde está situado o Parque Estadual do Desengano. Foto: Tiago Oliveira (2005).

Com uma área de 22.400 hectares, o PED está localizado nos municípios de Santa Maria Madalena, São Fidélis e Campos dos Goytacazes. A área do parque abriga uma parte representativa dos mamíferos da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro (Modesto *et al.*, 2008) além de um expressivo número de aves com aproximadamente 410 espécies, sendo uma das melhores áreas de observação de aves do estado (Figura 76) (SEMA, 2001).



Figura 76 – Capitão de Saíra (*Attila Rufus*). Foto: Danilo Alves (2020).

Criado em 28 de dezembro de 1983 através do Decreto Estadual nº 7.121, o Parque Estadual do Desengano representa um dos maiores remanescentes de Floresta Ombrófila Densa da Mata Atlântica, além de compreender porções de Campos de Altitude nos trechos acima dos 1600 m de altitude (Veloso *et al.*, 1991; Moreno *et al.*, 2003). Seu território encontra-se bastante fragmentado devido ao desenvolvimento de atividades agropecuárias, principalmente o plantio de cana de açúcar e pastagens (Figura 77).



Figura 77 – Imbé, floresta ombrófila densa e pastagens se misturam na zona de amortecimento do parque.

Vários matacões chamam a atenção na trilha que leva ao interior da floresta. Estes se originam através do deslocamento da escarpa do maciço e se depositam nas proximidades de sua área fonte. Os matacões caem em meio aos sedimentos transportados do topo rochoso durante as chuvas, se acumulando no sopé do maciço rochoso. Alguns apresentam fraturas que contribuem para acelerar o processo de intemperismo destas rochas (Figura 78).



Figura 78 – Matacões fraturados.

O equilibrado regime de chuvas e a ampla cobertura vegetal, associadas à baixa taxa de ocupação contribuem para a boa qualidade ambiental dos recursos hídricos. Dessa forma, inúmeros cursos d'água têm suas nascentes no PED. Constituem atrativos para visitação, pela beleza e exuberância de suas corredeiras, cachoeiras (Figura 79) e poços que fluem em direção à Lagoa de Cima, pelo rio Imbé; sendo responsáveis pelo abastecimento dos municípios de Santa Maria Madalena, São Fidélis e Campos dos Goytacazes (INEA, 2011).



Figura 79 – Cachoeira Tombo d'Água em 2018. Foto cedida por Diogo Sodré.

Diversas atividades podem ser feitas no interior do parque e no seu entorno, com destaque para: trilha, travessia, escalada, rapel, observação de flora e fauna, interpretação de trilhas, contemplação, caminhadas, ciclismo, cavalgada, *off road* e *rafting*. Além disso, o visitante pode se banhar nos rios, cachoeiras e poços, e se hospedar no *Camping Itacolomi* ou em locais próximos como Estalagem Morumbeca, Santa Maria Madalena, Sossego do Imbé, Rio Preto e São Fidélis. Apesar de todos esses atrativos, as estradas de

acesso ao parque não são pavimentadas, ficando em estado bastante precário após as chuvas.

4.1.19 Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba

O Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNARJ) foi o primeiro parque nacional do Brasil a compreender exclusivamente o ecossistema de restinga (Figura 80). Vale destacar que o município de Quissamã abrange aproximadamente 60% do PARNARJ, o qual incorpora parte dos municípios de Carapebus e Macaé, que também fazem parte do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ.

Para Lamego (1974), a ocupação do território no Norte Fluminense foi influenciada pelas características geográficas compostas pelas restingas, que eram as únicas estradas possíveis, além da presença de diversas lagunas e brejos.

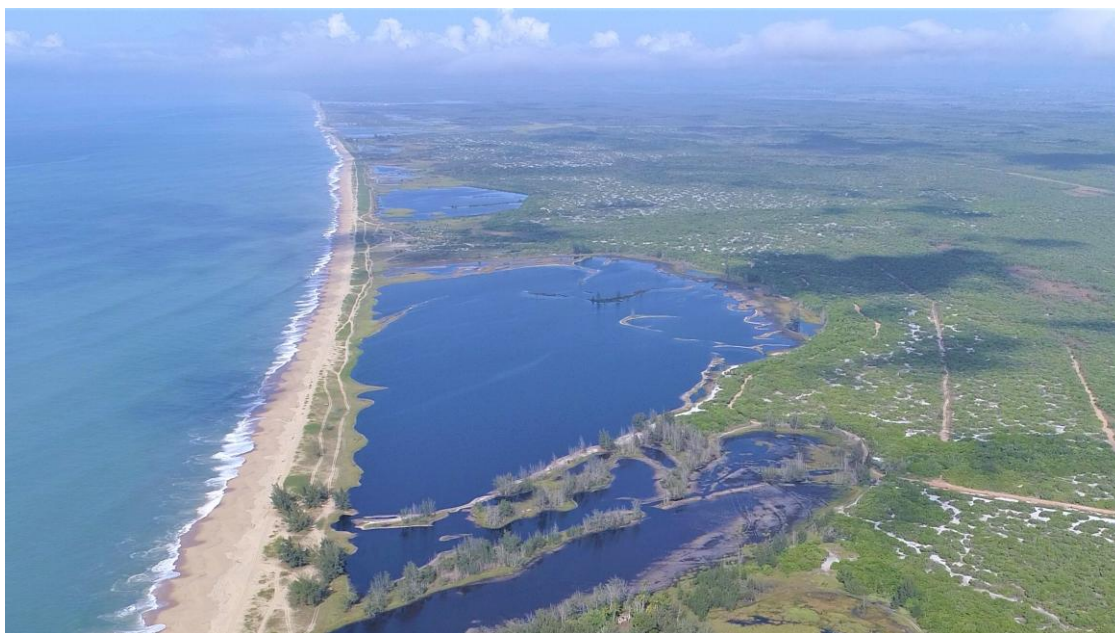


Figura 80 – Vista aérea do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

Martin *et al.* (1997) destaca que a Restinga de Jurubatiba data de 123 mil anos AP. No período pré-colonial, a faixa de restinga onde atualmente se encontra o PARNARJ foi habitada pelos índios da nação Goitacás. Seu território se estendia desde Cabo Frio até o Rio Paraíba do Sul.

Esteves (2011) ressalta que, ao longo do tempo, a restinga por ser considerada como improdutiva para o cultivo agrícola era destinada para a pecuária, atividade menos lucrativa e que não prosperou de forma significativa. Este fator pode ter sido importante para a manutenção do que hoje se reconhece como a Restinga de Jurubatiba.

Devido aos solos arenosos e ventos constantes, a vegetação litorânea é marcante. Nas proximidades do mar a vegetação é rasteira (Figura 81), os arbustos e matas predominam nos cordões arenosos e as matas altas nas regiões mais úmidas (Figura 82). Estudos de Araújo *et al.* (2001), sobre a distribuição de espécies de plantas vasculares, mostram que dentre as 48 espécies endêmicas para as restingas brasileiras, 12 são encontradas exclusivamente no litoral nordeste do Rio de Janeiro. A fauna, é representada por aves, répteis, peixes, invertebrados, zooplâncton e mamíferos, incluindo o roedor *Cerradomys goytaca*, descrito pela primeira vez em estudos de Tavares *et al.* (2011).



Figura 81 – Trecho da Restinga de Jurubatiba com predomínio da vegetação rasteira.



Figura 82 – Vegetação arbustiva e arbórea em trechos mais distantes do mar.

Na área do PARNARJ ocorrem inúmeras lagoas litorâneas, no território de Quissamã são 13: Amarra Boi, Bezerra, Garça, Piri, Maria Menina, Robalo, Visgueiro, Paliteiro, Pires, Preta, Barrinha, Casa Velha e Ubatuba. A presença de cordões litorâneos é marcante, com origem a partir das mudanças do nível relativo do mar durante o período Quaternário (Pleistoceno), nos últimos 120 mil anos, e na interação das ondas com as correntes marinhas que trazem os sedimentos provenientes do Rio Paraíba do Sul. Chama atenção também a granulometria (Wentworth, 1922), variando de grossa a muito grossa (Figura 83), presente na areia da praia que vem sendo motivo de pesquisas para entendimento da dinâmica da praia atual (Azambuja *et al.*, 2020).



Figura 83 – Granulometria variando de grossa a muito grossa na areia da praia.

Com relação à infraestrutura voltada para atividade turística, no PARNARJ ocorrem passeios de barco que passam por balneários em Carapebus e Quissamã. Neste município está em fase de construção uma torre de observação, próxima ao balneário da Praia de João Francisco.

Moradores do entorno e turistas frequentam as áreas de praia, restinga e as lagoas costeiras para observar aves, praticar esportes (Figura 84), apreciar a paisagem e relaxar. De acordo com a administração do parque é permitida as seguintes atividades: caminhada pelas trilhas; passeio em veículo tracionado e passeio de caiaque, onde é permitido o banho com autorização da chefia da unidade.



Figura 84 – Lagoa do Bezerra com praticantes de *Kite Surf*.

4.1.20 Pedra Lisa

A Pedra Lisa, situada no município de Campos dos Goytacazes, é caracterizada por uma feição pontiaguda (Figura 85) que, dependendo do seu ponto de visualização, remete a um dedo apontando para o céu. Formada por rochas graníticas pós-colisionais, com cerca de 485 Ma, seu formato se deve ao intemperismo que ocasionou fraturamento e esfoliação esferoidal em suas rochas (Mansur *et al.*, 2012).



Figura 85 – Pedra Lisa e sua geoforma que se destaca na paisagem.

A Pedra Lisa apresenta morfologia singular com vertentes íngremes e seu pico possui cerca de 720 m de altitude. Ao seu lado, com formato mais arredondado, encontra-se a Pedra do Baú (Figura 86). Ambas são rochas ígneas plutônicas, formadas pela cristalização do magma (rocha fundida) em grandes profundidades. Apresentam vegetação densa e árvores de pequeno e médio porte; estão localizadas no distrito de Morro do Coco ao norte do município de Campos dos Goytacazes.



Figura 86 – Pedra do Baú com seu formato arredondado à esquerda e a Pedra Lisa à direita.

Para Alves *et al.* (2003), sua exótica forma propiciou a instalação de um Hotel Fazenda em suas proximidades. No local ocorrem fontes naturais geradas pela infiltração e descarga da água das chuvas que percola pelas fraturas da rocha. O imóvel foi desapropriado em 2012 pela prefeitura e transformado em clínica de recuperação para dependentes químicos. A instituição funcionou até 2015 e devido à crise econômica fechou as portas. Desde então, a área de 190 mil m² está abandonada pelo poder público (Figura 87).

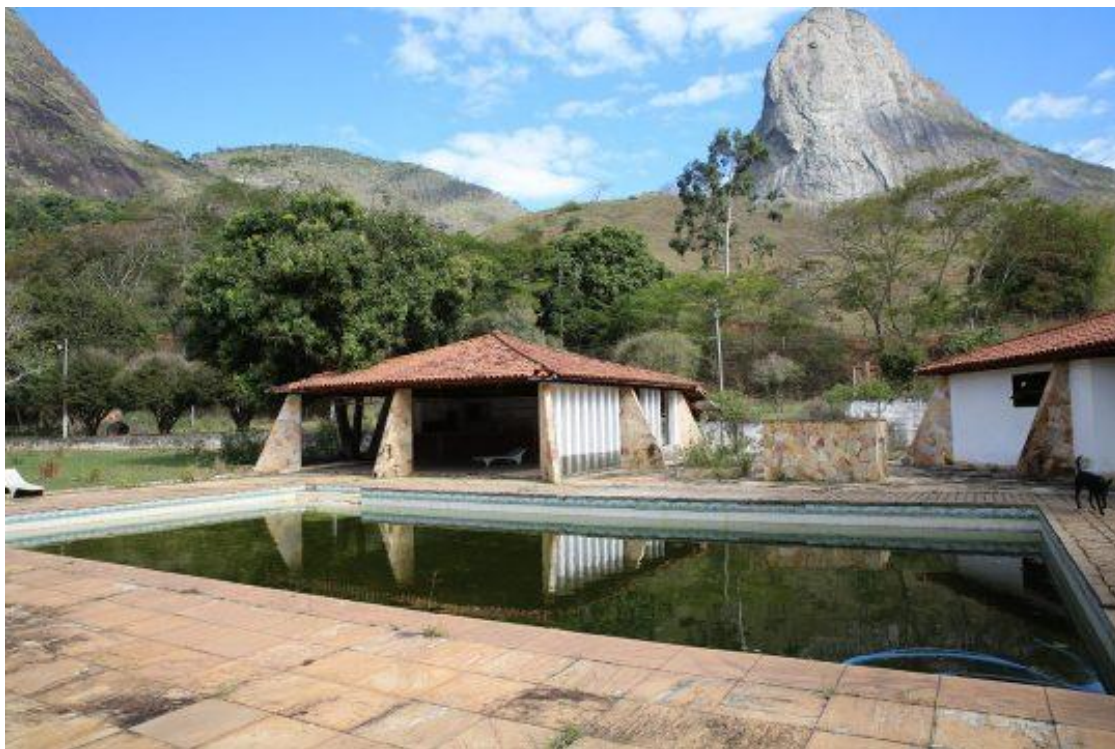


Figura 87 – Imóvel onde funcionou o Hotel Fazenda Pedra Lisa e a clínica de reabilitação para dependentes químicos. Fonte: Trindade (2019).

A Pedra Lisa é considerada uma das formações mais bonitas do Norte Fluminense, além de ser um local apreciado por trilheiros e escaladores. Sua principal via de escalada foi conquistada em 15 de fevereiro de 1953 pelos montanhistas Alfredo Maciel, Francisco Vasco dos Santos e Tued Malta de Campo (Escaladas, 2020).

4.1.21 Praia da Lagoa Doce

A Praia da Lagoa Doce é considerada uma das praias mais bonitas do município de São Francisco de Itabapoana, sua toponímia é atribuída à presença de uma lagoa localizada em sua proximidade. Destacam-se no local o Farol da Marinha, na Ponta do Retiro e as falésias ativas, que podem ser vistas ao longo de grande extensão da praia (Figura 88).



Figura 88 – Falésias da Ponta do Retiro com o farol da Marinha do Brasil.

Muito comum nas praias do litoral nordestino e pouco recorrentes no litoral fluminense, as praias com falésias costumam atrair turistas. No município de São Francisco de Itabapoana são encontradas as falésias mais altas do litoral fluminense, podendo ultrapassar 10 metros de altura.

Falésia é uma escarpa costeira abrupta originada pela erosão marinha que se encontra na linha de contato entre a terra e o mar. Este, por meio da dinâmica das ondas, promove na base da falésia um processo de solapamento podendo gerar grutas de abrasão (Figura 89) (Rossato *et al.*, 2008). As falésias da Praia da Lagoa Doce fazem parte da Formação Barreiras (Figura 90), uma das unidades mais expressivas da faixa litorânea do norte do estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2001).



Figura 89 – Gruta de abrasão formada na base da falésia pela ação das ondas.



Figura 90 – Falésias da Formação Barreiras na Praia da Lagoa Doce.

A Formação Barreiras (Mioceno-Plioceno) é composta por arenitos e arenitos lamosos com lamitos intercalados, além da ocorrência de conglomerados (Winter *et al.*, 2007). A cor dos depósitos é branca-acinzentada, com forte mosqueamento vermelho-arroxeadado, apresentando níveis de cascalhos delimitando as camadas (Figura 91). Os depósitos estão associados a uma sedimentação por processos trativos, com pequena participação dos processos suspensivos e de fluxos gravitacionais. São interpretados como de ambiente fluvial entrelaçado distal (Morais *et al.*, 2006).

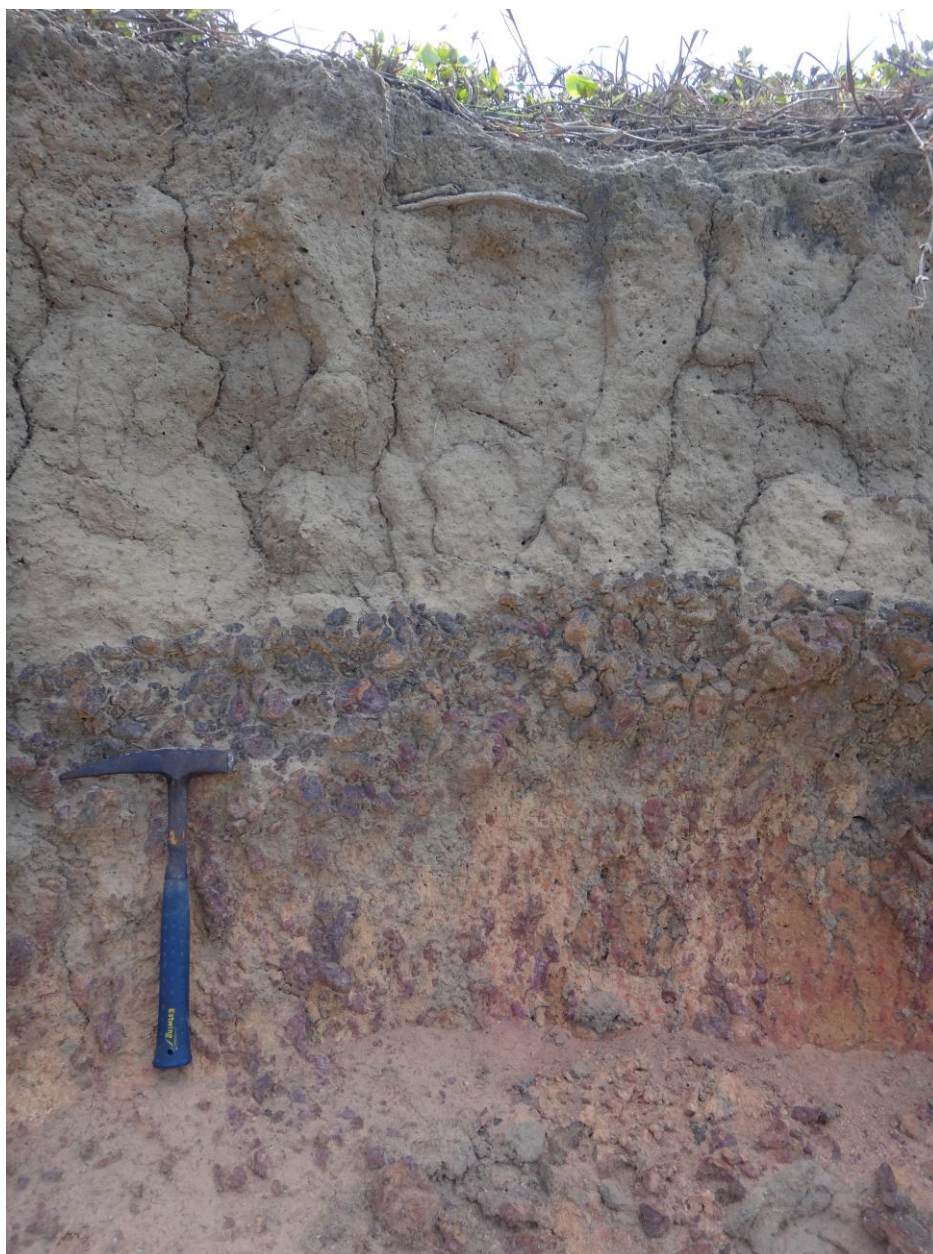


Figura 91 – Linha de cascalhos separando a camada superior bioturbada da camada inferior.

Estudos envolvendo paleofluxos e variações na espessura dos depósitos da Formação Barreiras fortalecem a ideia de um condicionamento neotectônico para esta unidade (Morais, 2007). O diagnóstico geoambiental do município de São Francisco de Itabapoana aponta que a unidade possui interesse tanto para o turismo quanto para a mineração, uma vez que é composta por minerais pesados, argilas vermelhas e areias de praia que podem ser utilizadas na construção civil (Reis *et al.*, 2020). Também é possível avistar paleofalésias separadas da praia por uma planície marinha (Figura 92).



Figura 92 – Paleofalésia coberta por vegetação no pós-praia.

4.1.22 Fazenda Machadinha

A Fazenda Machadinha é um dos principais símbolos que evoca a opulência da aristocracia açucareira do Norte Fluminense a partir da exploração do sistema de trabalho escravo, além dos distintos modos de vida de ambos os grupos sociais. Situada próxima à Lagoa Feia, a fazenda foi adquirida no século XVIII pelo capitão João Carneiro da Silva, contratador de diamantes da Coroa portuguesa (Prefeitura Municipal de Quissamã, 2020).

A construção da Casa Grande, de estilo neoclássico, foi iniciada em 1863, possivelmente comandada pelo empreiteiro conhecido como Antônio Alemão e ficou pronta no ano de 1868. As edificações da antiga Senzala estão ocupadas pelos descendentes dos antigos empregados do Engenho Central de Quissamã, último proprietário da fazenda. Em contraste com a Senzala bem preservada (Figura 93), a Casa Grande atualmente encontra-se em ruínas (Figura 94). No ano de 1979 a fazenda teve seu tombamento homologado pelo INEPAC (INEPAC, 2020).



Figura 93 – Senzalas onde atualmente vivem os descendentes dos escravizados que trabalharam na fazenda.



Figura 94 – Ruínas da Casa Grande. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

O antigo estábulo da fazenda se transformou na Casa de Artes Machadinha, onde atualmente funciona um restaurante (Figura 95). No ano de 2010 recebeu o Prêmio Cultura do Estado do Rio de Janeiro, na categoria Gastronomia. O reconhecimento da influência africana na cozinha local resgata e leva às mesas do restaurante receitas como a tradicional feijoada. O piso externo é composto por arenito da Formação Barreiras cimentado com óxido de ferro, o que dá uma coloração avermelhada à rocha (Figura 96).



Figura 95 – Restaurante Casa de Artes Machadinha.

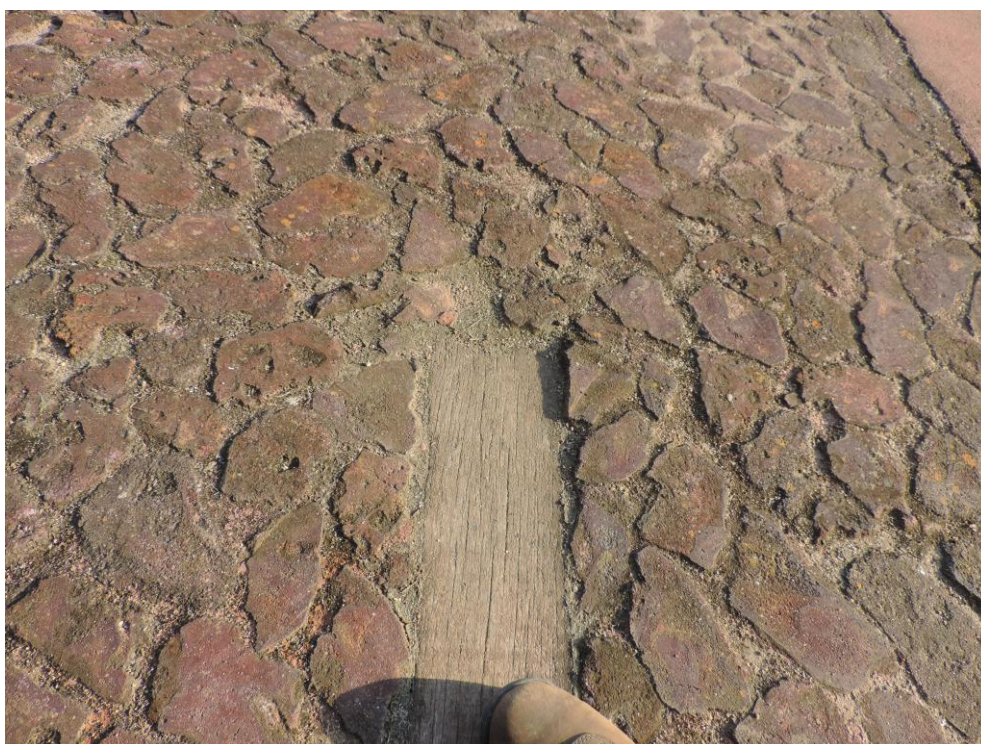


Figura 96 – Piso externo da Casa de Artes Machadinha composto por arenito da Formação Barreiras.

O Memorial Machadinha funciona como um centro de visitantes da fazenda, conta com um acervo de imagens e textos sobre os escravizados,

suas origens e contribuições para a formação cultural do município. Os visitantes são recebidos por guias locais da própria comunidade que explicam como era a dinâmica da fazenda na época da escravidão. O espaço possui fotografias e artesanatos que remontam a trajetória da cultura afro-brasileira, seus costumes, sincretismo religioso, gastronomia, danças e indumentária.

No dia 28 de março de 2019 pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ entregaram um painel interpretativo para a comunidade da Fazenda Machadinha (Figura 97). Nele constam aspectos da geodiversidade como os cordões litorâneos que evidenciam que a foz do rio Paraíba do Sul mudou de local, além das rochas da Formação Barreiras presentes no piso da Casa de Artes.



Figura 97 – Entrega do painel interpretativo para a comunidade da Fazenda Machadinha.

4.1.23 Solar dos Airizes

O Solar dos Airizes é uma edificação típica das fazendas da região, sede de um antigo engenho de açúcar, foi construído em princípios do século XIX a pedido do comendador Cláudio do Couto e Souza (Figura 98). O imóvel de estilo colonial foi o primeiro a ser tombado pelo IPHAN em Campos dos

Goytacazes na década de 1940. Serviu de inspiração para o escritor Bernardo Guimarães na criação do romance “A Escrava Isaura” (Sagre, 2013).



Figura 98 – Solar dos Airizes com sua fachada de 45 metros. Foto: A.R. Lamego.

O imóvel também pertenceu ao notável geocientista Alberto Ribeiro Lamego que foi diretor de Geologia e Mineralogia do Ministério da Agricultura na década de 1950. Lamego foi um dos pioneiros na utilização da fotointerpretação como ferramenta para o mapeamento geológico no Brasil (IHGB, 2020).

Além disso, publicou em 1944 "A Bacia de Campos na Geologia Litorânea do Petróleo", já prevendo o potencial petrolífero da área. No ano de 1948 publicou a Folha Geológica do Rio de Janeiro na escala 1:100.000, primeira quadrícula publicada do estado (CPRM, 2020)

O Solar dos Airizes abrigava em seu interior a biblioteca e o arquivo pessoal do geocientista. Esse material foi adquirido pelo governo do estado de São Paulo, e a pinacoteca foi vendida para o Museu Antônio Parreiras. Já o imóvel foi vendido para a empresa Teixeira Holzmänn Empreendimentos Imobiliários, de Londrina (PR) (Sagre, 2013). Atualmente encontra-se em mal estado de conservação (Figura 99).



Figura 99 - Solar dos Airizes em processo de deterioração. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

4.1.24 Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba

A Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (Figura 100) é uma unidade de conservação de proteção integral localizada na baixada litorânea do município de São Francisco de Itabapoana. Constitui uma área de aproximadamente 3.260 hectares dotada de atributos naturais. Foi criada em 30 de dezembro de 2002, por meio do Decreto Estadual nº 32.576, com o objetivo de proteger um dos maiores remanescentes de floresta estacional semidecidual no estado do Rio de Janeiro. A hidrografia local é composta por inúmeras áreas de brejos e alguns rios (Figura 101), sendo o principal deles o rio Guaxindiba (INEA, 2020).



Figura 100 – Sede da Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).



Figura 101 – Visão aérea de um trecho da Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba mostrando a área de floresta e também a hidrografia local. Foto: Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ (2021).

O nome Guaxindiba é de origem Tupi e significa “vassouras em abundância”, referindo-se a região por possuir extensos campos com a

herbácea do gênero *Sida sp.* (vassoura), que acabou batizando a UC e o rio (INEA, 2013).

A história geológica desta unidade está ligada às rochas sedimentares da Formação Barreiras. Estas se formaram através de sedimentos depositados a partir de processos trativos de alta energia relacionados a um ambiente fluvial entrelaçado e de fluxos gravitacionais associados a leques aluviais (Winter *et al.*, 2007). Essa rocha sedimentar se sobrepõe ao embasamento neoproterozoico. As visitas na unidade são realizadas com objetivos educacionais, através de solicitações, agendamento prévio e o acompanhamento de funcionários.

4.2 Avaliação quantitativa dos locais de interesse

A Tabela 3 mostra a pontuação total de cada local de acordo com a avaliação quantitativa. Vale lembrar que o potencial uso turístico dos atrativos naturais foi calculado usando uma adaptação das metodologias de Garcia-Cortés & Carcavilla (2009) e Brilha (2016) por meio do aplicativo GEOSSIT. Já para o cálculo do potencial de atratividade foi feita uma adaptação das metodologias de BRASIL (2007) e Brilha (2016).

Tabela 3 - Pontuação de acordo com os critérios para a avaliação quantitativa dos locais de interesse da área de estudo. PUT = Potencial Uso Turístico; PA = Potencial de Atratividade

Avaliação quantitativa do potencial uso turístico e do potencial de atratividade	PUT TOTAL														PA TOTAL						
	Proximidade a zonas recreativas (5%) Nível econômico (5%) Potencial para divulgação (10%) Condições de observação (5%) Singularidade (10%) Beleza cênica (15%) Associação com outros valores (5%) Densidade populacional (5%) Logística (5%) Segurança (10%) Limitações ao uso (5%) Acessibilidade (10%) Vulnerabilidade (10%)														Atratividade (x2) Representatividade (x2) Estado de conservação Infraestrutura Acesso Potencial interpretativo						
P1 - Foz do rio Itabapoana	2	3	4	2	1	1	1	1	2	4	3	1	1	200	2	4	2	2	2	2	14
P2 - Antiga Câmara e Cadeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	3	3	3	2	15
P3 - Atafona	2	3	2	2	4	1	4	1	4	4	3	1	4	255	2	6	1	2	2	2	15
P4 - Barra do Furado	2	4	4	2	3	1	2	0	1	3	3	1	1	195	2	4	2	2	3	2	15
P5 - Gargaú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	2	2	3	14
P6 - C.C. Carlos Martins	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	3	3	2	14
P7/P8 - Cais Imperatriz/Imperador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	2	3	3	14

P9 - Casa Mato de Pipa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	2	2	3	13
P10 - Cine Teatro São João	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	2	3	2	13
P11 - Espaço da Ciência	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	3	3	3	3	16
P12 - Farol de São Tomé	2	4	2	2	4	2	1	1	2	3	3	1	4	230	2	4	2	2	3	3	16
P13 - Igreja de São João Batista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	3	2	3	2	14
P14 - Lagoa de Cima	3	4	4	3	3	2	1	1	2	2	3	1	0	235	2	4	2	2	3	3	16
P15 - Lagoa Feia	3	2	4	2	3	2	1	1	1	4	3	1	1	205	0	4	2	0	3	4	13
P16 - Lagoa Salgada	2	2	4	3	3	1	4	1	4	4	3	1	4	260	2	6	3	0	2	2	15
P17 - Morro do Itaoca	3	4	4	3	3	2	3	1	2	4	4	1	2	270	2	4	3	2	3	3	17
P18 - Pq. Est. Desengano	3	1	3	2	1	2	3	1	2	4	3	1	0	195	2	4	3	2	2	2	15
P19 - Parna Jurubatiba	3	2	2	2	2	1	4	1	4	4	3	1	3	240	2	6	3	0	2	2	15
P20 - Pedra Lisa	3	2	4	3	3	2	1	1	2	4	4	1	0	230	2	6	2	0	2	3	15
P21 - Praia da Lagoa Doce	3	4	4	2	4	1	4	1	1	4	3	1	4	255	2	4	2	2	2	3	15
P22 - Fazenda Machadinha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	2	3	2	2	15
P23 - Solar dos Airizes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	0	1	3	2	9
P24 - EEE Guaxindiba	3	2	2	3	1	1	1	1	2	3	3	1	0	190	2	4	2	2	1	3	14

4.3 Dados publicados e submetidos

4.3.1 Além do Turismo de Sol e Praia: Uma Proposta de Roteiro Geoturístico para o Município de São João da Barra, RJ (artigo publicado no Anuário do Instituto de Geociências)



**Além do Turismo de Sol e Praia: Uma Proposta de Roteiro
Geoturístico para o Município de São João da Barra, RJ**
Beyond Sun and Beach Tourism: A Proposal for a Geotouristic
Route for the Municipality of São João da Barra, RJ

Rafael Altoe Albani¹; Kátia Leite Mansur¹; Wellington Francisco
Sá dos Santos² & André Luiz Rodrigues Pinto³

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia.
Av. Athos da Silveira Ramos, 274, 21941-916, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Departamento de
Geografia. Rua General Manoel Rabelo S/N, 25065-050, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³Prefeitura Municipal de São João da Barra. Av. Atlântica S/N, 28200-000, Balneário de Atafona, São João da Barra, RJ, Brasil
E-mails: geoalbani@outlook.com; katia@geologia.ufrj.br; wfsasantos@gmail.com; anlupinto@gmail.com

Recebido em: 04/06/2020 Aprovado em: 17/08/2020

DOI: http://doi.org/10.11137/2020_3_402_414

Resumo

Os geoparques promovem ações educativas e geoturísticas para atrair visitantes e criar opções para proporcionar ganhos para a economia local, o que se configura como uma estratégia de desenvolvimento territorial sustentável. O município de São João da Barra está inserido no contexto do projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro. Localizado na região norte fluminense, atrai visitantes voltados principalmente para o turismo de sol e praia. O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de roteiro geoturístico para o município, baseado na variedade de aspectos da geodiversidade identificados. Para isto foram selecionadas localidades com potencial para proporcionar informação geoturística incluindo localização, principais características, rochas e/ou processos encontrados em cada uma delas, bem como apontada uma potencial atividade já instalada por meio do *geofood*. O roteiro geoturístico contém os seguintes atrativos: (a) do ponto de vista do geoturismo urbano: antiga Casa de Câmara e Cadeia Municipal, Igreja Matriz de São João Batista, Cais do Imperador, Cais da Imperatriz, Centro Cultural Carlos Martins, Cine Teatro São João, (b) do ponto de vista da educação: Espaço da Ciência; e (c) geoturismo em área natural: Atafona (com quatro sítios para visita) e Lagoa Salgada. Além de ser uma alternativa ao turismo de sol e praia, o roteiro proposto pode contribuir para a divulgação do geoturismo, para a conservação dos atrativos e desenvolvimento da economia local.

Palavras-chave: *Geoturismo; Roteiro geoturístico; Geoparque Costões e Lagunas*

Abstract

Geoparks promote educational and geotouristic actions to attract visitors and create options to contribute to the local economy, which is configured as a sustainable territorial development strategy. The municipality of São João da Barra is part of the Geopark Costões e Lagunas (Coasts and Lagoons Geopark) project in Rio de Janeiro. Located in the northern region of Rio de Janeiro, it attracts visitors mainly focused on sun and beach tourism. The aim of this study is to present a proposal for a geotourism route for the municipality, based on the wide variety of geodiversity aspects identified in the region. Thus, sites were selected with the potential to provide geotouristic information, including location, main characteristics, rocks, and/or processes found at each site, and a potential activity already installed through *geofood* was also pointed out. The geotouristic route contains the following attractions: (a) from the point of view of urban geotourism: Old Town Hall and Jail, São João Batista Matrix Church, Emperor Wharf, Empress Wharf, Carlos Martins Cultural Center, São João Cine Theater, (b) from the point of view of education: Science Space; and (c) geotourism in a natural area: Atafona (with four places to visit) and Lagoa Salgada (Salty Lagoon). In addition to being an alternative to sun and beach tourism, the proposed route can contribute to promoting geotourism, conserving attractions, and developing the local economy.

Keywords: *Geotourism; Geotouristic route; Geopark Costões e Lagunas*



1 Introdução

O povoado onde se encontra a atual sede do município de São João da Barra foi elevado à categoria de vila no ano de 1676. Nessa época sua economia se baseava em torno da pesca, criação de gado e na cultura de cana de açúcar, esta em sua fase embrionária. Já no início do século XIX o comércio se intensificou, passando inclusive a suprir certas necessidades da família real ao se instalar no Brasil, fugindo das guerras napoleônicas na Europa. Tal desenvolvimento fez com que em meados de 1850 o imperador Dom Pedro II elevasse a vila de São Pedro da Praia à categoria de cidade, sendo batizada de São João da Barra (São João da Barra, 2019).

Existe uma vertente do turismo conceituada como geoturismo que pode ser definido como “o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes” (Declaração de Arouca, 2011). Neches & Erdeli (2015) expõem que este vem sendo considerado como uma alternativa sustentável com formas gerenciáveis de turismo ocorrendo juntamente com atividades educativas. Além disso, o geoturismo pode ser uma estratégia para o desenvolvimento econômico de uma região e, ao mesmo tempo, estimular a compreensão do ambiente por meio de sua interpretação (Carcavilla *et al.*, 2008).

Os Geoparques Globais da UNESCO são áreas geográficas unificadas e únicas, onde locais e paisagens de importância geológica internacional são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2020). De acordo com Brilha (2015), promovem uma oferta de ações educativas e geoturísticas para atrair visitantes. Do ponto de vista da população local podem estimular a difusão do conhecimento, a geoconservação e melhorar a qualidade de vida, através da possibilidade de geração de emprego e renda.

A proposta de criação do Geoparque Costões e Lagunas do RJ (Mansur *et al.*, 2012) abrange dezesseis municípios no estado do Rio de Janeiro e uma área de 10.900 km² de extensão territorial. O município de São João da Barra está inserido no contexto deste geoparque, localiza-se na região norte fluminense, e atrai visitantes voltados principalmente para o turismo de sol e praia (Ficagna & Costa, 2013). Com notório patrimônio natural, beleza cênica, importância científica, associado a relevante valor histórico e cultural, o município apresenta aptidão para o desenvolvimento do geoturismo.

Brambatti (2002) aborda a roteirização como “percursos, caminhos, rotas percorridas por turistas, com o objetivo de usufruir de um contexto, visto no seu

conjunto, de forma organizada e atrativa”. Assim, os roteiros geoturísticos auxiliam os visitantes a conhecerem determinados atrativos, bem como obterem informações a cerca da sua importância geocientífica. Exemplos deste tipo de roteiro são bem documentados (Liccardo *et al.*, 2008; Massuqueto & Moreira, 2012; Del Lama *et al.*, 2015; Kuhn & Tobias, 2017; Silva & Mansur, 2017; Nascimento *et al.*, 2018; Sell & Borba, 2018; Queiroz *et al.*, 2019).

O *geofood* é um projeto desenvolvido pelo *Geopark Magma*, localizado na Noruega, que tem como proposta a valorização dos aspectos da geodiversidade através da gastronomia local (Geofood, 2020). Essa ideia vem da relação de produtos (frutas e hortaliças) que crescem em determinados tipos de solo e dos processos geológicos que definem sua composição. O *geofood* pode sensibilizar os visitantes para a realidade e as especificidades locais por meio da alimentação (Vale *et al.*, 2019). Além disso, contribui para uma experiência gastronômica única podendo também se tornar mais uma forma de atrativo.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de roteiro geoturístico para o município de São João da Barra, visto que este possui potencial para que o geoturismo se desenvolva. Dessa maneira poderá se difundir o conhecimento e quiçá promover a conservação, não só para os locais selecionados no roteiro como também outros locais do município.

2 Material e métodos

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica para coletar informações sobre a área de estudo. Em seguida foram feitos trabalhos de campo a fim de verificar os locais propícios para inclusão no roteiro. A seleção foi baseada no potencial que cada local possui para proporcionar alguma informação educativa, além de ser um atrativo turístico ou ter ampla possibilidade para se tornar um. Contou com o apoio de profissionais (guia de turismo, geólogo, geógrafo) e pessoas residentes do próprio município.

Foram selecionadas nove localidades com onze pontos para compor o roteiro geoturístico. Nelas são dadas informações científicas básicas para que moradores e visitantes possam contemplar as características históricas, arquitetônicas, culturais e naturais; e terão a possibilidade de, por meio do geoturismo, conhecerem melhor cada uma delas para além do turismo de sol e praia.

Foi efetuada uma breve descrição de cada local, incluindo sua localização e as principais características geológicas sobre as rochas e/ou processos encontrados. Isto visa garantir que os visitantes terão uma boa experiência geoturística, reconhecendo sua importância, além de facilitar a compreensão de cada atrativo.

3 Resultados

Distante 314 km da capital fluminense, com uma área de aproximadamente 453 km² e uma população estimada em 36.102 pessoas, São João da Barra está inserido no bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2019). O município pertence às regiões intermediária e imediata de Campos dos

Goytacazes (BRASIL, 2017), além da região turística Costa Doce (BRASIL, 2018). A classificação climática é do tipo Aw, tropical úmido, apresentando temperatura média anual de 23°C com inverno seco e ameno e verão chuvoso com temperaturas elevadas (BRASIL, 2002). As localidades do roteiro geoturístico proposto para o município de São João da Barra podem ser visualizadas na Figura 1.



Figura 1 Localização dos pontos do roteiro geoturístico do município de São João da Barra.

Os depósitos quaternários formam importantes feições fisiográficas na paisagem, em sua maioria associadas a ambientes fluviais e costeiros. A Formação Barreiras (Plioceno), composta por rochas e sedimentos depositados em ambiente continental num nível relativo do mar mais baixo que o atual, geralmente não apresenta rochas adequadas para cantaria. Esse fato pode explicar a proveniência externa do material pétreo utilizado nas construções encontradas nos seis atrativos do roteiro que engloba o geoturismo urbano. Além destes últimos, o roteiro geoturístico proposto para São João da Barra inclui também um atrativo do ponto de vista educacional e dois atrativos em áreas naturais.

3.1 Geoturismo Urbano

São João da Barra se desenvolveu próximo à foz do rio Paraíba do Sul em virtude da pesca, da criação de gado e do cultivo da cana de açúcar. No século XVIII, o transporte fluvial ganhou força devido o escoamento da produção açucareira para Salvador, Bahia. Ademais, o crescimento do porto acarretou um desenvolvimento urbanístico, aumentando a população do município (São João da Barra, 2019).

Esta parte do roteiro destaca-se pela presença de cantaria nas rochas encontradas nos prédios históricos do centro, sendo que a maioria delas é proveniente da cidade do Rio de Janeiro.

3.1.1 Antiga Casa de Câmara e Cadeia Municipal

A antiga Casa de Câmara e Cadeia (Figura 2A) é o único imóvel do município remanescente do período colonial, sendo tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1967. No térreo funcionava a cadeia e, no andar superior, a câmara durante todo o século XIX. Atualmente é sede do Centro Cultural João Oscar do Amaral Pinto. Localiza-se na Rua Joaquim Thomaz de Aquino Filho, 29 - Centro.

Entre os anos de 1815 e 1817 um importante naturalista, o Príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied, percorreu os atuais estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia. Com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre história natural e geografia, Maximiliano e sua expedição se hospedaram por dois dias na Casa de Câmara da vila de São João da Barra, onde prepararam para refeição um jacaré que fora caçado no rio Paraíba do Sul (Maximiliano, 1958; Costa, 2008).

A construção está incluída na lista de imóveis que possui a chancela internacional Herity, que é a organização mundial para a certificação de qualidade da gestão do

patrimônio cultural. Para adquirir esta certificação são levados em consideração quatro critérios básicos: percepção do bem cultural (relevância), estado de manutenção e restauro (conservação), informação transmitida ao visitante (comunicação) e qualidade de acolhimento (serviços) (Herity, 2020).

As molduras das janelas deste imóvel são compostas de gnaiss kinzigítico, de idade 1,3-1,8 bilhões de anos (Ga) (Figura 2B) e o gnaiss facoidal 560 milhões de anos (Ma) (Valeriano & Silva, 2012), ambos provenientes da cidade do Rio de Janeiro. Gnaiss é uma rocha metamórfica muito comum no embasamento cristalino brasileiro contendo minerais como quartzo, feldspato (pelo menos 20%), micas e anfibólio. A estrutura dos gnaisses é caracterizada pelos bandamentos de cores distintas.

O gnaiss kinzigítico ou kinzigito geralmente apresenta minerais como feldspato, quartzo, mica, granada e por vezes cordierita, podendo indicar uma rocha de origem vulcano-sedimentar. São homogêneos ou finamente estratificados, frequentemente portando veios e/ou bolsões lenticulares ricos em minerais como granada e/ou cordierita (Valeriano & Silva, 2012). O kinzigito presente nesse imóvel possui todos estes minerais, com destaque para os belos cristais de granada rosa-arroxeadas e de cordierita azul.

De acordo com Mansur *et al.* (2008) o gnaiss facoidal é a rocha que mais se destaca como matéria-prima para a utilização como cantaria na cidade do Rio de Janeiro. Está associada ao turismo por ser encontrada nas grandes belezas da cidade, como os morros do Corcovado e Pão de Açúcar. Sua origem remete à colisão de vários continentes antigos que formaram o supercontinente Gondwana (Valeriano, 2006; Valeriano *et al.*, 2007a, 2007b).

3.1.2 Igreja Matriz de São João Batista

A atual Igreja Matriz de São João Batista (Figura 2C) foi inicialmente construída em 1630 como uma capela por Lourenço do Espírito Santo e um grupo de pescadores. Foi reconstruída em 1679 e reformada em 1713, em estilo Barroco Rococó. No ano de 1882 ocorreu um incêndio que destruiu a parte central da capela. Posteriormente foi construída uma torre com traços em estilo gótico, tendo a igreja o formato de cruz (São João da Barra, 2019). A igreja está localizada na Praça São João Batista - Centro e também possui a certificação Herity.

Exibe o gnaiss leptinitico, com 560 Ma, na cantaria da porta principal (Figura 2D) proveniente do Rio de Janeiro (Valeriano & Silva, 2012). O gnaiss leptinitico possui granulação fina, coloração clara e é ligeiramente bandado. Além de minerais como quartzo e feldspato, contém menor quantidade granada e pouca biotita. O interior da igreja possui uma pia batismal com água benta confeccionada em mármore, possivelmente do tipo Carrara.

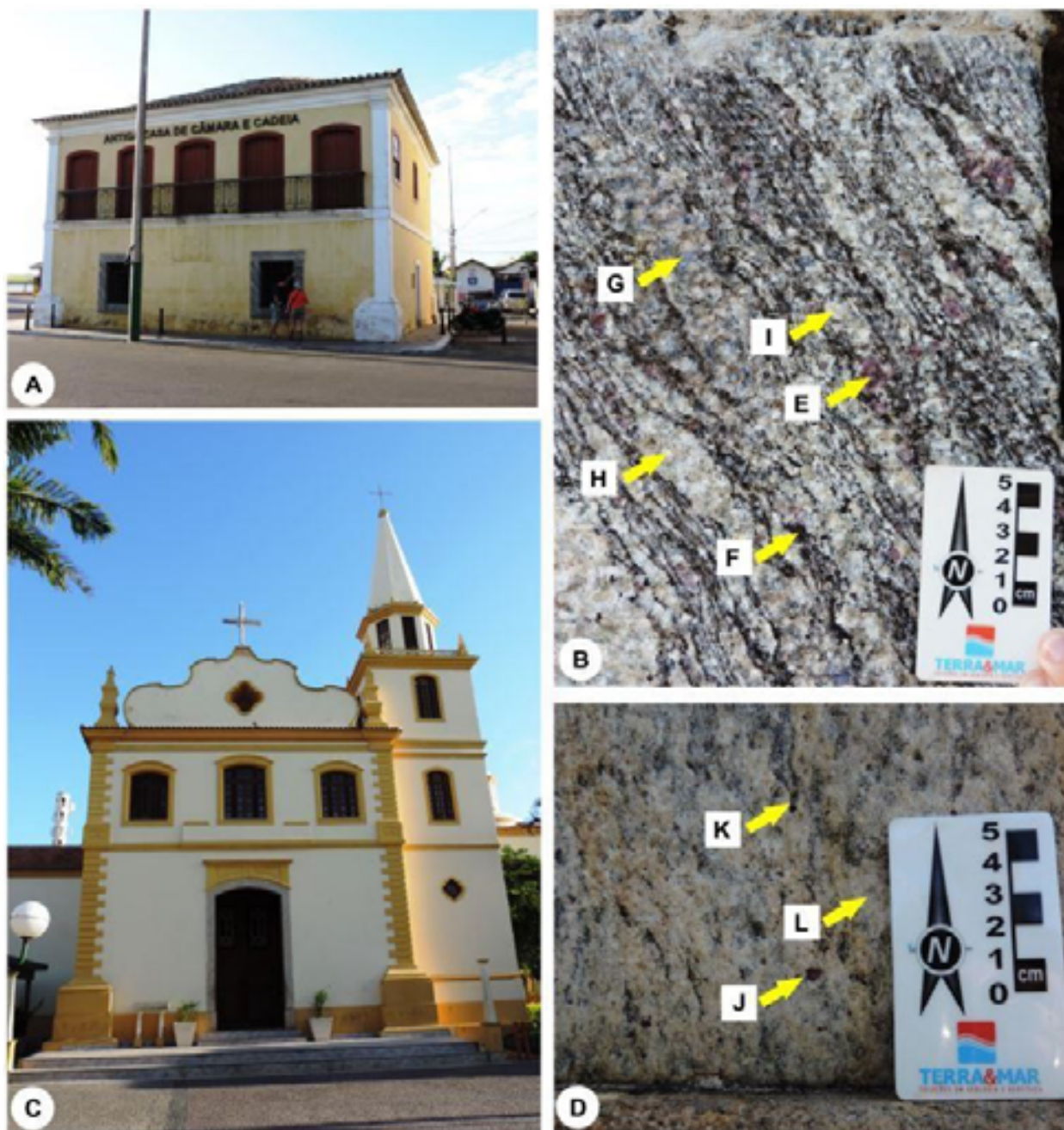


Figura 2 A. Fachada da antiga Casa de Câmara e Cadeia; B. Gnaiss kinzigítico, onde podem ser observados os minerais granada (rosa violáceo) (E), biotita (preto) (F), cordierita (azulado) (G), quartzo (H) e feldspato (I); C. Igreja de São João Batista; D. Gnaiss leptinitico no portal da igreja, onde se pode observar a presença dos minerais: granada (cristais arredondados vermelhos) (J), biotita (preta, em faixas orientadas) (K) e quartzo e feldspato misturados na parte clara da rocha (L).

3.1.3 Cais do Imperador e Cais da Imperatriz

O Cais do Imperador (Figura 3A) foi o porto por onde Dom Pedro II desembarcou para visitar São João da Barra, no ano de 1847. É o local de onde partem e

chegam embarcações que fazem a travessia do rio Paraíba do Sul, principalmente o trecho São João da Barra - São Francisco de Itabapoana. As rochas encontradas no piso pé-de-moleque tanto no Cais do Imperador quanto no Cais da Imperatriz (Figura 3B) são os gnaisses leptinitico e facoidal. O Cais do Imperador está localizado na Praça

dos Quiosques, já o Cais da Imperatriz encontra-se na Rua Coronel Moreira em frente à Rua Coronel Teixeira.

Os locais proporcionam uma bela vista do rio Paraíba do Sul. Diversas pessoas são atraídas a contemplar essa paisagem, especialmente no pôr do sol, horário em que o fluxo de visitantes aumenta consideravelmente.

3.1.4 Centro Cultural Carlos Martins

O prédio do atual Centro Cultural Carlos Martins (Figura 3C) foi erguido entre 1860 e 1870 para ser a residência do Coronel Teixeira, um dos proprietários da Companhia de Navegação São João da Barra/Campos. Com estilo neoclássico foi batizado com este nome para homenagear um pintor da cidade que defendia a reforma do prédio. Foi tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (INEPAC) em 1978 (São João da Barra, 2019).

Uma escadaria construída com gnaiss facoidal (Figura 3D) leva ao salão nobre da edificação, que está localizada na Rua Senhor dos Passos, 121 - Centro e também possui a certificação Herity.

3.1.5 Cine Teatro São João

O prédio de estilo neoclássico do Cine Teatro São João (Figura 4A) foi construído em 1906 para ser a sede da Sociedade Beneficente dos Artistas de São João da Barra. Como função social, o cinema exhibe documentários, filmes consagrados e de difícil acesso à população. Preferencialmente as apresentações artísticas são com os grupos da própria cidade ou região (São João da Barra, 2019). Possui a certificação Herity e está localizado na Rua Gláys Teixeira, 233 - Centro.

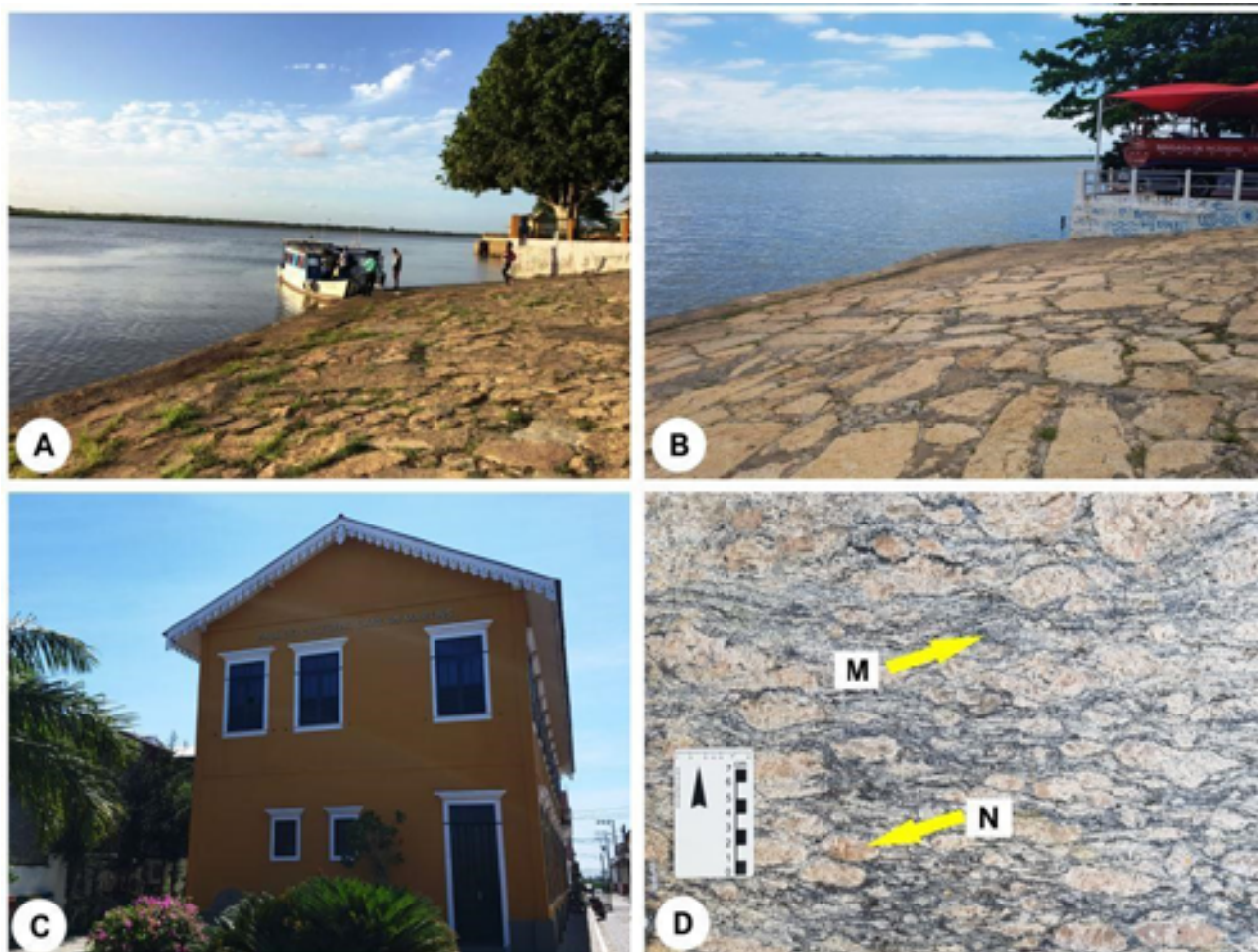


Figura 3 A. Cais do Imperador; B. Cais da Imperatriz; C. Fachada do Centro Cultural Carlos Martins; D. Gnaiss facoidal, que apresenta como característica principal o mineral feldspato rosado em forma de olhos que se destaca em tamanho em relação aos demais minerais (N). Também possui biotita (preta) (M), orientada e contornando os feldspatos, além de quartzo e, novamente, feldspato na parte clara da rocha.

Em sua fachada apresenta o gnaiss facoidal e charnockito, comercialmente conhecido como Verde Ubatuba (Figura 4B). Esta última, considerada uma rocha ígnea ou metamórfica de alto grau. Em geral apresenta granulação grossa e coloração verde escura dada por seus feldspatos, possuindo ainda quartzo, granada e piroxênio em sua composição. Proveniente de Ubatuba, no estado de São Paulo, possui datação estimada entre 600 Ma e 500 Ma (Winge *et al.*, 2001).

3.2 Geoturismo com fins educacionais

3.2.1 Espaço da Ciência

Inaugurado no ano de 2006, o Espaço da Ciência Maria de Lourdes Coelho Anunciação é um dos pontos turísticos mais procurados da cidade. No local são realizadas exposições (Figura 4C), incluindo exemplares de estromatólitos coletados na Lagoa Salgada, palestras, feiras e outros eventos relacionados ao meio ambiente, destacando os ecossistemas da região. Em parceria com o Clube de Astronomia Louis Cruls ocorrem também observações do céu de Atafona em determinadas épocas do ano (São João da Barra, 2019).

Está situado na Avenida Atlântica, s/n - Atafona. Em 2019 a estimativa é que o local tenha recebido aproximadamente 12 mil visitantes. Dentre estes estão incluídos turistas provenientes do SESC de Grussaí, independentes, visitantes da região e o turismo pedagógico com a visita de alunos de escolas das regiões Norte e Noroeste Fluminense.

3.3 Geoturismo em áreas naturais

3.3.1 Atafona

A localidade de Atafona pode ser subdividida em quatro pontos de interesse, a saber: a foz do rio Paraíba do Sul (21°37'07" S, 41°00'52" O), o complexo de manguezais do delta (21°37'22" S, 41°01'55" O), os processos erosivos (21°37'25" S, 41°00'48" O) e as dunas (21°37'55" S, 41°00'52" O).

O delta do rio Paraíba do Sul (Figura 5B) é tombado pelo INEPAC e as águas do rio podem ser navegadas por meio de tranquilos passeios de barco. A bordo, o visitante se depara com privilegiadas paisagens tanto do rio, do mar, dos manguezais, como também sua flora e fauna. Área de preservação permanente, os manguezais situados em torno do delta são considerados os mais extensos do estado. São apontados como berçário de peixes, mariscos, caranguejos, lagostas e guaíamus. No passado abrigavam jacarés do papo amarelo, porém uma parte desses manguezais foi

destruída devido à erosão marinha no Pontal de Atafona (São João da Barra, 2019).

A erosão costeira que resultou na perda de parte do território e do patrimônio de seus moradores é atribuída a vários fatores, como pela convergência de energia de ortogonais de ondas (Bastos, 1997; Souza, 2011), por alterações climáticas e oceanográficas, como decorrente de fenômenos como El Niño (Santos, 2006), por mudanças na descarga sedimentar da bacia e da construção de barragens ao longo do rio Paraíba do Sul e pela presença de correntes de deriva para o sul que levam os sedimentos que chegam ao delta, formando dunas e aumentando a largura das praias naquela seção do litoral em direção à Grussaí (Costa, 1994; Rocha, 2009; Souza, 2011).

Estudos (Fernandez *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2018) evidenciam a borda sul do delta como uma área expressiva de ocorrência de dunas frontais. A ocorrência deste tipo de dunas está associada ao aporte contínuo de sedimentos oriundos do rio e a presença de ventos constantes de direção NE. Da mesma maneira que o avanço do mar vem causando prejuízos e destruição, com as dunas não é diferente na medida em que atingem algumas casas (Figura 5A).

3.3.2 Lagoa Salgada

A Lagoa Salgada é considerada uma laguna salobra a hipersalina, sendo classificada como lagoa reliquiar (Alves *et al.*, 2013) e que abriga ocorrências de estromatólitos. Estes são bioconstruções laminadas geradas pela ação de micro-organismos que retiram cálcio e dióxido de carbono da água e produzem e acumulam carbonato de cálcio formando rochas semelhantes a corais (Mansur *et al.*, 2018).

Há cerca de 3,5 Ga predominavam cianobactérias no ambiente marinho. Seu metabolismo era sustentado por fotossíntese, liberando oxigênio livre o que resultou em grandes extensões de estromatólitos e de uma atmosfera rica em oxigênio. A Lagoa Salgada é considerada, portanto, um laboratório natural para o estudo da origem da vida e da atmosfera do nosso planeta. Vale destacar que são raros locais como este na Terra, sendo objeto de estudo de cientistas de todo o mundo (Mansur *et al.*, 2018), que inclusive mereceu uma placa indicativa do Projeto Caminhos Geológicos (Figura 5C).

O nível relativo do mar sofre variação ao longo do tempo. Os registros recentes das variações, indicando episódios mais quentes e frios, podem ser vistos na região sob a forma de cordões litorâneos, que marcam as linhas das antigas praias. Há a ocorrência de correntes litorâneas que ajudam a construir a paisagem, removendo e depositando sedimentos ao longo da costa através do transporte longitudinal de direção S-N responsáveis pela construção dos esporões arenosos relacionados à Lagoa Salgada (Martin *et al.*, 1993; Silveira *et al.*, 2019).

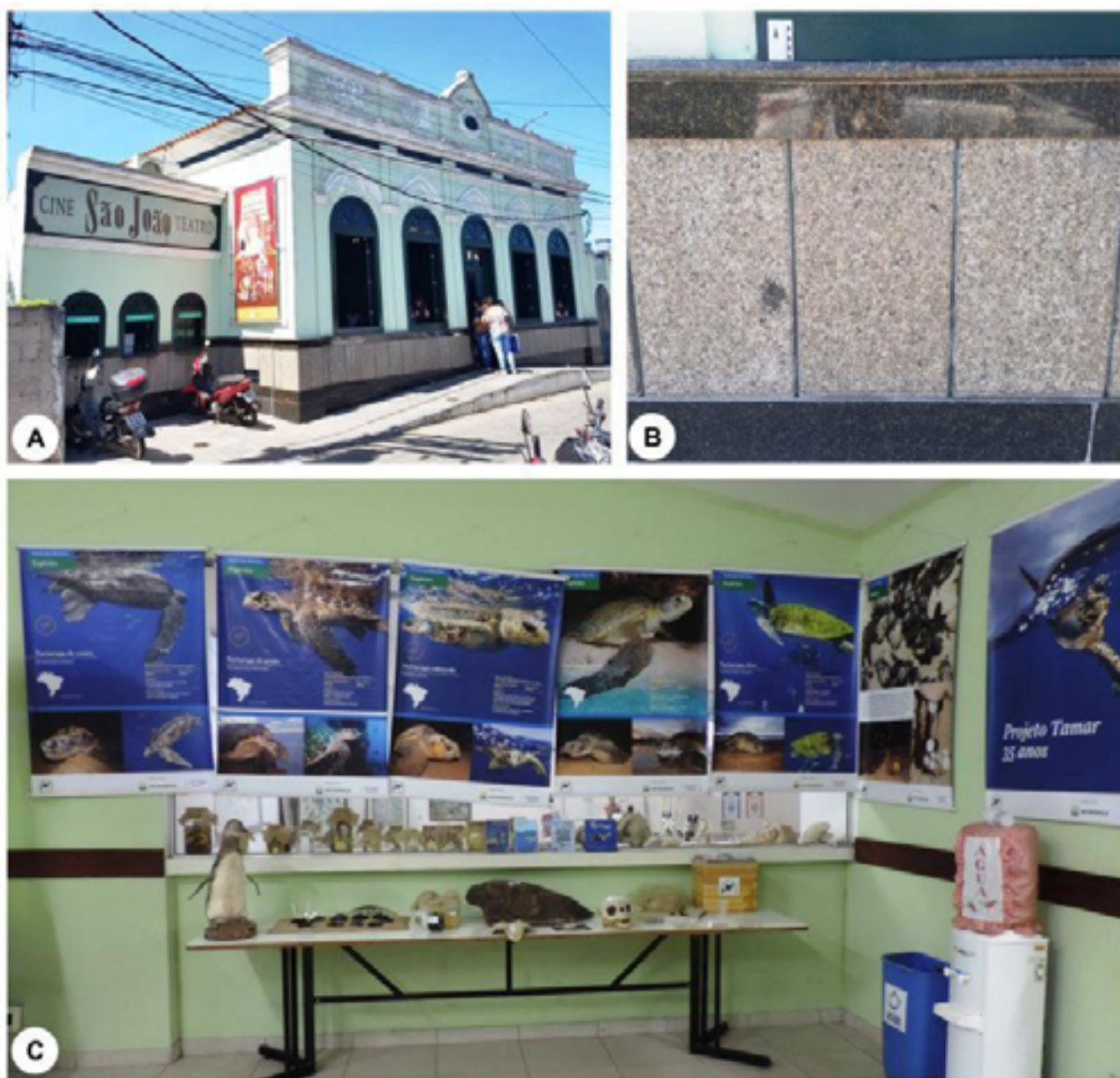


Figura 4 A. Fachada do Cine Teatro São João; B. Gnaiss facoidal (rocha clara) e charnockito (rocha escura); C. Exposição no Espaço da Ciência.

O complexo deltaico do rio Paraíba do Sul registra um período de cerca de 120 mil anos na forma de feixes de cordões litorâneos vistos claramente em imagens de satélite. No entanto, a área de Atafona até a Lagoa Salgada evidencia, há cerca de 5 mil anos, um período mais quente do que o atual, com elevação do nível relativo do mar, quando se depositaram, por ação das correntes litorâneas os sedimentos que constituem os cordões arenosos (Plantz *et al.*, 2019). Posteriormente, um período mais frio se instalou e houve um recuo do nível do mar e o isolamento desta lagoa. Esta evolução proporcionou condições de salinidade

e de hidrodinâmica que favoreceram o crescimento dos estromatólitos (Mansur *et al.*, 2018).

O ambiente de formação dos estromatólitos da Lagoa salgada é similar àquele que reinava na Terra há bilhões de anos (Birgel *et al.*, 2015). Os estromatólitos (Figura 5D) estão associados às rochas-reservatório das camadas do Pré-Sal, apontando um valor adicional para eles, porque podem auxiliar no entendimento da origem das grandes jazidas de petróleo brasileiras.

Estudos apontam no local a presença de estromatólitos com idade variando de 2.220 anos até o presente (Bahniuk, 2013). Trabalhos que abordam a ocorrência

de estromatólitos na Lagoa Salgada também podem ser encontrados em (Coimbra *et al.*, 2000; Silva e Silva *et al.*, 2007, 2008, 2013; Mansur *et al.*, 2012; Birgel *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2018, 2019).

O local é constantemente visitado por estudantes e pesquisadores de escolas e universidades devido à presença de estromatólitos recentes, cuja ocorrência é rara no mundo, sendo que no Brasil só ocorrem em dois lugares: na Lagoa Salgada e no Sistema Lagunar de Araruama, ambos no território do Geoparque Costões e Lagunas do RJ.

3.4 Geofood, artesanatos e festividades

No que concerne ao *geofood* destacam-se os produtos vegetais típicos de ambiente de restinga, como goiaba, abacaxi, pitanga (Figura 6A) e caju anão precoce que são vendidos *in natura* e também na forma de polpas, *drinks* e doces (Figura 6B) encontrados em quiosques, lojas e restaurantes da cidade. O município é o maior produtor de maxixe e quiabo do estado do Rio de Janeiro, além ainda de produzir castanhas de caju. Sua gastronomia é voltada para as riquezas locais onde predominam diversas espécies de peixes nos cardápios, camarão, bem como as frutas e doces da região.

Há ainda um artesanato local que utiliza como matéria-prima a planta taboa (Figura 6C) para produzir esteiras, bolsas e chinelos. Escamas de peixe são aproveitadas para fabricar brincos (Figura 6D), adornos para bolsas e flores ornamentais. Além disso, as conchas provenientes principalmente da praia do Açú são usadas na fabricação de saias rodadas de bonecas e *souvenirs* em geral. Artesanatos de bordado também são destaques por meio das inúmeras bordadeiras que confeccionam através das técnicas de tricô e crochê.

Em São João da Barra ocorrem inúmeras festividades tradicionais que atraem visitantes, compondo o patrimônio intangível do município. No mês de abril ocorre a festa de Nossa Senhora da Penha atraindo devotos e fiéis que participam de diversos eventos religiosos como a romaria luminosa, o alto de Maria, procissão fluvial e terrestre, batizados e missa campal. Na semana santa acontece a Procissão do Fogaréu e no mês de junho tem início o circuito junino. Este conta com festas em homenagem a Santo Antônio, São João Batista e São Pedro. O Reisado das Pastorinhas é uma opereta popular que marca as festividades de Natal. A cidade também conta com o desfile de Natal e com a tradicional Folia de Reis.



Figura 5 A. Dunas frontais; B. Foz do rio Paraíba do Sul; C. Placa indicativa dos estromatólitos da Lagoa Salgada; D. Estromatólitos da Lagoa Salgada.



Figura 6 A. Pitanga, fruta típica de ambiente de restinga; B. Doce de carambola sendo preparado no tacho; C. Artesanatos de taboa; D. Brincos feitos com escamas de peixe.

4 Discussão

Destacam-se como principais atrativos turísticos atuais de São João da Barra suas praias e também o rio Paraíba do Sul. Para Ruban (2019), a água é um elemento importante para a paisagem numa área de geoparque, este ressalta que as atividades turísticas nessas áreas podem levar

à sua poluição. O município também explora o aquífero Emborê, principal aquífero do estado do Rio de Janeiro em termos de vazão e qualidade da água (Correia *et al.*, 2016).

Corpos hídricos atraem visitantes por si só e não demandam nenhum conhecimento especial (Macerinskiene, 2010). Fato corroborado pelo turismo de sol e praia que ocorre no município, sendo definido como “atividades

turísticas relacionadas à recreação, entretenimento ou descanso em praias, em função da presença conjunta de água, sol e calor” (BRASIL, 2010, p.14).

Com seu patrimônio intangível e o turismo de sol e praia já consolidados, outra modalidade de turismo pode fazer parte da agenda do município. O geoturismo possui espaço para se desenvolver em São João da Barra na medida em que houver estímulo à sua divulgação, incluindo também informações à comunidade local. Os turistas terão uma nova compreensão dos locais que estarão visitando e a própria comunidade poderá se beneficiar da receita deixada por estes visitantes.

A intenção do roteiro geoturístico proposto é estimular a geração de conhecimento sobre os atrativos e com isso contribuir para a conservação desses locais. O roteiro Geoturismo Urbano é aconselhável que se faça caminhando ou de bicicleta devido à proximidade dos atrativos que se encontram no centro do município. Ideia válida também para os pontos de interesse de Atafona, que são bem próximos uns dos outros. Dessa maneira o turista não polui o ambiente pelo uso de automóveis movidos a combustíveis fósseis e contribui para seu próprio bem estar físico. Já o Espaço da Ciência e a Lagoa Salgada, por serem mais afastados, necessitam de algum meio de locomoção para acessá-los porque estão distantes 4 km e 30 km, respectivamente, da sede municipal.

5 Conclusões

O roteiro geoturístico proposto para São João da Barra proporciona aos visitantes uma alternativa ao já consolidado turismo de sol e praia. Além de ser uma ferramenta de divulgação para as Geociências, pode contribuir para a conservação desses locais a partir do conhecimento construído junto à sociedade.

No mais, é fundamental que a população local esteja inserida nesta proposta para tornar o município menos dependente do turismo tradicional com foco em uma forma mais sustentável, o geoturismo. O incremento do número de visitantes pode promover maior aporte de recursos e desenvolver o comércio e os serviços locais.

Esse estímulo dado pelo projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ, na forma de roteiros geoturístico nos municípios constantes de seu território, pode auxiliar na transformação da atividade turística em termos qualitativos e econômicos, propiciando atingir aquela definição da Declaração de Arouca (2011) como “o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes”.

6 Agradecimentos

Este estudo contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na forma de bolsa de doutorado processo nº 142239/2017-8, do Programa de Pós-Graduação em Geologia – PPGL da UFRJ, da Prefeitura Municipal de São João da Barra e de membros do projeto Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro.

7 Referências

- Alves, L.A.; Lima, V.S.; Miro, J.M.R. & Coelho, A.L.N. 2013. Classificação Geomorfológica das lagoas da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul-RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 15, Vitória, ES, *Anais*, p. 1200-1208.
- Bahniuk, A.M.R. 2013. *Coupling Organic and Inorganic Methods to Study Growth and Diagenesis of Modern Microbial Carbonates, Rio de Janeiro State, Brazil: Implications for Interpreting Ancient Microbialite Facies Development*. Swiss Federal Institute of Technology Zurich, PhD Thesis, 161p.
- Bastos, A.C. 1997. *Análise morfodinâmica e caracterização dos processos erosivos ao longo do litoral norte fluminense, entre Cabiúnas e Atafona*. Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 133p.
- Birgel, D.; Meister, P.; Lundberg, R.; Horath, T.D.; Bontognali, T.R.R.; Bahniuk, A.M.; Rezende, C.E.; Vasconcelos, C. & Mckenzie, J.A. 2015. Methanogenesis produces strong ^{13}C enrichment in stromatolites of Lagoa Salgada, Brazil: a modern analogue for Palaeo-/Neoproterozoic stromatolites? *Geobiology*, 13: 245-266.
- Brambatti, L.E. (Org.). 2002. Roteiros de Turísticos e Patrimônio Histórico. EST Edições, Porto Alegre, 362 p.
- BRASIL. 2002. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de clima do Brasil 1:5000000. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf>. Acesso: 26 nov. 2019.
- BRASIL. 2010. Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação-Geral de Segmentação. Sol e Praia: orientações básicas. – 2.ed – Brasília: Ministério do Turismo, 59 p.
- BRASIL. 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017/ IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 82p.
- BRASIL. 2018. Ministério do Turismo. Plano Nacional de Turismo 2018-2022 : Mais Emprego e Renda Para o Brasil. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo. Departamento

- de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico. Brasília, 162 p.
- BRASIL. 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-joao-da-barra/panorama>>. Acesso: 10 dez. 2019.
- Brilha, J. 2015. Geoconservation, Concept of. In: TIESS, G.; MAJUMDER, T.; CAMERON, P. (ed.). *Encyclopedia of Mineral and Energy Policy*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 1-2.
- Carcavilla, L.; Duran, J.J.; Lopez-Marinez, J. 2008. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, 10: 1299-1303. Disponível em: <http://www.igme.es/internet/patrimonio/descargas/concepto_Geodiversidad.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2018.
- Coimbra, M.M.; Silva, C.G.; Barbosa, C.F. & Ken, A.M. 2000. Radiocarbon measurements of stromatolite heads and crusts at the Salgada Lagoon, Rio de Janeiro state, Brazil. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, 172: 592-596.
- Correia, L.C.; Alves, M.G.; Chrispim, Z.M.P.; Cerqueira, F.C.; Silva Júnior, G.C. 2016. Análise da produtividade de poços tubulares profundos no município de São João da Barra/RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 19, Campinas, 2016, p.1-15.
- Costa, G. 1994. *Caracterização Histórica, Geomorfológica e Hidráulica do Estuário do Rio Paraíba do Sul*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 107p.
- Costa, C.R. 2008. *O Príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied e sua Viagem ao Brasil (1815-1817)*. Programa de Pós-Graduação em História, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 132p.
- Declaração de Arouca. 2011. 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: 15 jan. 2018.
- Del Lama, E.A., Bacci, D.L.C., Martins, L., Garcia, M.G.M., & Dehira, L.K. 2015. Urban geotourism and the Old Centre of São Paulo city, Brazil. *Geoheritage*, 7: 147-164.
- Fernandez, G.B.; Pereira, T.G. & Rocha, T.B. 2009. Coastal Dunes along Rio de Janeiro Coast: Evolution and Management. *Journal of Coastal Research*, 56: 307-311.
- Ficagna, A.C. & Costa, V.C. 2013. Análise do impacto ambiental em áreas de potencial turístico na zona costeira do município de São João da Barra (RJ). *OLAM – Ciência & Tecnologia*, 13(1): 204-227.
- Geofood. 2020. The concept. Disponível em: <<https://www.geofood.no/the-concept>>. Acesso em: 07 mar. 2020.
- Herity. 2020. International non-profit Organization for Quality Management of Cultural Heritage. Disponível em: <<http://www.herity.pt/Downloads/Ficha%20tecnica.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2020.
- Kuhn, C.E.S.; & Tobias, T.C. 2017. Roteiro geoturístico de Chapada dos Guimarães: uma proposta de educação em Geociências. *Ciência e Sustentabilidade*, 3(1): 74-93.
- Liccardo, A.; Piekarz, G.F. & Salamuni, E. 2008. Geoturismo em Curitiba. MINEROPAR: Curitiba, 122 p.
- Macerinskiene, A. 2010. Determination criteria for national water tourism routes. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 139:145–158.
- Mansur, K.L.; Carvalho, I.S.; Delphim, C.F.M & Barroso, E.V. 2008. O Gnaisse Facoidal: a mais carioca das rochas. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, 31(2):9-22.
- Mansur, K.; Guedes, E.; Alves, M.G.; Pressi, L.F.; Costa Jr., N.; Pessanha, A.; Nascimento, L.H. & Vasconcelos, G. 2012. Geoparque costões e lagunas do estado do Rio de Janeiro (RJ). In: SCHOBENHAUS, C. & SILVA, R.C. (eds.). *Geoparques do Brasil: propostas*. Serviço Geológico do Brasil, p. 687-745.
- Mansur, K.L.; Silva, D.R.; Silva Jr, G.C.; Borghi, L.; Lamego, V.E.; Verbicario, M.E.T; Gonçalves, R.R.T. & Riente, U.L. 2018. *Estromatólitos da Lagoa Salgada. Vida produzindo rocha*. Cartilha Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro, Série Geossítios, v.2, 15p.
- Martin, L.; Suguio, K. & Flexor, J.M. 1993. As flutuações do nível do mar durante o Quaternário Superior e a evolução geológica de “deltas” brasileiros. *Boletim de Geociências - USP*, 15:1-186.
- Massuqueto, L.L. & Moreira, J.C. 2012. Roteiro geoturístico na gruta Pinheiro Seco, Castro/PR. *Terr@ Plural*, Ponta Grossa, v.6, n.1, p. 153-173.
- Maximiliano, P.D.W.N. 1958. *Viagem ao Brasil*. Trad. Edgar Sussekkind de Mendonça e Flávio Poppe de Figueiredo. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2ª edição, 557 p.
- Nascimento, M.A.L.; Silva, M.L.N. & Bezerra, G.B. 2018. Presença da geodiversidade em itinerário geoturístico no centro histórico de Natal/RN (NE Brasil). *Terr@ Plural*, 12(2): 238-253.
- Neches, I.M. & Erdeli, G. 2015. Geolandscapes and Geotourism: Integrating Nature and Culture in the Bucegi Mountains of Romania. *Landscape Research*, 40(4):486-509.
- Plantz, J.B.; Carelli, T.C.G.; Borghi, L.; Ramos, R.R.C. & Mello, C.L. 2019. Sequências Depositionais da Porção Central do Complexo Deltaico do Rio Paraíba do Sul (RJ, Brasil). *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, 42(3): 254-273.
- Queiroz D.S.; Del Lama E.A. & Garcia, M.G.M. 2019. Proposta de roteiro geoturístico pelos prédios históricos do Centro de Santos, SP. *Terrae Didactica*, 15: 1-7.
- Rocha, T.B. 2009. *Morfodinâmica costeira e gestão de orla marítima em costa sob influência fluvial: delta do Rio Paraíba do Sul*. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 141p.
- Rocha, T.B.; Machado, B.A.; Silva, J.C.; Mello, G.S.; Pereira, T.G. & Fernandez, G.B. 2018. Interação morfodinâmica entre praia e duna frontal no delta do rio Paraíba do Sul (RJ) a partir de uma década de monitoramento. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 19(2): 283-301.
- Ruban, D.A. 2019. Water in Descriptions of Global Geoparks: Not Less Important than Geology? *MDPI, Water, Communication*, 11, 1866, 12p.

- Santos, R.A. 2006. *Processos de Erosão e Progradação entre as praias de Atafona e Grussaí - RJ*. Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Monografia de Graduação, 36p.
- São João da Barra. 2019. São João da Barra: histórico. Site da prefeitura municipal de São João da Barra. Disponível em: <<http://www.sjb.rj.gov.br/historico>>. Acesso em: 13 dez. 2019.
- Sell, J.C.; & Borba, A.W. 2018. Um roteiro geoturístico na estrada paisagística Guaritas (Santana da Boa Vista e Caçapava do Sul, RS, Brasil). *Terr@ Plural*, 12(3), 320-331.
- Silva e Silva, L.H.; Srivastava, N.K.; Iespa, A.A.C. & Iespa, C.M.D. 2007. Evidência de oncóides recentes na Lagoa Salgada, norte do estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Geociências*, 6(1): 201-206.
- Silva e Silva, L.H.; Iespa, A.A.C.; Iespa, C.M.D. 2008. Composição dos Estromatólitos Estratiformes da Lagoa Salgada, Rio de Janeiro, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, 31(2): 42-49.
- Silva e Silva, L.H.; Alves, S.A.P.M.N.; Magina, F.C. & Gomes, S.B.V.C. 2013. Composição cianobacteriana e química dos estromatólitos da lagoa Salgada, Neógeno do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista do Instituto de Geociências*, 13(1): 95-106.
- Silva, R.G.P. & Mansur, K.L. 2017. Proposta de roteiro para a prática de geoturismo urbano e para a geoeducação no centro da cidade do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO, 4, Ponta Grossa, 2017. UEPG, p. 482- 486.
- Silva, D.R.; Mansur, K.L. & Borghi, L.F. 2018. Evaluation of the scientific value of Lagoa Salgada (Rio de Janeiro, Brazil): characterization as geological heritage, threats and strategies for geoconservation. *Journal of the Geological Survey of Brazil*, 1(2): 69-80.
- Silva, D.R.; Mansur, K.L. & Borghi, L.F. 2019. Distribution and Growth Morphology of the Recent Microbialites: the Case of Lagoa Salgada, Rio de Janeiro – Brazil. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, 42(1): 439-453.
- Silveira, L.F., Borghi, L., de Medeiros, S.R., Lopes, J.N., Santos, B.R.D.C., & da Silva, D.R. 2019. Caracterização Fotoestratigráfica e Petrofaciológica dos Cordões Arenosos Litorâneos do Delta do Rio Paraíba do Sul, RJ. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, 42(1): 536-553.
- Souza, R.D. 2011. *Propagação de ondas para águas rasas no litoral norte fluminense*. Programa de Pós-Graduação em Geofísica e Geologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 156p.
- UNESCO. 2020 – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. UNESCO Global Geoparks. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>. Acesso em: 18 jun. 2020.
- Vale, T.F.; Moreira, J.C. & Horodyski, G.S. 2019. GEOFOOD: A produção de alimentos regionais fomentando a economia criativa. In: VILANI, R.M.; VANZELLA, E.; BRAMBILLA, A. (org.). *Alimentação e Sustentabilidade*. Editora do CCTA. João Pessoa: Série Alimentação e Cultura, 267-296.
- Valeriano, C.M. 2006. A Odisséia do Pão de Açúcar - As rochas contam sua história. Projeto Caminhos Geológicos, DRM-RJ. Disponível em: <<http://www.drm.rj.gov.br>>. Acesso em: 31 mar. 2008.
- Valeriano, C.M.; Heilbron, M.; Nascimento, V. & Mansur, K.L. 2007a. A Geologia do Morro do Corcovado. Projeto Caminhos Geológicos, DRM-RJ. Disponível em: <<http://www.drm.rj.gov.br>>. Acesso em: 28 nov. 2015.
- Valeriano, C.M.; Heilbron, M.; Nascimento, V. & Mansur, K.L. 2007b. De Braços Abertos para a Geologia. Projeto Caminhos Geológicos, DRM-RJ. Disponível em: <<http://www.drm.rj.gov.br>>. Acesso em: 31 mar. 2008.
- Valeriano, C.M. & Silva, L. 2012. Geologia e recursos minerais da folha Baía de Guanabara SF-23-ZB-IV, Estado do Rio de Janeiro, escala 1:100.000. Belo Horizonte, Programa Geologia do Brasil.
- Winge, M. et. al. 2001. Glossário Geológico Ilustrado. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>>. Acesso em: 22 dez. 2019.

4.3.2 New Approach on the Quantitative Assessment of Geotouristic Potential: A case study in the Northern area of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project (artigo publicado na Geoheritage)



New Approach on the Quantitative Assessment of Geotouristic Potential: A Case Study in the Northern Area of the Rio De Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project

Rafael Altoe Albani¹ · Kátia Leite Mansur¹ · Wellington Francisco Sá dos Santos²

Received: 16 September 2021 / Accepted: 9 May 2022

© The Author(s), under exclusive licence to International Association for the Conservation of Geological Heritage 2022

Abstract

As a trend in sustainable tourism, geotourism is being increasingly practiced, especially in territories that include geopark areas. The municipalities included in the territory of the Projeto Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project) have a geological, historical, cultural, and ecological diversity favoring the development of geotourism. The aim of this study is to carry out an inventory and quantitative assessment of the places with potential for the development of geotourism in the municipalities in the northern part of the territory of this project, namely Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra, and São Francisco de Itabapoana. For the inventory, places listed in the literature or recognized by professionals from different areas of knowledge were used as a premise, together with observations and insights from fieldwork. The quantitative evaluation was carried out considering two methodologies. In the first, the potential tourist use was calculated through the GEOSSIT application for natural attractions. The second was determined through a new approach, combining the methodologies of Brazil (2007) and (Brilha Geoheritage, 8:119–134, 2016), to calculate the attractiveness potential of both natural and manmade attractions. Thus, of the 24 places evaluated in this study, 23 were classified as having high potential to attract visitors. The assessments carried out using these two methods are complementary and provide a broad view of the potential of each location to become a geotourist attraction.

Keywords Geoparks · Geotourism · Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project

Introduction

UNESCO Global Geoparks are unified and unique geographic areas where places and landscapes of international geological importance are managed with a holistic concept of protection, education, and sustainable development (UNESCO 2021). They aim to encourage the production of

handicrafts, with materials collected in the region and the involvement of local communities, in addition to the creation of commercial activities and visitor support services, such as accommodation, food, and cultural entertainment.

Geoparks can also be understood as territories with management structures capable of implementing a sustainable development strategy that aims to preserve the natural heritage, promote tourist attractions, and popularize knowledge, being recognized for their contribution to the development of geotourism (Farsani et al. 2014). Furthermore, they also create economic growth opportunities for local communities (Farsani et al. 2011).

Faced with the need to conserve a given heritage, which, at the same time, can also be used consciously, geotourism has gained strength as a global trend in terms of sustainable tourism. It can be defined as “tourism that sustains and enhances the identity of a territory, considering its geology, environment, culture, aesthetic values, heritage, and the well-being of its residents” (Arouca Declaration 2011). Moreover, it also includes geodiversity conservation through

✉ Rafael Altoe Albani
geoalbani@outlook.com

Kátia Leite Mansur
katia@geologia.ufrj.br

Wellington Francisco Sá dos Santos
wfsasantos@gmail.com

¹ Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 274, Rio de Janeiro, BR 21941-901, Brazil

² Departamento de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, Rua General Manoel Rabelo S/N. Duque de Caxias, RJ, BC 20550-900, Brazil

appreciation, learning, and research (Hose 2012; Dowling 2013). Geoparks have a strong connection with geotourism, and one of their goals is to encourage this sustainable activity.

The proposal to create the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark has been under discussion since 2010. The proposal covers 16 municipalities in the state of Rio de Janeiro, covering an area of 10,900 km², with rocks from the Paleoproterozoic to the Holocene being found in its territory (Mansur et al. 2012).

The northern part of the territory of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project, especially the municipalities of Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra, and São Francisco de Itabapoana, attracts visitors on a smaller scale compared with other sectors of this project, especially in comparison with the municipalities of the Região dos Lagos (Lakes Region). In these four municipalities, the Sun and Beach, Cultural, Business and Events, Health, Ecotourism, and Rural tourist segments predominate (Brazil 2006).

Through geotourism, visitors can expand their knowledge of historical, cultural, geological, and biological aspects, among others, contributing to raising awareness of geotourism itself. This has the potential to encourage improvements in the places visited and for their residents, in addition to the conservation of the environment.

Local culture, cuisine, festivities, and handicrafts contribute to attracting and enhancing the visitor experience. Geofood is a project developed by Magma Geopark in Norway, which proposes the appreciation of aspects of geodiversity through local cuisine (Geofood 2020). This idea comes from the relationship of the fruits and vegetables that grow in certain types of soil with the geological processes that define their composition. Geofood can make visitors aware of the local reality and specificities through food (Vale et al. 2019). The restinga, lagoons, and fishing in the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project make it possible to prepare geofood and create handicrafts made with different materials. Furthermore, festivities and cultural events are also popular in the region.

Inventory and quantification are the first two steps in the basic requirements to promote the geoconservation of an area. Inventory is the selection of locations based on evaluation criteria, description, and scale of work. Quantification, on the other hand, seeks to demonstrate the relevance of heritage to support geoconservation actions, with minimal subjective criteria (Brilha 2005).

Therefore, the aim of this study was to carry out an inventory and quantitative assessment of the places that have potential for the development of geotourism in the municipalities of Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra, and São Francisco de Itabapoana. Thus, the locations that have geotouristic potential in this portion of the territory

of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project will be examined, in such a way as to reduce the degree of subjectivity.

Study Area

The study area is located in the central sector of the Faixa Ribeira, in the Mantiqueira Province. It consists of an orogenic system parallel to the Atlantic coast of southern and southeastern Brazil (Almeida et al. 1981; Heilbron 2016). The crystalline basement rocks were formed during the collision responsible for the amalgamation of the Gondwana paleocontinent and are easily visible in the areas of mountains and low hills. Subsequently, 130 Ma ago, tectonic efforts culminated in the fragmentation of this paleocontinent and the opening of the South Atlantic, giving rise to the sedimentary accumulation area of the Campos Basin, which stands out for its economic importance associated with oil and gas production.

The topography of the area is subdivided into three parts that correspond to geological and geomorphological formations, being denominated by Lamego (1945) as mountain range, plateau, and plain. The highest areas are represented by the Neoproterozoic magmatic arcs formed by the Serra da Prata Suite and the Rio Negro Complex; by the Neoproterozoic metasedimentary units formed by the Itálva, São Fidélis, and Bom Jesus do Itabapoana groups; and by syn/post-collisional granites (Heilbron 2016). Most notable among the mountain range areas are the Serra do Mar and the massifs of Itaoca, Pedra Lisa, and Morro do Coco. In the Parque Estadual do Desengano (Desengano State Park) area, there are also numerous water courses, including springs and waterfalls, making ecotourism stand out.

The plateau is composed of the continental Miocene sediments of the Barreiras Formation (Fig. 1), with greater expression in the study area at the western limit of the coastal plain of the Paraíba do Sul River, outcropping in the form of boards and cliffs (CPRM 2001).

The plain constitutes the recent coverage, being represented by beach deposits, of Pleistocene and Holocene age, recent alluvial deposits, fluvial–marine deposits, swamp and mangrove deposits, and ridges and paleo ridges as extraordinary features, in addition to the delta of the Paraíba do Sul River (Rodrigues et al. 2016).

Inserted in the North Fluminense Mesoregion, the area covers the northern sector of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project. The climate is tropical with local variations due to differences in altitude, vegetation, and proximity to the ocean. From the point of view of atmospheric circulation, for most of the year it remains under the dominion of the Atlantic Tropical Mass originating from the Atlantic Tropical Anticyclone. The vegetation is

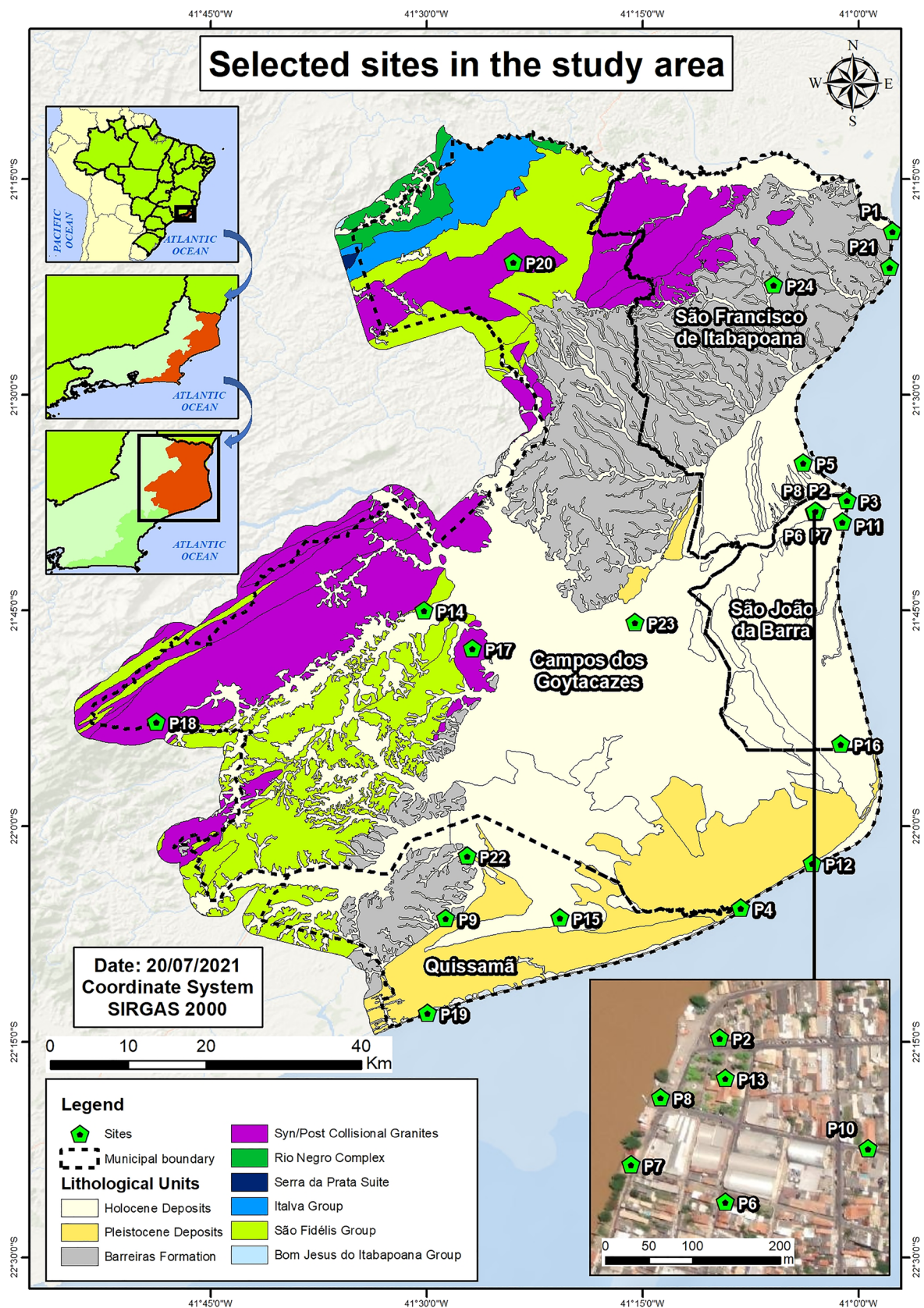


Fig. 1 Geological map modified from Heilbron et al. (2016). Distribution of sites of interest selected for quantitative assessment

characterized by remnants of Atlantic Forest with ombrophilous forests and lowland fields, in addition to coastal vegetation in restingas and mangroves. It occupies the hydrographic regions of the Paraíba do Sul River, the Itabapoana River; the Imbé River and the Lagoa de Cima, and Lagoa Feia, the latter being the second largest freshwater lagoon in Brazil (Mansur et al. 2012).

Local culture is expressed through festivities and demonstrations, production of handicrafts from local inputs, and through gastronomy. The Feast of the Holy Spirit, the Cavallhada, Fado dancing, the feast of Nossa Senhora da Penha, the Fogaréu Procession, the June circuit, the Reisado das Pastorinhas, the Christmas parade, and the traditional kings' revelry are important events that attract visitors to the region. Local handicrafts made of clay, cattail, fish scales, shells, and other raw materials spread the regional identity. In addition, cuisine with fruits, flour, fish, sweets, and drinks can captivate people who are passing through to appreciate local specificities through food.

Methods

During this research, general recognition of the study area was carried out through prior consultation of the published bibliography to assess the geology, historical-cultural aspects, and tourism. Thus, the inventory carried out by Alves et al. (2003) and Mansur et al. (2012) was considered. Subsequently, fieldwork was carried out to update the inventory of representative geodiversity locations in the region that fit a geotouristic bias and to capture aerial images through the use of drone. In addition, interviews were conducted with professionals from the areas of Tourism, Geography, Geology, History, and the Environment and university professors who had a relevant contribution in the selection process of these places. It is worth pointing out that locations with more than one point of interest were grouped together as a single location in order to synthesize the analysis process.

The quantitative evaluation was carried out considering two methodologies. For natural sites, where geological

elements are the main attraction, a quantitative assessment of potential tourist use (PTU) was used, through the GEOSSIT application developed by the Geological Survey of Brazil, available at cprm.gov.br/geossit/. Examples of the use of this application can be found in Ribeiro et al. (2021), Romão and Garcia (2021), Albani et al. (2020a), Santos et al. (2019), and Silva et al. (2018).

The quantitative assessment of the PTU is based on the following criteria: vulnerability, accessibility, use limitations, safety, logistics, population density, association with other values, scenic beauty, uniqueness, observation conditions, potential for dissemination, economic level, and proximity to recreational areas. Each criterion is scored as 0, 1, 2, or 4, where the value 0 is used when not applicable and the values 1, 2, and 4 represent the relevance of each criterion in ascending order. Sites with a PTU value equal to or greater than 200 will be considered of national relevance. Values less than 200 characterize places with regional or local relevance.

The research also included a new approach to quantitative assessment, in which adaptations to the methodologies of Brazil (2007) and Brilha (2016) were made, with the aim of helping assess the potential to attract visitors. The methodology of Brazil (2007) establishes priorities for choices and decisions of governors, administrators, managers, and entrepreneurs regarding the inclusion of attractions on tourist itineraries. At first, a quantitative order for attractiveness is established and a value is assigned to its characteristics, according to Table 1.

Immediately after the attractiveness characteristics, the aspects that support the objective differentiation of the potential and the degrees of importance of each attraction are evaluated, according to Table 2.

The representativeness criterion (Brazil 2007) reflects the rarity of the attraction, that is, the more it resembles other places, the less interesting it becomes. The interpretive potential (Brilha 2016) is related to the ability of a geodiversity resource to be understood by people with no geological background, that is, members of the general public. To assess these criteria, the help of the various professionals mentioned above was essential. The remaining

Table 1 Element attractiveness characteristics. Adapted from Brazil (2007)

Hierarchy	Characteristics
3	All the attractions are exceptional and of great interest, with significance for the international market, each, in itself, being capable of motivating significant flows of current and potential visitors.
2	Attractions with exceptional aspects in a country, capable of motivating a current or potential flow of visitors from this country or abroad, together with other nearby attractions.
1	Attractions with some significant aspect, capable of interesting visitors from places in the country, who have arrived in the area for other tourist reasons, or capable of motivating regional flows (current and potential).
0	Attractions with little significance, but which are part of the tourist heritage as elements that can complement others of higher hierarchy. They can motivate local tourist flow, especially the demand for popular recreation.

Table 2 Potentiality criteria of attractions. Adapted from Brazil (2007) and Brilha (2016)

Criterion	Value			
	0	1	2	3
(a) Attractiveness (x2)				
(b) Representativeness (x2)	None	Quite common element	Small group of similar elements	Singular element, rare
(c) State of conservation	Terrible state of conservation	Regular state of conservation	Good state of conservation	Excellent state of conservation
(d) Infrastructure	Nonexistent	Existing, but in poor condition	Existing, but in need of interventions or improvements	Existing and in excellent condition
(e) Access	Nonexistent	In poor condition	Existing, but in need of interventions or improvements	In excellent condition
(f) Interpretive potential	Only experts	People with solid knowledge of the subject	People interested in the subject	All types of audience

criteria, being of a more objective nature, were evaluated instantly.

From this methodology, the degree of current use and local and community support criteria were removed, as these data could not be obtained due to the COVID-19 pandemic. However, it would be important to obtain these data when pandemic restrictions cease. Thus, we chose to include the interpretive potential criterion which can influence its potential to attract visitors.

Four class intervals were established, and their values defined according to amplitude. The total amplitude (24) was divided by the number of stipulated intervals (4), and the value for each class interval was then calculated (6). Thus, a place of interest will be considered as having low potential if, during this assessment, the sum is equal to or less than 6 points; with medium potential if it varies between 7 and 12 points; with high potential if it varies between 13 and 18 points; and if it is between 19 and 24 points, its potential to attract visitors will be considered very high.

It is noteworthy that the attractiveness and representativeness items have doubled weight, as they are more significant compared to the other evaluated items. This is due to the fact that the rarer and more exceptional a place is, the greater the chances of it becoming a geotourist attraction. Another point to be highlighted is that the manmade attractions, where geological elements are not the main attraction, but are complementary, were strictly quantified by the potential to attract visitors. As such, the GEOSSIT evaluation was restricted to natural places, where geological elements are the main attraction, and this methodology is more opportune to quantify places with these characteristics.

Results

The municipalities of Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra, and São Francisco de Itabapoana are home to a series of places of natural interest such as hills, rivers, lakes, sandbanks, cliffs, beaches, dunes, lagoons, coastal ridges, and mangroves. In addition, they also have several manmade attractions with the potential to attract visitors.

In Fig. 1, it is possible to observe the distribution of places of interest according to the inventory carried out in the study area.

P1 - Itabapoana River mouth - São Francisco de Itabapoana

The hydrographic region of the Itabapoana River covers the states of Minas Gerais, Espírito Santo, and Rio de Janeiro, comprising an area of about 4,900 km². The river is 264 km long and its source is in the Serra de Caparaó, in the state of Minas Gerais. The region is composed of an extensive plain of coastal ridges, identified as important Quaternary sedimentary deposits in the fluvial valley of the Itabapoana River. The geological evolution of this plain is associated with fluctuations in the relative sea level and the availability of river sediments (Albino et al. 2006).

Fig. 2 **A** Itabapoana River mouth; **B** Antiga Casa de Câmara e Cadeia; **C** Paraíba do Sul River mouth; **D** Coastal erosion at Atafona Beach; **E** Canal das Flechas flowing into the sea at Barra do Furado; **F** Barracão de Gargaú; **G** Centro Cultural Carlos Martins; **H** Cais da Imperatriz



Near the mouth of the river (Fig. 2A), in São Francisco de Itabapoana, there is a mangrove area subject to rising and falling tides and the fluviometric regimes of the Itabapoana basin. Characterized by an ecosystem of extreme importance for the reproduction of various species, fishing activities and the capture of crabs dominate in the area. In addition, it attracts tourists in search of tranquility, looking to take a boat ride or bathe in the waters, be it the river or the sea (Werneck et al. 2012; Coelho and Freire 2014).

P2 - Antiga Casa de Câmara e Cadeia (Former Town Hall and Jailhouse) - São João da Barra

The Antiga Casa de Câmara e Cadeia (Former Town Hall and Jailhouse) is the only property in the municipality of São João da Barra remaining from the colonial period (Fig. 2B). Building began in 1794 and was completed in 1797, being listed by the Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (National Institute for Historic and Artistic Heritage) in 1967. The prison operated on the ground floor and

the chamber on the upper floor, throughout the nineteenth century. It is currently the headquarters of the Centro Cultural João Oscar do Amaral Pinto (João Oscar do Amaral Pinto Cultural Center). The window frames of this property are composed of kinzigitic gneiss of 1.3–1.8 billion years old and facoidal gneiss of 560 million years old (Valeriano et al. 2012), both from the city of Rio de Janeiro. The kinzigitic gneiss at this site contains feldspar, quartz, mica, garnet, and cordierite minerals (Albani et al. 2020b).

P3 - Atafona - São João da Barra

Atafona is in the delta of the Paraíba do Sul River where the river meets the sea (Fig. 2C), at Atafona Beach, in the municipality of São João da Barra, bordering São Francisco de Itabapoana. Since the 1950s, Atafona has been suffering from coastal erosion, caused by natural and anthropogenic processes, which has already destroyed the heritage of many residents (Fig. 2D). This erosive process is attributed to several factors, such as the energy convergence of orthogonal waves (Bastos 1997; Souza 2011); climate and oceanographic changes, as a result of phenomena such as El Niño (Santos 2006); changes in the sedimentary discharge of the basin and the construction of dams along the Paraíba do Sul River; and the presence of drift currents to the south that carry the sediments that reach the delta, forming dunes and increasing the width of the beaches in the section of the coast toward Grussaí (Costa 1994; Rocha 2009; Souza 2011).

In the same way that the advance of the sea has been causing damage and destruction, it is no different with the dunes in that they also affect some properties. Studies (Fernandez et al. 2009; Rocha et al. 2018) show the southern edge of the delta as an expressive area for the occurrence of frontal dunes. This type of dune is associated with the continuous input of sediments from the river and the presence of constant NE winds.

P4 - Barra do Furado - Quissamã and Campos dos Goytacazes

Barra do Furado attracts many tourists because of the beautiful beach, which, due to the formation of waves, is very popular, especially for surfing. There is also the Canal das Flechas located there, connecting Lagoa Feia to the sea (Fig. 2E). In the early 1980s, the Departamento Nacional de Obras e Saneamento (National Department of Works and Sanitation) built two rock jetties at the mouth of the channel. However, the extension of the mouth by the breakwaters caused a misalignment on the coast, whereby on the Quissamã side there was a widening of the sand strip and on the Campos dos Goytacazes side there was strong erosion, a trend confirmed in a survey carried out by Bastos and Silva

(2000). Thus, it can be observed that anthropic actions influence coastal dynamics, promoting significant changes to this coastline.

P5 - Gargaú - São Francisco de Itabapoana

The Gargaú mangrove developed in the estuary of the Paraíba do Sul River and is considered the longest in the state of Rio de Janeiro. The mangrove is of significant importance to the local economy, as most of the population earns their income and livelihood through the collection and sale of crabs, shellfish, and fish (Rocha 2013). In addition, the dynamics of nutrient replacement at the mouth of the Paraíba do Sul promotes fertile soil, suitable for agricultural activities (Reis et al. 2020).

The Barracão de Gargaú (Gargau Shack) (Fig. 2F), a centenary building considered historical heritage of the city of São Francisco de Itabapoana, maintains its original architecture with walls built in solid wood and a colonial-style roof, made with handmade tiles. It played a fundamental role in the region's development process at a time when its function was that of a commercial warehouse (Soares 2015). Currently, its function is as a space for cultural activities, being named Centro Cultural Barracão de Gargaú (Gargau Shack Cultural Center). It houses a library with the most varied titles and promotes diverse social and cultural activities.

P6 - Centro Cultural Carlos Martins (Carlos Martins Cultural Center) - São João da Barra

The Centro Cultural Carlos Martins (Carlos Martins Cultural Center) (Fig. 2G), located in São João da Barra, was built between 1860 and 1870 in a neoclassical style and was named in honor of a painter from the city who defended its renovation. It was listed by the Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (State Institute of Cultural Heritage) in 1978 (PMSJB 2020). It houses a rich collection and offers free dance, choir, drawing, and theater classes. A staircase built with facoidal gneiss leads to the building's main hall (Albani et al. 2020b).

P7 - Cais da Imperatriz (Empress' quay) / P8 - Cais do Imperador (Emperor's quay) - São João da Barra

When visiting São João da Barra in 1847, Emperor Dom Pedro II disembarked at the quay on the banks of the Paraíba do Sul River. A few meters away there is another quay, which ended up receiving the name of Cais da Imperatriz (Empress' quay) (Fig. 2H). In these places, boats that make the crossing of the Paraíba do Sul River, mainly the São João da Barra - São Francisco de Itabapoana stretch, depart and arrive. The rocks found on the mosaic floor at both the

Fig. 3 **A** Cais do Imperador; **B** Casa Mato de Pipa; **C** Cine Teatro São João; **D** Espaço da Ciência Maria de Lourdes Coelho Anunciação; **E** paleo-channels of the Paraíba do Sul River in the Farol de São Tomé locality; **F** Igreja de São João Batista; **G** Lagoa de Cima in the foreground with the Parque Estadual do Desengano (Desengano State Park) in the background; **H** Lagoa Feia



Cais do Imperador (Fig. 3A) and the Cais da Imperatriz are leptinitic and facoidal gneisses (Albani et al. 2020b).

P9 - Casa Mato de Pipa (Mato de Pipa House) - Quissamã

Casa Mato de Pipa (Mato de Pipa House) (Fig. 3B) was built in 1777 and holds memories of the colonial period. It was the first to receive a roof in the region and the oldest among the preserved mill houses in the north of Rio de Janeiro.

The roof tiles are made of clay, have a concave shape, and are fitted together in inverted positions to prevent the entry of water and wind. It is a historic property, listed in 1985 by the Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (State Institute of Cultural Heritage), and stands out for being the starting point of the settlement process of what would become the municipality of Quissamã. Currently, the Associação dos Amigos de Mato de Pipa (Association of Friends of Mato de Pipa) manages the site and aims to maintain the property's original structures and publicize its historical value.

P10 - Cine Teatro São João (São João Cinema Theater) - São João da Barra

The neoclassical-style building of Cine Teatro São João (São João Cinema Theater) (Fig. 3C) was built in 1906 to be the headquarters of the Sociedade Beneficente dos Artistas de São João da Barra (São João da Barra Artists Benefit Society). As a social function, the cinema shows documentaries and well-known films that are difficult for the population to access (PMSJB 2020). There are granite gneiss and charnockite, commercially known as Ubatuba Green, on its facade. The latter is considered a high-grade igneous or metamorphic rock, which in general presents coarse grain and dark green color given by its feldspars, also having quartz, garnet, and pyroxene in its composition. Coming from Ubatuba, in the state of São Paulo, it has an estimated dating between 600 Ma and 500 Ma (Winge et al. 2001).

P11 - Espaço da Ciência (Science Space) - São João da Barra

Opened in 2006, the Espaço da Ciência Maria de Lourdes Coelho Anunciação (Maria de Lourdes Coelho Anunciação Science Space) (Fig. 3D) is one of the most popular tourist spots in the city of São João da Barra for educational purposes. Exhibitions are held at the site, including specimens of stromatolites collected from Lagoa Salgada, in addition to lectures, fairs, and other events related to the environment, highlighting the region's ecosystems. In partnership with the Clube de Astronomia Louis Cruls (Louis Cruls Astronomy Club), observations of the Atafona sky also take place at certain times of the year (PMSJB 2020).

P12 - Farol de São Tomé (São Tomé Lighthouse) - Campos dos Goytacazes

The Farol de São Tomé (São Tomé Lighthouse) was designed by the French engineer Gustave Eiffel, who also participated in the construction of the Statue of Liberty (1888) and the Eiffel Tower (1889). The monument is 45 meters high and has 216 steps and was built by a French firm in 1877, although its inauguration was in 1882. It is located on Brazilian Navy land, serving as a reference point for navigators passing through the region (Soffiati 2020).

The region, located in the municipality of Campos dos Goytacazes, is constituted by a geomorphological feature known as a cape, that is, a strip of land that protrudes from the coast advancing toward the sea (Rossato et al. 2008). In the geological past, the Paraíba do Sul River flowed into this location, showing records of its paleochannels (Fig. 3E) over the last 120 thousand years. At a later stage, the river deviated and ended up in Atafona due to tectonic movement (Mansur et al. 2012).

Boat fishing is very common at the Farol de São Tomé Beach, even with very rough waters. The place does not have a pier to moor the vessels, which means that tractors have to be used to put them in the sea and tow them back in. This draws the attention of people curious to witness the moment when boats are towed to the sea or back to the beach.

In 1959, the Campos Basin began to be explored with the drilling of the Cabo de São Tomé well (2-CST-01-RJ) located on a farm in the town of Xexé. The well reached a total depth of 2,620 m (Barreto et al. 2000), and the objective was to obtain geological information and test for oil (Mendonça et al. 2004). Despite the proven absence of hydrocarbons, the study showed the presence of fresh water up to a depth of 350 meters (Caetano 2000).

Two aquifers occur in the locality, the Emborê Aquifer and the São Tomé Aquifer. The first has an area of approximately 350 km²; it is a confined aquifer with thicknesses of up to 220 m superimposed on older sediments. The second is also a confined aquifer, with a thickness that can reach 2,000 m near the Farol de São Tomé. This aquifer is strongly affected by normal faults, increasing in thickness toward the coastline, being superimposed on the crystalline basement and older sediments (Barreto et al. 2000).

P13 - Igreja de São João Batista (São João Batista Church) - São João da Barra

The current Igreja Matriz de São João Batista (São João Batista Mother Church) (Fig. 3F), in São João da Barra, was initially built as a chapel in 1630 by Lourenço do Espírito Santo and a group of fishermen. It was rebuilt in 1679 and renovated in 1713 in Baroque Rococo style. In 1882, a fire broke out and destroyed the central part of the chapel. Later, a gothic-style tower was built, with the church in the shape of a cross (PMSJB 2020). It has leptinitic gneiss from Rio de Janeiro, with 560 Ma, in the stonework of the main door (Valeriano et al. 2012). This rock has fine grain and light coloration. In addition to minerals such as quartz and feldspar, it contains a lesser quantity of garnet and a little biotite. The interior of the church has a baptismal font with holy water made of marble, possibly of the Carrara type.

P14 - Lagoa de Cima - Campos dos Goytacazes

Lagoa de Cima (Fig. 3G), located in Campos dos Goytacazes, has turbid water, but is suitable for bathing, being much sought after as a spa, for the practice of various water sports, and for fishing. Bars and kiosks are located around the lake, providing infrastructure for visitors. The lake was visited in 1860 by Emperor D. Pedro II, who, enchanted by its beauty, called it "Lake of Dreams," and described it as a piece of Switzerland in the interior of Brazil (PMCG 2020).

It was formed by the obstruction of a paleolagoon and represents the oldest lake in the region. Its water is fresh and has diatomite deposits on its banks. Diatomite is a raw material of sedimentary and biogenic origin, constituted from the accumulation of diatomaceous algae carapaces (Luz et al. 2010). Studies by Nascimento et al. (2005) with the *Aulacoseira* diatoms prove that Lagoa de Cima went through several hot and humid phases and also through periods of drought over 7,000 years BP. This diatom species, being present throughout the period, was decisive for understanding the evolution of the lake area.

P15 - Lagoa Feia - Quissamã and Campos dos Goytacazes

Lagoa Feia (Fig. 3H) covers the municipalities of Quissamã and Campos dos Goytacazes, being considered the largest freshwater lake in the state of Rio de Janeiro with an area of 200 km² (Lima 2014). An old inlet where the Paraíba do Sul River flowed was closed about 7,000 years ago (Dias and Gorini 1980; Mansur et al. 2012) and is currently separated from the sea by coastal ridges, which were formed in the process of marine regression (Alves et al. 2003).

Studies by Lima (2014) emphasize that Lagoa Feia had a major change in shape as a result of decades of landfilling by farmers, which led to the reduction of its water surface. Nevertheless, the lake has potential for leisure activities, water sports, and fishing, being frequently sought out by visitors and local residents.

P16 - Lagoa Salgada - São João da Barra and Campos dos Goytacazes

Lagoa Salgada (Fig. 4A) is located partly in São João da Barra and partly in Campos dos Goytacazes. It is considered a brackish to hypersaline lagoon that harbors occurrences of stromatolites. The environment in which these structures were formed is similar to that which reigned on Earth billions of years ago (Birgel et al. 2015). Studies indicate the presence of stromatolites at the site with ages ranging from 2.220 years to the present (Bahniuk 2013). Studies that address the occurrence of stromatolites in Lagoa Salgada can also be found in Coimbra et al. (2000), Silva and Silva et al. (2007, 2008, 2013), Mansur et al. (2012, 2018), Birgel et al. (2015), and Silva et al. 2018, (2019).

The lagoon is constantly visited by students and researchers from schools and universities due to the presence of recent stromatolites, whose occurrence is rare in the world. In Brazil, they are found only in Lagoa Salgada and in the Lagoon System of Araruama, both in the territory of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project.

P17 - Morro do Itaoca (Itaoca Hill) - Campos dos Goytacazes

Morro do Itaoca (Itaoca Hill), also known as Morro do Rato (Mouse Hill), is formed by a granitic massif that represents the most recent magmatic event that occurred during the formation of the Gondwana Supercontinent. Its crystallization age is 476.4 ± 1.8 Ma, composing the post-collisional magmatic suite of the Ribeira Belt, with ages ranging from Cambrian to Lower Ordovician (Neto et al. 2014; Valeriano et al. 2016; Bongiolo et al. 2016).

The highest point of Morro do Itaoca is at an altitude of 414 meters (Fig. 4B), and its area enabled the municipality of Campos dos Goytacazes to be recognized as the national capital of free flight by state law No. 8,464 in 2019. In addition to free flight, other sports are practiced on site, such as trekking, mountain biking, and downhill. In addition, religious activities are also frequent, such as the pilgrims walk, whereby people climb to the summit to pray.

P18 - Parque Estadual do Desengano (Desengano State Park) - Campos dos Goytacazes

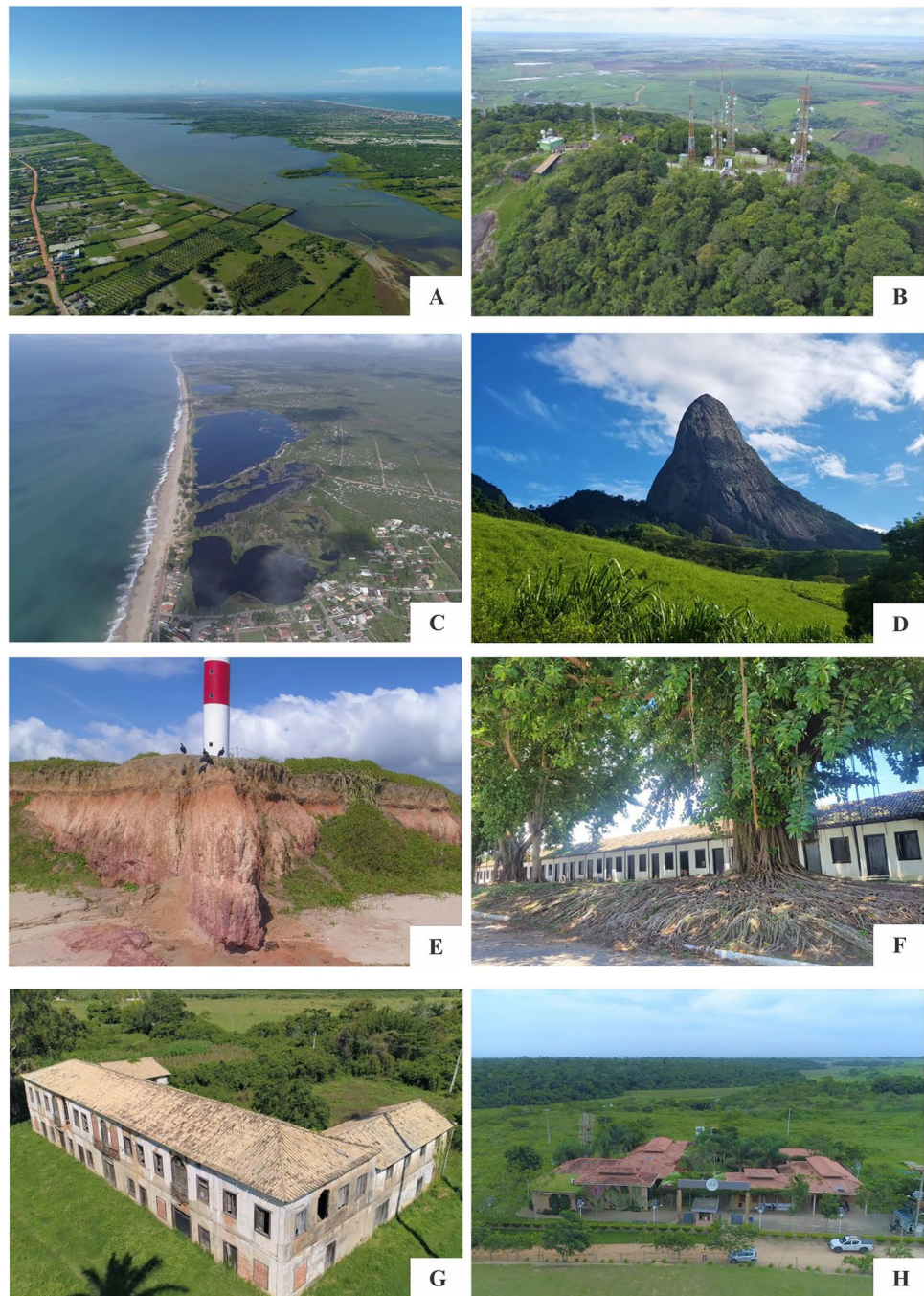
Parque Estadual do Desengano (Desengano State Park) (Fig. 3G) covers part of the municipalities of Santa Maria Madalena, São Fidélis, and Campos dos Goytacazes, being located at the northern end of the southern segment of the Serra do Mar mountain range. It basically consists of four types of Precambrian age rocks: the Charnockito Bela Joana, which is concentrated on the eastern and Atlantic slopes; the Porphyritic Granite of the Pedra do Desengano (Desengano Rock); the Leucogranite Itacolomi Mountain range, which outcrops on the northern continental slope; and the São Fidélis Gneiss, which outcrops at points on the continental slope and at the southwestern tip (ITB 2011).

The park area is home to a representative portion of Atlantic Forest mammals (Modesto et al. 2008), in addition to a significant number of birds, making it one of the best birdwatching areas in the state of Rio de Janeiro (Castro 2015). Several activities can be practiced inside and around the park, with emphasis on trails, crossings, climbing, rappelling, flora and fauna observation, rafting, cycling, and horseback riding. The park is an attractive area for visitors, due to the beauty and exuberance of its rapids, waterfalls, and wells, which are responsible for supplying the municipalities of Santa Maria Madalena, São Fidélis, and Campos dos Goytacazes (INEA 2011).

P19 - Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Restinga de Jurubatiba National Park) - Quissamã

The Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Restinga de Jurubatiba National Park) (Fig. 4C) covers part of

Fig. 4 **A** Lagoa Salgada; **B** top of Morro do Itaoca; **C** Parque Nacional da Restinga de Juruatiba; **D** Pedra Lisa; **E** beach cliffs of Praia da Lagoa Doce; **F** former slave quarters at Fazenda Machadinha; **G** Solar dos Airizes; **H** head office of the Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba



the municipalities of Macaé, Carapebus, and Quissamã, being the first national park in Brazil to be comprised exclusively of restinga ecosystem. It is an important territory inserted in the Atlantic Forest Biosphere Reserve with records of endemic species (Araújo et al. 2001; Tavares et al. 2011). The presence of coastal ridges is remarkable, originating from changes in the relative sea level during the Quaternary period (Pleistocene) in the last 120 thousand years, and from the interaction of

waves with marine currents that bring sediments from the Paraíba do sul River (Soffiati 2018).

Tourists are attracted by the numerous coastal lagoons found in the interior of the park, in addition to the beaches, sandbanks, and boat trips through the Campos-Macaé Channel. The practice of water sports on the lakes, rides with traction vehicles, hiking along the trails, and birdwatching are quite common.

P20 - Pedra Lisa - Campos dos Goytacazes

Pedra Lisa (Fig. 4D), located in Campos dos Goytacazes, is characterized by a pointed feature of 720 meters in altitude, being formed by post-collisional granitic rocks, with about 485 Ma. Its shape is due to the weathering that caused its fracturing and spheroidal exfoliation on its rocks (Mansur et al. 2012). Alongside, with a more rounded shape, is Pedra do Bau, both igneous plutonic rocks.

Pedra Lisa is considered one of the most beautiful formations in the north of Rio de Janeiro, in addition to being a popular place for hikers and climbers. Its main climbing route was conquered on February 15, 1953, by climbers Alfredo Maciel, Francisco Vasco dos Santos, and Tued Malta de Campo (Escaladas 2020).

P21 - Praia da Lagoa Doce (Lagoa Doce Beach) - São Francisco de Itabapoana

Praia da Lagoa Doce (Lagoa Doce Beach) is considered one of the most beautiful beaches in the city of São Francisco de Itabapoana; its toponymy is attributed to the presence of a lagoon located in its proximity. Beaches with cliffs are very common in northeastern Brazil and little recurrent on the coast of Rio de Janeiro, and usually attract countless tourists. The highest cliffs in the state are found at the site (Fig. 4E), reaching about 10 meters in height.

The cliffs at Praia da Lagoa Doce are part of the Barreiras Formation (Miocene–Pliocene), one of the most expressive units of the coastal strip in the north of the state of Rio de Janeiro (CPRM 2001). It is composed of sandstones and muddy sandstones with intercalated mudstones, in addition to the occurrence of conglomerates (Winter et al. 2007). Marine erosion, through wave dynamics, can cause a wash-out process at the base of the cliff, which can generate abrasion caves (Rossato et al. 2008).

P22 - Fazenda Machadinho (Machadinho Farm) - Quissamã

Fazenda Machadinho (Machadinho Farm) is one of the main symbols of opulence of the sugar aristocracy in the north of Rio de Janeiro based on the exploitation of the slave labor system, and it highlights the different ways of life of both social groups. A Casa Grande (The Big House), in neoclassical style, was completed in 1868 and is currently in ruins. In contrast, the building of the former slave quarters (Fig. 4F) is well preserved and occupied by descendants of former employees of the Engenho Central de Quissamã (Central Mill of Quissamã), the last owner of the farm. In 1979, the farm had its listing approved by the Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (State Institute of Cultural Heritage) (INEPAC 2020).

The Machadinho Memorial works as a visitor's center for the farm, with a collection of images and texts about the enslaved, their origins, and their contributions to the municipality's cultural formation. Visitors are welcomed by local guides from the community who explain the dynamics of the farm during the slavery period. Members of the Associação de Remanescentes de Quilombo de Machadinho (Association of Remaining Members of the Machadinho Quilombo) manage and conduct the entire visitation process at the site.

In 2019, researchers from the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project / Universidade Federal do Rio de Janeiro donated an interpretive panel to the community of Fazenda Machadinho. It contains explanations on aspects of local geodiversity, such as the coastal ridges that show the displacement of the mouth of the Paraíba do Sul River over geological time, as well as the rocks of the Barreiras Formation used in the floor of the farm's art house.

P23 - Solar dos Airizes (Airizes Mansion) - Campos dos Goytacazes

Solar dos Airizes (Airizes Mansion) (Fig. 4G), which is home to an old sugar mill, is a typical farm building in the region, built in the early nineteenth century. The colonial-style property was the first in Campos dos Goytacazes to be listed by the Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (National Institute for Historical and Artistic Heritage) in the 1940s (Sagre 2013). It belonged to the noted geoscientist Alberto Ribeiro Lamego who was the director of Geology and Mineralogy at the Ministry of Agriculture in the 1950s. Lamego was one of the pioneers in using photointerpretation as a tool for geological mapping in Brazil (IHGB 2020).

P24 - Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (Guaxindiba State Ecological Station) - São Francisco de Itabapoana

Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (Guaxindiba State Ecological Station) (Fig. 4H) is an integral protection conservation unit located on the coastal plain of the municipality of São Francisco de Itabapoana. It constitutes an area of approximately 3,260 hectares endowed with natural attributes. It was created on December 30, 2002, through State Decree No. 32.576, with the objective of protecting one of the largest remnants of semideciduous seasonal forest in the state of Rio de Janeiro. The local hydrography is composed of numerous areas of swamps and some rivers, the main one being the Guaxindiba River (INEA 2020).

The geological history of this unit is linked to the sedimentary rocks of the Barreiras Formation. These formed through sediments deposited from high-energy traction processes related to an intertwined fluvial environment

Table 3 Score of each criterion for the quantitative assessment of the 24 sites of interest in the study area. PTU = Potential Tourist Use; AP = Attractiveness Potential

Quantitative assessment of potential of tourist use (PTU) and attractiveness potential (AP)	Vulnerability (10%)	Accessibility (10%)	Use limitations (5%)	Safety (10%)	Logistics (5%)	Population density (5%)	Association with other values (5%)	Scenic beauty (15%)	Singularity (10%)	Observations (5%)	Potential for dissemination (10%)	Economic level (5%)	Proximity to recreational areas (5%)	PTU TOTAL	Attractiveness (x2)	Representativeness (x2)	State of Conservation	Infrastructure	Access	Interpretive potential	AP TOTAL
P1 - Itabapoana River mouth	2	3	4	2	1	1	1	1	2	4	3	1	1	200	2	4	2	2	2	2	14
P2 - Antiga Casa de Câmara e Cadeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	3	3	3	2	15
P3 - Atafona	2	3	2	2	4	1	4	1	4	4	3	1	4	255	2	6	1	2	2	2	15
P4 - Barra do Furado	2	4	4	2	3	1	2	0	1	3	3	1	1	195	2	4	2	2	3	2	15
P5 - Gargaú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	2	2	3	14
P6 - C.C Carlos Martins	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	3	3	2	14
P7/P8 - Cais do Imperador/Imperatriz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	2	3	3	14
P9 - Casa Mato de Pipa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	2	2	3	13
P10 - Cine Teatro São João	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	2	3	2	13
P11 - Espaço de Ciência	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	3	3	3	3	16
P12 - Farol de São Tomé	2	4	2	2	4	2	1	1	2	3	3	1	4	230	2	4	2	2	3	3	16
P13 - Igreja de São João Batista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	3	2	3	2	14
P14 - Lagoa de Cima	3	4	4	3	3	2	1	1	2	2	3	1	0	235	2	4	2	2	3	3	16
P15 - Lagoa Feia	3	2	4	2	3	2	1	1	1	4	3	1	1	205	0	4	2	0	3	4	13
P16 - Lagoa Salgada	2	2	4	3	3	1	4	1	4	4	3	1	4	260	2	6	3	0	2	2	15

Table 3 (continued)

Quantitative assessment of potential of tourist use (PTU) and attractiveness potential (AP)	Vulnerability (10%)	Accessibility (10%)	Use limitations (5%)	Safety (10%)	Logistics (5%)	Population density (5%)	Association with other values (5%)	Scenic beauty (15%)	Singularity (10%)	Observation conditions (5%)	Potential for dissemination (10%)	Economic level (5%)	Proximity to recreational areas (5%)	PTU TOTAL	Attractiveness (x2)	Representativeness (x2)	State of Conservation	Infrastructure	Access	Interpretive potential	AP TOTAL
P17 - Morro do Itaoca	3	4	4	3	3	2	3	1	2	4	4	1	2	270	2	4	3	2	3	3	17
P18 - Parque Est. Desengano	3	1	3	2	1	2	3	1	2	4	3	1	0	195	2	4	3	2	2	2	15
P19 - Parque Nac. Restinga de Jurubatiba	3	2	2	2	2	1	4	1	4	4	3	1	3	240	2	6	3	0	2	2	15
P20 - Pedra Lisa	3	2	4	3	3	2	1	1	2	4	4	1	0	230	2	6	2	0	2	3	15
P21 - Praia da Lagoa Doce	3	4	4	2	4	1	4	1	1	4	3	1	4	255	2	4	2	2	2	3	15
P22 - Fazenda Machadinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	2	3	2	2	15
P23 - Solar dos Aires	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	0	1	3	2	9
P24 - Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba	3	2	2	3	1	1	1	1	2	3	3	1	0	190	2	4	2	2	1	3	14

and gravitational flows associated with alluvial fans (Winter et al. 2007). This sedimentary rock overlaps the Neoproterozoic basement. Visits to the unit are carried out for educational purposes, by request, with prior scheduling and monitoring by employees.

The values of each criterion used in the quantitative assessment of the 24 sites in the study area are given in Table 3.

Despite the similar nomenclature, the calculation method is different for certain criteria, such as accessibility and access, and singularity and representativeness. Accessibility takes into account the ease and length of the path between the visitor's transportation and the site visited. Access is limited to checking the conditions of use of the roads used to reach the site. Both singularity and representativeness refer to the rarity of the attraction. However, while the singularity criterion score differentiates national-, state-, and regional-level occurrences, the representativeness criterion does not make this distinction and deals with the rarity of the occurrence.

In addition to these places of interest, the population of these municipalities participates in improving the experience of visitors. Creativity is present in local handicrafts that are made with inputs found in the region. In Campos dos Goytacazes, the Caminhos de Barro project (Alexandre et al. 2020) trains people to learn the art of ceramics and use it as an input for the production of handicrafts.

The cattail plant, taken from the lakes, is mainly used by artisans from São Francisco de Itabapoana and São João da Barra to produce bags and mats. Fish scales and shells serve as raw materials to produce slippers, earrings, and other souvenirs. Embroidery crafts are also highlighted through the numerous embroiderers who use knitting and crochet techniques. In Quissamã, in the area of the Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, candles in the shape of restinga plants are sold. At Fazenda Machadinho, the residents manufacture Abayomi, which are dolls made of cloth that symbolize the resistance and tradition of black culture.

With regard to geofood, São João da Barra and Campos dos Goytacazes stand out for their typical products from a restinga environment, such as guava, pineapple, pitanga, and precocious dwarf cashew, which are sold *in natura* and also in the form of pulp, drinks, and candy. Quissamã is also the largest coconut producer in the state of Rio de Janeiro. The municipality of São Francisco de Itabapoana is home to several flour houses known locally as *bolandeiras*, where manioc flour is produced by hand and sold, becoming a source of income for many families. Campos dos Goytacazes is known for its drizzle, a sweet of Portuguese origin made from eggs, and for its famous guava candy.

Popular culture is very expressive in the region, with several festivities and manifestations. At the end of the nineteenth century, when sugarcane plantations dominated

the landscape of northern Rio de Janeiro, the Fado dancing emerged in the then district of Quissamã. Occasionally presented in houses, salons, and rural neighborhoods, mainly in Machadinho, it can be considered a set of linked dances to the sound of viola and tambourine (Mattoso 2003).

Cavallhada, a manifestation of the intangible popular culture of Campos dos Goytacazes, is linked to the Feast of the Holy Spirit, which has its origins in Portuguese tradition and takes into account the calendar of the Catholic Church. It takes place preferably during the festivities at Santo Amaro, every January 15 and on November 11, São Martinho day, in the town of São Martinho, in the District of Santo Amaro (Paes 2016).

In São João da Barra, in April, the feast of Nossa Senhora da Penha takes place, attracting devotees and worshippers who participate in various religious events such as the luminous pilgrimage, the Alto de Maria River and land procession, baptisms, and outdoor mass. During Holy Week, the Fogaréu Procession takes place and in June the circuit begins. The circuit features parties in honor of St. Anthony, St. John the Baptist, and St. Peter. Reisado das Pastorinhas is a popular operetta that marks the Christmas festivities. The city also has the Christmas parade and the traditional kings' revelry (Albani et al. 2020b).

Discussion

In the study area, the Sun and Beach, Cultural, Business and Events, Health, Ecotourism, and Rural tourist segments prevail (Brazil 2006). Geotourism is not considered a tourist segment by the Ministry of Tourism of Brazil. Nevertheless, the study by Silva et al. (2021) identified characteristics for it to become a tourist segment, among which are the practice of activities that value the traditions and environmental, architectural, and historical aspects present in the places visited.

Inventory and quantitative assessment are important prerequisites for the development of geotourism in a given region. According to the results presented, it can be verified that the municipalities in the study area have places with potential for the development of this activity. In the inventory process, locations listed in the literature and/or recognized by professionals from different areas of knowledge were used as a premise, together with observations and insights from fieldwork.

The quantitative assessment was carried out considering the potential tourist use (PTU) using the GEOSIT platform only for the 13 places where natural aspects predominate, since this platform was developed exclusively to assess natural sites. This is a tool that allows the user to record and quantitatively assess places and feed the database of the Geological Survey of Brazil.

The other stage of the quantitative assessment calculated the attractiveness potential (AP) for visitors by combining the methodologies of Brazil (2007) and Brilha (2016). At this stage, all 24 sites were quantified with this method. Thus, the attractiveness of the element was taken into account, according to its characteristics, peculiarities, and the interest it may arouse in visitors.

The following locations were nationally relevant with regard to the PTU: Morro de Itaoca, Lagoa Salgada, Praia da Lagoa Doce, Atafona, Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Lagoa de Cima, Farol de São Tomé, Pedra Lisa, Lagoa Feia, and Itabapoana River mouth. As Parque Estadual de Desengano and Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba had low scores in the accessibility and logistics category and Barra do Furado had low scores in the uniqueness and scenic beauty categories, they were classified with regional/local relevance.

When the AP of the sites was analyzed, an aptitude for geotourism was found because they are already used as such due to their geological/geomorphological foundation (natural attractions). On the other hand, places that do not have this direct relationship with geology (manmade attractions) were indirectly associated, as they contained some element of relevant geodiversity or their history was linked to geology. All the sites had high attraction potential, with the exception of Solar dos Airizes, which, due to its poor state of conservation, was classified as having medium potential to attract visitors.

When evaluating the two methods used, differences in rankings can be seen among the natural sites. For example, Lagoa Salgada ranked second in the PTU score but was third according to the AP, due to low scores on access and infrastructure. Lagoa de Cima and Farol de São Tomé were ranked fifth and sixth on the PTU, respectively, and joint second on the AP. Ease of access and the existence of infrastructure for visitors interfered in the classification of these places according to this ranking.

Both methods have their own characteristics. Some criteria have similar names, such as accessibility in the PTU and access in the AP; however, their calculation varies in each method. In summary, a high value on the PTU is related to places with low vulnerability and a good score in the scenic beauty aspect, which is associated with the use of the attraction in tourist campaigns. A high value in the AP refers mainly to the occurrence of different locations, in addition to its good attractiveness.

For manmade attractions, the AP assessment method has spaces focused on science, education, and culture at the top of the ranking. The Espaço da Ciência Maria de Lourdes Coelho Anunciação received the highest score and the Fazenda Machadinha, together with the João Oscar do Amaral Pinto Cultural Center at the Antiga Casa de Câmara e Cadeia, came immediately after in the table. Both have

good ability to attract visitors, which contributed to their standing out in this evaluation. Solar dos Airizes presented an AP of 9 points, being classified as medium potential. However, the other sites had high potential, with similar values, ranging between 13 and 16 points.

The public use of conservation units certainly contributes to the increase in the number of visitors, especially in the Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. In this unit, people use the various lagoons for bathing, in addition to which students and researchers perform numerous activities. However, the lack of infrastructure hinders visitation in places such as Lagoa Salgada, Pedra Lisa, and Parque Estadual do Desengano. Improvement of access roads, as well as dissemination, would certainly contribute to knowledge on the importance of these places for an increasing number of people. However, it would bring with it the risk of increased vulnerability, as where there are more people circulating, there are greater chances of damage to attractions.

The quantitative assessment using AP had applicability to both natural attractions and manmade attractions as its strength. In the case of natural attractions, this method brought a complementary view to the PTU assessment method, even giving different values in the ranking for each location. As a limitation of this methodology, we can highlight the similarity in the score of each attraction, with the values being very close to each other. In addition, the final classification of Solar dos Airizes as a site with medium potential seemed to be inadequate as the property is quite deteriorated, which, in our opinion, would be more consistent with low potential.

Brilha (2016) states that subjectivity, which is inherent to both inventory and quantification, can never be totally eliminated. However, the methodologies used in this research sought to minimize the intrinsic subjectivity of the criteria used. As an example, we can highlight the scenic beauty and state of conservation criteria. The first takes into account the frequency with which the site is used in tourist campaigns and not whether it is beautiful or not. The second points out, through on-site observation, the state of conservation of the landscape that surrounds each attraction.

Therefore, the methodologies used to calculate the PTU and the total AP proved to be adequate for the proposed study. Since these methodologies already existed, the focus here was on making adaptations and not developing a new method. The total PTU and AP values were calculated in order to assist in evaluating the importance of the identified attractions, demonstrating the geotouristic potential of each attraction. The higher the total values, the greater the capacity of each attraction to be used with a geotourism slant.

Furthermore, it is noteworthy that the geotouristic potential of the study area is also reflected in the number of available activities. Visitors can undertake cultural and ecological tours, hiking trails, climbing, free flight, cycling, wildlife

watching, various water sports, boat trips, and bathing at beaches, waterfalls, rivers, or lakes in the region. They can also purchase handmade products, taste food obtained from local lands, and even participate in festivities and cultural events that take place in the region.

Conclusions

The northern portion of the territory of the Rio de Janeiro Cliffs and Lagoons Geopark Project exhibits notable natural and manmade heritage, with landscapes of expressive scenic beauty, places of scientific importance, and sites associated with relevant historical and cultural values. Through the locations selected in this study, the area demonstrates capacity for the development of geotourism due to characteristics that consider its geology, history, and heritage. Both strictly natural places and places associated with anthropic interventions are part of the list of attractions.

The method to calculate the AP proved to be adaptable both to places with natural aspects and places with anthropogenic characteristics. The method for evaluating the PTU was developed for use in strictly natural places. Therefore, these two assessments must be calculated independently in order to obtain a final ranking for each of them. Nevertheless, we can say that both complement each other and bring a broad view of the potential of each location to become a geotourist attraction. Of the 24 sites surveyed, 23 had high AP. The exception was Solar dos Airizes, which was classified as having medium potential due to its deteriorated state of conservation.

Several tourism segments already take place in the area, which can be considered an advantage as the existing services and infrastructure may come to meet a possible geotourism demand. Furthermore, the advance of geotourism can contribute to extending the stay of visitors in the region and support efforts aimed at the conservation of attractions. It is expected that the increase in the number of visitors will promote a greater contribution of resources and develop local commerce and services.

It is essential that the local population is involved in the improvement of geotourism to make municipalities less dependent on traditional tourism and focus on this form of sustainable tourism. Geotourism provides a higher level of knowledge about the localities, which favors conservation and helps to find alternative means of income for the communities that live in its vicinity.

Finally, it should be emphasized that there is a need for partnerships between the public and private sectors to stimulate the development of geotourism in these municipalities. It is essential to dialog with governments and businessmen in order to outline strategies aimed at implementing geotourism activities. Moreover, it is important to listen to the

opinion of the local population, who will legitimize this activity in their territory.

Acknowledgments We would like to thank the city halls of the four municipalities involved in this study for the support offered in the field-work, to RioTech Drone for the aerial images, and also Tatiane Ferrari do Vale for editing the figures in this paper.

Funding Information This study was supported by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (National Council for Scientific and Technological Development) (CNPq), in the form of a PhD grant process no. 142239/2017-8, for the Postgraduate Program in Geology at Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Declarations

Conflict of Interests All authors contributed to the study conception and design. Conceptualization, investigation, inventory, quantitative assessment, writing, and editing were performed by Rafael Altoe Albani, Kátia Leite Mansur, and Wellington Francisco Sá dos Santos. The first draft of the manuscript was written by Rafael Altoe Albani, and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

References

- Albani RA, Mansur KL, Carvalho IS, Santos WFS (2020a) Quantitative evaluation of the geosites and geodiversity sites of João Dourado Municipality (Bahia-Brazil). *Geoheritage* 12:46. <https://doi.org/10.1007/s12371-020-00468-1>
- Albani RA, Mansur KL, Santos WFS, Pinto ALR (2020b) Além do Turismo de Sol e Praia: Uma Proposta de Roteiro Geoturístico para o Município de São João da Barra, RJ. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ* 43(3):402–414. https://doi.org/10.11137/2020_3_402_414
- Albino J, Girardi G, Nascimento KAD (2006) Espírito Santo. Erosão e progradação do litoral brasileiro. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, pp 227–264
- Alexandre J, Rizzo I, Garcia F (2020) Caminhos de Barro: nossa história, 1st edn. EdUENF, Campos dos Goytacazes 134 p
- Almeida FFM, Hasui Y, Brito-Neves BB, Fuck RA (1981) Brazilian Structural Provinces: an introduction. *Earth-Sci Rev* 17(1-2):1–29. [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(81\)90003-9](https://doi.org/10.1016/0012-8252(81)90003-9)
- Alves MG, Barroso JA, Ramos IS, Pacheco LA (2003) Espacialização dos principais pontos para o desenvolvimento do turismo geológico-ecológico do município de Campos dos Goytacazes – RJ. In: *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Belo Horizonte, MG, pp 537–541
- Araújo DSD, Da Costa AF, Oliveira AS, Moura RL (2001) Florística e padrões fitogeográficos. In: *Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores*, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia: angiospermas, pteridófitas, algas continentais. Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil. *Série Livros* 8:155–165
- Arouca Declaration (2011) Congresso Internacional de Geoturismo “Geotourism in Action – Arouca”. http://www.geoparquearouca.com/geotourism2011/adm/upload/30.declaracao_de_arouca_pt.pdf. Accessed 15 Jan 2018
- Bahniuk AMR (2013) Coupling Organic and Inorganic Methods to Study Growth and Diagenesis of Modern Microbial Carbonates, Rio de Janeiro State, Brazil: Implications for Interpreting Ancient Microbialite Facies Development. Swiss Federal Institute of Technology Zurich, PhD Thesis, 161p

- Barreto ABC, Monsorens ALM, Leal AS, Pimentel J (2000) Hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Brasília, 46 p
- Bastos AC (1997) Análise morfodinâmica e caracterização dos processos erosivos ao longo do litoral norte fluminense, entre Cabiúnas e Atafona. Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 133 p
- Bastos AC, Silva CG (2000) Caracterização morfodinâmica do litoral Norte Fluminense, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Oceanografia* 48(1):41–60. <https://doi.org/10.1590/S1413-77392000001010004>
- Birgel D, Meister P, Lundberg R, Horath TD, Bontognali TRR, Bahniuk AM, Rezende CE, Vasconcelos C, McKenzie JA (2015) Methanogenesis produces strong ^{13}C enrichment in stromatolites of Lagoa Salgada, Brazil: a modern analogue for Palaeo-/Neoproterozoic stromatolites? *Geobiology* 13:245–266. <https://doi.org/10.1111/gbi.12130>
- Bongiolo E, Renac C, Piza PAT, Schmitt RS, Mexias AS (2016) Origin of pegmatites and fluids at Ponta Negra (RJ, Brazil) during late-to post collisional stages of the Gondwana Assembly. *Lithos*, [S.I.] 240–243:259–275. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2015.11.015>
- Brazil Ministério do Turismo (2006) Segmentação do Turismo: Marcos Conceituais. Ministério do Turismo, Brasília, p 56
- Brazil Ministério do Turismo (2007) Programa de Regionalização do Turismo - Roteiros do Brasil: Módulo Operacional 7, Roteirização Turística/ Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo. Brasília, 51 p. http://www.regionalizacao.turismo.gov.br/images/roteiros_brasil/roteirizacao_turistica.pdf. Accessed 15 May 2021
- Brilha JBR (2005) Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage Editores, Viseu, 190 p
- Brilha JBR (2016) Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage* 8:119–134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>
- Caetano LC (2000) Água subterrânea no município de Campos dos Goytacazes (RJ): uma opção para o abastecimento. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 175 p
- Castro PF (2015) Atlas das unidades de conservação do estado do Rio de Janeiro. Metalivros, Rio de Janeiro, 172 p
- Coelho ALN, Freire ALO (2014) Geomorfologia e planejamento socioambiental na planície do rio Itabapoana RJ/ES. *Revista Geonorte, Edição Especial* 4, 10(1):438–443. <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/1738>. Accessed 26 Nov 2020
- Coimbra MM, Silva CG, Barbosa CF, Mueller KA (2000) Radiocarbon measurements of stromatolite heads and crusts at the Salgada lagoon, Rio de Janeiro State, Brasil. *Nucl Instrum Methods Phys Res B* 172:592–596. [https://doi.org/10.1016/S0168-583X\(00\)00391-8](https://doi.org/10.1016/S0168-583X(00)00391-8)
- Costa G (1994) Caracterização Histórica, Geomorfológica e Hidráulica do Estuário do Rio Paraíba do Sul. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 107p
- CPRM Serviço Geológico do Brasil (2001) Geologia do estado do Rio de Janeiro. CPRM. CD-ROM, Brasília
- Dias GTM, Gorini MA (1980) A baixada campista: estudos morfológicos dos ambientes litorâneos. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Balneário de Camboriú. *Anais Balneário de Camboriú: SBG*, 5 v, v 1, pp 588–602
- Dowling RK (2013) Global Geotourism - an emerging form of sustainable tourism. *Czech J. Tour* 2(2):59–79. <https://doi.org/10.2478/cjot-2013-0004>
- Escaladas (2020) Via Normal da Pedra Lisa. <https://www.escaladas.com.br/via/id/2207/Via%20Normal%20da%20Pedra%20Lisa>. Accessed: 20 Aug 2020
- Farsani NT, Coelho COA, Costa CMM (2011) Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas. *Int J Tourism Res* 13(1):68–81. <https://doi.org/10.1002/jtr.800>
- Farsani NT, Coelho COA, Costa CMM (2014) Analysis of network activities in geoparks as geotourism destinations. *Int J Tourism Res* 16(1):1–10. <https://doi.org/10.1002/jtr.1879>
- Fernandez GB, Pereira TG, Rocha TB (2009) Coastal Dunes along Rio de Janeiro Coast: Evolution and Management. *J Coastal Res* 56:307–311. <https://www.jstor.org/stable/25737587>
- Geofood (2020) The concept. <https://www.geofood.no/the-concept>. Accessed 07 Mar 2020
- Heilbron M (2016) Associações do embasamento pré-1,8 GA. Cap:4. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida (Orgs). Belo Horizonte, CPRM, 184 p
- Heilbron M, Eirado LG, Almeida J (Orgs) (2016) Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro. Escala 1:400.000 Programa Geologia do Brasil (PGB), Mapas Geológicos Estaduais. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Belo Horizonte
- Hose TA (2012) 3G's for modern geotourism. *Geoheritage* 4:7–24. <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0052-y>
- IHGB Instituto Histórico e Geográfico do Brasil (2020) <https://ihgb.org.br/perfil/userprofile/arlamengo.html>. Accessed 20 Sep 2020
- INEA Instituto Estadual do Ambiente (2011) Trilhas – Parque Estadual do Desengano. Instituto Terra Brasil, Rio de Janeiro (RJ), pp 336
- INEA Instituto Estadual do Ambiente (2020) http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/INEA_008607#/SobreaUnidade. Accessed 27 May 2020
- INEPAC Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (2020) Bens Tombados. http://www.inepac.rj.gov.br/index.php/bens_tombados/detalhar/223. Accessed 13 May 2020
- ITB Instituto Terra Brasil (2011) Trilhas - Parque Estadual do Desengano. Instituto Terra Brasil, Rio de Janeiro (RJ), p 336
- Lamego AR (1945) O Homem e o Brejo. Serviço Gráfico do IBGE; Rio de Janeiro, 230 p
- Lima VS (2014) Variação espaço-temporal do espelho d'água da Lagoa Feia, RJ. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 130 p
- Luz CFP, Barth OM, Silva CG (2010) Modern processes of palynomorph deposition at lakes of the northern region of the Rio de Janeiro State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 82(3):679–690. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652010000300016>
- Mansur KL, Guedes E, Alves MG, Nascimento V, Pressi LF, Costa Jr N, Pessanha A, Nascimento LH, Vasconcelos G (2012) Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro (RJ) - Proposta. In: Schobbenhaus C. & Silva C. R. da (org.): Geoparques do Brasil: Propostas. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Rio de Janeiro/Brasil, pp 687–745
- Mansur KL, Silva DR, Silva Jr GC, Borghi L, Lamego VE, Verbicario MET, Gonçalves RRT, Riente UL (2018) Estromatólitos da Lagoa Salgada: vida produzindo rocha. *Pró-Reitoria de Extensão da UFRJ*. <https://www.geoparquecostoeselagunas.com/wp-content/uploads/2020/08/Livreto-2-Estomat%C3%B3litos-da-Lagoa-Salgada.pdf>. Accessed 20 Aug 2021
- Mattoso GQ (2003) A festa do fado de Quissamã. 6ª Conferência Brasileira de Folkcomunicação, São João da Barra, RJ, 13 p

- Mendonça PMM, Spadini AR, Milani EJ (2004) Exploração na Petrobras: 50 anos de sucesso. *Boletim de Geociências da Petrobras* 12(1):9–58
- Modesto TC, Pessoa FS, Enrici MC, Attias N, Jordão-Nogueira T, Costa LM, Albuquerque HG, Bergallo HG (2008) Mamíferos do Parque Estadual do Desengano, Rio de Janeiro. *Brasil. Biota Neotropica* 8(4):153–159. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032008000400015>
- Nascimento LR, Sifeddine A, Abrão JJ (2005) As diatomáceas do sedimento da Lagoa de Cima - Campos dos Goytacazes (RJ-Brasil) para o entendimento das mudanças ambientais ocorridas ao longo de 7.000 anos cal. A.P. In: X Congresso da ABEQUA, Guarapari - ES, pp 232–233
- Neto CCA, Valeriano CM, Passarelli CR, Heilbron M, Lobato M (2014) Monazite ID-TIMS U-Pb geochronology in the LAGIR laboratory, Rio de Janeiro State University: protocols and first applications to the assembly of Gondwana supercontinent in SE-Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v 86:171–186. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201420120005>
- Paes SMS (2016) A Festa de Santo Amaro e a Cavallhada: Bens intangíveis nos Campos dos Goytacazes/RJ. *Revista de Trabalhos Acadêmicos - Universo Campos dos Goytacazes*, n 6, v 2, 12 p
- PMCG Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes (2020) Secretaria Municipal de Desenvolvimento Ambiental. <http://www.meioambiente.campos.rj.gov.br/2014-08-08-17-13-42>. Accessed 15 Aug 2020
- PMSJB Prefeitura Municipal de São João da Barra (2020) Histórico. <http://www.sjb.rj.gov.br/historico>. Accessed 7 Jun 2020
- Reis GA, Macêdo IML, Marques RA (2020) Geo-environmental diagnoses of the São Francisco de Itabapoana city in the north of Rio de Janeiro state. *Brazilian J Dev* 6(5):26764–26775. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-217>
- Ribeiro LMAL, Garcia MGM, Higa KK (2021) The geological heritage of the state of São Paulo: potential geosites as a contribution to the Brazilian national inventory. *J Geol Surv Brazil* 4(S11):45–54. <https://doi.org/10.29396/jgsb>
- Rocha TB (2009) Morfodinâmica costeira e gestão de orla marítima em costa sob influência fluvial: delta do Rio Paraíba do Sul. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 141p
- Rocha EFC (2013) A ocupação do ecossistema de manguezal: um estudo etnográfico na comunidade do Buraco Fundo, em Gargaú - São Francisco de Itabapoana - RJ. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 57p
- Rocha TB, Machado BA, Silva JC, Mello GS, Pereira TG, Fernandez GB (2018) Interação morfodinâmica entre praia e duna frontal no delta do rio Paraíba do Sul (RJ) a partir de uma década de monitoramento. *Revista Brasileira de Geomorfologia* 19(2):283–301. <https://doi.org/10.20502/rbg.v19i2.1233>
- Rodrigues SWO, Mello CL, Eirado LG (2016) Depósitos Quaternários. Cap:15. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte: CPRM, 184 p
- Romão RMM, Garcia MGM (2021) Interpretação ambiental aplicada ao patrimônio geológico de Cananea, litoral sul do estado de São Paulo. *Pesquisas em Geociências*, v 48, n 1:e104114, p 01–23. <https://doi.org/10.22456/1807-9806.104114>
- Rossato MS, Bellanca ET, Fachinello A, Cândido LA, Silva CR (2008) Continente: relevos glacial, desértico, cársico, costeiro e fluvio-lacustre. In: Terra: feições ilustradas. (Org.) Dirce Maria Antunes Suertegaray. 2 Ed, Editora da UFRGS, Porto Alegre, 264 p
- Sagre Consultoria (2013) Campos: Ontem, Hoje e Amanhã. 2ª edição, 130 p
- Santos RA (2006) Processos de Erosão e Progradação entre as praias de Atafona e Grussaí - RJ. Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Monografia de Graduação, 36 p
- Santos DS, Reynard E, Mansur KL, Seoane JCS (2019) The Specificities of Geomorphosites and Their Influence on Assessment Procedures: a Methodological Comparison. *Geoheritage* 11:2045–2064. <https://doi.org/10.1007/s12371-019-00411-z>
- Silva e Silva LH, Srivastava NK, Iespa AAC, Iespa CMD (2007) Evidência de oncôides recentes na Lagoa Salgada, norte do estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Geociências* 6(1):201–206
- Silva e Silva LH, AAC I, CMD I (2008) Composição dos Estromatólitos Estratiformes da Lagoa Salgada, Rio de Janeiro, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ* 31(2):42–49
- Silva e Silva LH, SAPMN A, Magina FC, SBVC G (2013) Composição cianobacteriana e química dos estromatólitos da Lagoa Salgada, Neógeno do estado do Rio de Janeiro. *Brasil. Revista do Instituto de Geociências* 13(1):95–106. <https://doi.org/10.5327/Z1519-874X2013000100006>
- Silva DR, Mansur KL, Borghi L (2018) Evaluation of the scientific value of Lagoa Salgada (Rio de Janeiro, Brazil): characterization as geological heritage, threats and strategies for geoconservation. *J Geol Surv Brazil* 1(2):69–80. <https://doi.org/10.29396/jgsb>
- Silva DR, Mansur KL, Borghi LF (2019) Distribution and Growth Morphology of the Recent Microbialites: the Case of Lagoa Salgada, Rio de Janeiro - Brazil. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ* 42(1):439–453. https://doi.org/10.11137/2019_1_439_453
- Silva GB, Neiva RMS, Fonseca Filho RE, Nascimento MAL (2021) Potencialidades do Geoturismo para a Criação de uma Nova Segmentação Turística no Brasil. *Revista Turismo em. Análise* 32(1):1–18. <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4867.v32i1p1-18>
- Soares U (2015) História do Barracão de Gargaú. <https://www.museuonlinefi.com/2015/05/historia-do-barracao-de-gargau.html>. Accessed 3 Nov 2020
- Soffiati A (2018) A planície do norte do Rio de Janeiro antes e durante a ocidentalização do mundo: três estudos de eco-história. 1ª Ed, Rio de Janeiro: Autografia, 160 p
- Soffiati A (2020) Portal do Farol: Curiosidades. <https://www.praiafaroldesaathome.com.br/p/curiosidades.html>. Accessed 25 Aug 2020
- Souza RD (2011) Propagação de ondas para águas rasas no litoral norte fluminense. Programa de Pós-Graduação em Geofísica e Geologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 156 p
- Tavares WC, Pessoa LM, Gonçalves PR (2011) New species of Cerradomys from coastal sandy plains of southeastern Brazil (Cricetidae: Sigmodontinae). *Journal of Mammalogy* 92(3):645–658. <https://doi.org/10.1644/10-MAMM-096.1>
- UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2021) UNESCO Global Geoparks. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unescoglobal-geoparks/>. Accessed 10 Jan 2021
- Vale TF, Moreira JC, Horodyski GS (2019) GEOFOOD: A produção de alimentos regionais fomentando a economia criativa. In: Vilani RM, Vanzella E, Brambilla A (org.). Alimentação e Sustentabilidade. Editora do CCTA. João Pessoa: Série Alimentação e Cultura, 267–296
- Valeriano CM et al (2012) Geologia e recursos minerais da folha Baía de Guanabara SF.23-Z-B-IV, estado do Rio de Janeiro escala 1:100.000. Cláudio de Morisson Valeriano [et al.]; organizador Luiz Carlos da Silva. CPRM, Belo Horizonte 156 p
- Valeriano CM, Mendes JC, Tupinambá M, Bongioio EM, Aguiar Neto CC, Eirado LG (2016) Magmatismo pós-colisional neoproterozoico a ordoviciano. Cap:8. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. / Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte: CPRM, 184 p

- Werneck LG, Fulgencio AG, Sales CW (2012) Conjuntura dos Recursos Hídricos do Município de São Francisco de Itabapoana, RJ. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v 6, n 1, p. 69-83
- Winge M et al. (2001) Glossário Geológico Ilustrado. <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>. Accessed 22 Dec 2019
- Winter WR, Jahnert RJ, França AB (2007) Bacia de Campos. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v 15, n 2, p 501-509

4.4 Análise das entrevistas

Foram entrevistadas 11 pessoas com o intuito de avaliar o potencial para o desenvolvimento de ações voltadas ao geoturismo. Os entrevistados, bem como seus respectivos cargos são:

- a) Marco Simas – ex-subsecretário de Turismo de Quissamã (Q);
- b) Hans Muylaert – ex-diretor do Departamento de Turismo de Campos dos Goytacazes e ex-presidente do Conselho da Costa Doce (CG);
- c) Flavio Raposo Neves – ex-secretário de Esporte, Turismo e Lazer de São João da Barra (SJ);
- d) Márcio Moulin – ex-secretário de Turismo de São Francisco de Itabapoana (SF);
- e) Marco Navega – presidente do Conselho Regional de Turismo da Costa do Sol (CS);
- f) Marcelo Braga Pessanha – diretor chefe do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PJ);
- g) Leonardo Mader Pellegrino – agente de defesa ambiental e ex-coordenador do Parque Estadual da Lagoa do Açú (PA);
- h) Daniel Ferreira do Nascimento – administrador da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Caruara (FC);
- i) Carlos Ronald Macabu Areas – ex-secretário de Meio Ambiente de Campos dos Goytacazes e ex-representante da Área de Proteção Ambiental Waldeir Gonçalves - Serra do Itaoca (SI) e da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Cima (LC);
- j) Carlos Dário de Castro Moreira – gestor do Parque Estadual do Desengano (PD);
- k) Vânia Maria Coelho da Silva – gestora da Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (EG).

Ao final de cada entrevistado e seu cargo foram atribuídas letras entre parêntese com o objetivo de identificar o respondente. As respostas foram separadas em dois grupos distintos; um grupo com os representantes dos municípios da área de estudo e com o presidente do Conselho Regional de Turismo

da Costa do Sol, e outro grupo com os representantes de cada Unidade de Conservação.

4.4.1 Representantes municipais

As perguntas do questionário para os representantes municipais seguem abaixo, bem como as respostas sintetizadas.

“Como é o desenvolvimento do turismo em seu município?”.

(Q) e (SJ) responderam que há falta de verba, sendo necessário mais investimento no setor; (CG) explicou que o turismo é um dos pilares do desenvolvimento econômico e regional; (SF) apontou que o turismo é sazonal com pico em janeiro e fevereiro; (CS) respondeu que em Campos dos Goytacazes o Turismo de Negócios se destaca.

“Fale um pouco sobre a estrutura da secretaria e do planejamento das atividades estratégicas para o desenvolvimento do turismo”.

De acordo com (Q), a Secretaria de Turismo sofre com a falta de verbas e recursos para a implantação de melhorias na parte turística e como estratégias para desenvolver o turismo estão: elaboração de folhetos, participação de eventos sobre turismo e implantação de sinalização turística.

(CG) explicou que o Departamento de Turismo está subordinado a Secretaria de Desenvolvimento Econômico e que o município cumpre todos os regulamentos do Ministério do Turismo, constando inclusive no Mapa do Turismo Brasileiro, o que o torna apto a receber recursos federais. Relatou que o poder público não é realizador, mas sim organizador. Isso faz com que foquemos na infraestrutura, segurança, saúde, e limpeza para que as pessoas possam usufruir dos atrativos.

(SJ) disse que o município tem investido no desenvolvimento do setor, possui um Conselho Municipal de Turismo estabelecido, conta com um Calendário Turístico e Cultural e tem buscado participar de eventos a fim de divulgar o município como potência turística dentro do estado.

(SF) ressaltou que a Secretaria de Turismo incorpora também os segmentos de Indústria e Comércio. Tal fato se coaduna com a proposta de criação do calendário religioso, pois movimenta todos os segmentos produtivos da economia.

(CS) informou que a federação conta com 20 CVB em todo o estado. São associações empresariais privadas, sem fins lucrativos que envolvem inúmeras atividades econômicas do setor de turismo.

“Qual o tipo de turismo que mais se destaca no município?”.

Perguntas como esta, que viabilizam respostas objetivas, permitiram a elaboração de gráficos. Cada entrevistado citou o tipo de turismo que se destaca em seu município da seguinte forma:

(Q): Turismo pedagógico e Rural;

(CG): Turismo de negócios, Hospitalar, Educacional, Cultural, Ecoturismo, Entretenimento e Lazer;

(SJ): Turismo de eventos, Cultural e Religioso;

(SF): Turismo de férias;

(CS): Turismo de negócios e Lazer

As respostas foram sistematizadas e agrupadas conforme seus respectivos segmentos turísticos de acordo com BRASIL (2006) (Figura 102).

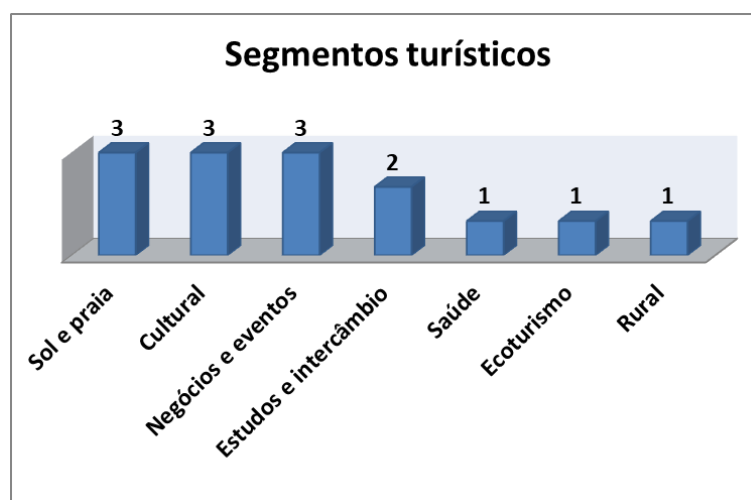


Figura 102 – Segmentos turísticos citados pelos 5 participantes da entrevista.

“Você considera que o município tem potencial para atrair ainda mais turistas?”.

Todos os entrevistados responderam que sim. (CS) declarou que é preciso investimento público e privado, além de planejamento entre os setores envolvidos.

“Quantas empresas direcionadas para o turismo existem no município?”.

(Q): 2 agências que fazem o turismo receptivo com atuação fraca.

(CG): 30 agências de turismo, porém apenas uma faz o receptivo.

(SJ): Não soube responder.

(SF): Não soube responder.

“O município possui infraestrutura que dá suporte a atividade turística?”.

(Q): Pequena infraestrutura que dá para atender o visitante. Temos 6 hotéis, algumas pousadas e restaurantes. Temos ainda 3 guias de turismo Cadastur.

(CG): Sim. O município possui 5 hotéis de rede nacional e mais de 20 hospedagens locais, 8 restaurantes Cadastur, conta com mais de 700 CNPJ ativos como restaurante e lanchonete. Possui 120 guias de turismo Cadastur, todavia poucos fazem o receptivo.

(SJ): Sim. A cidade conta com cerca de 2 mil leitos para atender a demanda turística, inúmeros restaurantes e bares com infraestrutura para receber visitantes o ano todo. Temos o Polo Gastronômico de Grussaí, palco de eventos e bastante procurado por moradores e turistas ao longo do ano.

(SF): Não. O município dispõe de trade turístico ainda sem conformidade e organização.

(CS): Em Campos dos Goytacazes o número de hotéis aumentou consideravelmente. Nos demais municípios ainda é inexpressível.

“Na sua visão os habitantes conhecem os atrativos turísticos que existem no próprio município? Se não, existe alguma estratégia em andamento para contornar esta situação?”

Somente (SJ) respondeu afirmativamente a esta pergunta. Os demais entrevistados responderam que não e especificaram as seguintes estratégias como forma de fazer com que os atrativos turísticos se tornem conhecidos por seus habitantes:

(Q): Fazemos cursos de capacitação com prestadores de serviços e funcionários de hotéis e restaurantes. Temos visitado escolas de ensino fundamental conscientizando sobre a potencialidade do município.

(CG): Divulgação no portal de turismo e nas redes sociais. No momento está ocorrendo à implantação da sinalização turística em consórcio com o Governo Federal.

(SF): Formação de guias turísticos locais, adoção de uma cartilha escolar e elaboração de material informativo.

(CS): Necessidade de divulgação de qualidade e uma sinalização turística eficiente.

As respostas foram sintetizadas conforme a Figura 103.

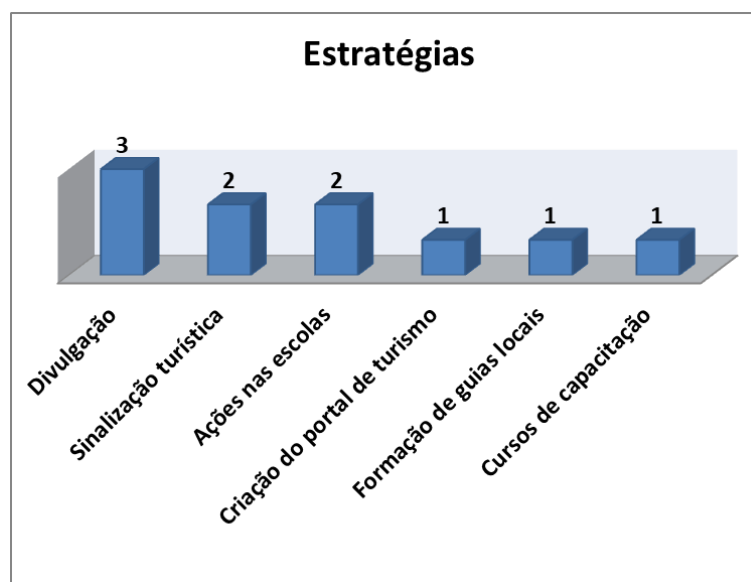


Figura 103 – Estratégias utilizadas para reduzir o desconhecimento da população local em relação aos atrativos turísticos do município.

“Cite locais aqui do município onde é comum a prática da visitação em áreas naturais. Eles poderiam receber informações geoturísticas?”.

(Q): Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e Barra do Furado. Sim, as informações geoturísticas são importantíssimas tanto para os funcionários da Secretaria de Turismo como para as pessoas que trabalham nas áreas visitadas e também para a população local.

(CG): Morro do Itaoca, Farol de São Tomé, Lagoa de Cima, Imbé, Rio Paraíba do Sul e Pedra Lisa. Sim.

(SJ): Pontal de Atafona, Rio Paraíba do Sul, RPPN Fazenda Caruara e o Parque Estadual da Lagoa do Açu. Com toda certeza.

(SF): Gargaú e Barra do Itabapoana. Sim.

“Acredita que o geoturismo pode ser desenvolvido no município?”

Todos responderam sim para esta pergunta e apresentaram as seguintes contribuições do geoturismo:

(Q): Recebendo pessoas interessadas nesse tipo de turismo irá fomentar a economia local e o morador se sentirá mais valorizado sabendo que a cidade tem esse potencial. Poderá contribuir na conservação dos atrativos.

(CG): É importante a identificação para se tornar um atrativo. Identificar é importante e pode fomentar esse tipo de turismo.

(SJ): Acreditamos que pode gerar renda e fortalecer a economia local, as regiões, o artesanato e a agricultura familiar, que poderiam se beneficiar com a venda de seus produtos para os turistas, a própria rede de serviços seria beneficiada gerando vários empregos na região.

(SF): Fazendo com que as pessoas conheçam nossas riquezas naturais.

(CS): O turismo é uma atividade empresarial que necessita de preservação ambiental e cultural. São pilares fundamentais da sustentabilidade das atividades econômicas envolvidas.

As repostas foram agrupadas de acordo com a Figura 104.

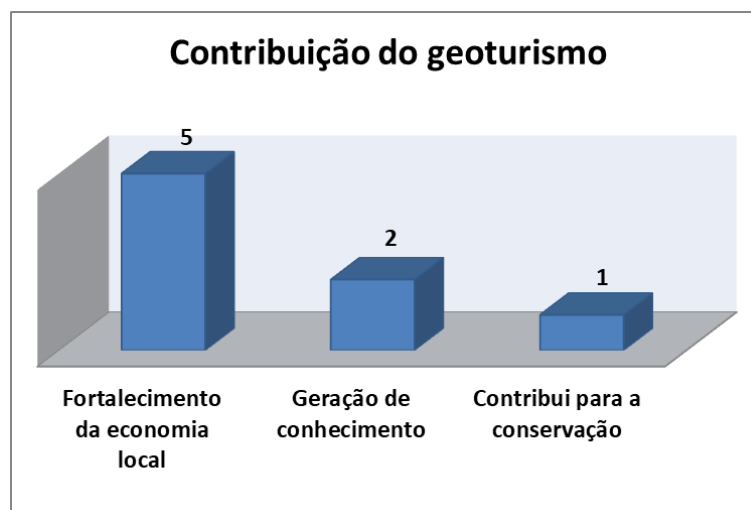


Figura 104 – Contribuições do geoturismo apontadas pelos entrevistados.

“Você conhece o Projeto Geoparque Costões e Lagunas? Se sim, existe alguma referência a este geoparque em algum local ou estabelecimento do município?”.

(Q): Sim, conheço o projeto. Já li a respeito, mas não me aprofundi. Tem uma parceria com o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Já vi algum material na Secretaria do Ambiente, mas para o turista não há.

(CG): Conheço pouco. Não há nenhuma referência ao geoparque.

(SJ): Não conhecemos o projeto.

(SF): Muito superficialmente. Não temos referência ao projeto no município.

“Considerando a parceria existente, como o senhor entende que o Conselho Regional de Turismo da Costa do Sol pode atuar em apoio ao Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ? E como o Geoparque pode auxiliar o conselho?”.

Esta pergunta foi exclusiva ao (CS) e teve como resposta o parágrafo a seguir.

O geoparque é uma joia que precisa de reconhecimento dos municípios, do próprio estado e país. São necessários investimentos em sinalização, escritórios regionais, guias turísticos, pontos de informação e outros. O conselho pode contribuir com a divulgação dos pontos de interesse, na mobilização empresarial

regional, na apresentação das cidades com os Convention & Visitors Bureau de toda a região, entre outras diversas possibilidades.

“Como o senhor sugere que seja a atuação do Geoparque para contemplar as lacunas existentes?”.

Esta pergunta também foi exclusiva ao (CS).

O conceito de preservação do ambiente deverá ser objetivo do geoparque junto aos governos municipais, estadual e federal, com a participação intensa da iniciativa privada. São necessários investimentos financeiros dos fundos de proteção ambiental através do geoparque. A Federação dos Convention & Visitors Bureau poderá ser o maior apoio empresarial para concretização destas ações.

4.4.2 Gestores das unidades de conservação

As perguntas do questionário para os gestores das UC seguem abaixo, bem como as respostas sintetizadas.

“Fale um pouco sobre a estrutura e se existe planejamento de uso público para a UC?”.

(PJ): O PARNA Jurubatiba possui um complexo de visitação, na entrada do parque em Macaé, contando com salão de exposições, auditório, espaço para lanchonete, loja, área administrativa, guarita, pista de exercícios, ciclovia e quiosque. Neste momento está em processo de construção uma torre de observação em Quissamã. Existem dois instrumentos principais de planejamento na unidade, o plano de manejo e o plano de uso público.

(PA): A estrutura física da UC é composta por um imóvel alugado pelo órgão. A UC ainda não possui plano de manejo, apenas são desenvolvidas ações de uso público.

(FC): A UC ainda não possui estruturas físicas. Teve seu plano de manejo aprovado no final de 2018 e está planejando a construção de suas estruturas entre 2021 e 2022.

(SI): A UC possui uma boa estrutura de acesso, com sinalização e estrutura de apoio ao público, dotada de sala de recepção e banheiro. Quanto ao uso público este contempla as atividades de esportes como voo livre, modalidades de ciclismo e caminhadas.

(LC): A UC possui uma boa estrutura de acesso e uma comunidade local, que se desenvolveu a partir da pesca e da agropecuária, sendo o entorno da lagoa dotada de muitos bares que são muito frequentados principalmente nos finais de semana. Em função da procura principalmente para banho, pesca e prática de esportes aquáticos há uma grande dificuldade de planejar e controlar o uso público da APA. Neste sentido, até a presente data não há plano de manejo nem planejamento de uso público, existindo fiscalização referente às construções irregulares no entorno da lagoa.

(PD): Existem trilhas regularmente manejadas, com sinalização e infraestrutura. O planejamento decorre da disponibilidade de recursos financeiros e humanos, sendo que no momento carecemos de ambos. Possuímos, entretanto uma gerência de visitação que na medida do possível nos apoia. A maioria das atividades decorre de iniciativas da própria UC e de parcerias locais construídas.

(EG): A estrutura física da UC é excelente e aliada ao uso público voltado a educação ambiental temos o suficiente para fazer um bom trabalho. O complexo da sede administrativa contempla um projeto arquitetônico que prioriza: ventilação e iluminação naturais, telhado verde, tijolos de solo cimento, coletor solar nos postes e refletores, reuso de água de chuva, aproveitamento de energia solar, aerogerador e tratamento de esgoto sanitário com biodigestor. O uso ao público é restrito ao agendamento escolar.

“Qual o tipo de turismo que mais de destaca nesta UC?”.

Os tipos de turismo indicados pelos entrevistados foram:

(PJ): Trilhas em carro tracionado, passeios de barco com condutores previamente autorizados e outras atividades aquáticas: stand up paddle, kitesurf e caiaques, além de trilhas e atividades de observação de aves. Existe ainda a opção de camping selvagem, com a aprovação do plano de uso público.

(PA): Turismo de veraneio.

(FC): Turismo de lazer.

(SI): Nesta UC as visitas mais frequentes são de praticantes de esportes radicais e contemplação do entorno do Morro do Itaoca, em função da boa visibilidade que se tem da cidade e da Lagoa de Cima, a partir dos mirantes existentes ao longo da subida.

(LC): Nesta UC se destacam a prática de banho e o turismo de esportes aquáticos, principalmente remo, windsurf, stand up paddle, natação e pesca esportiva.

(PD): Esportes de aventura e observação de aves.

(EG): Visitação de alunos da rede pública estadual, municipal, escolas particulares, universidades, Institutos Federais.

A Figura 105 resume os segmentos turísticos apontados pelos entrevistados.

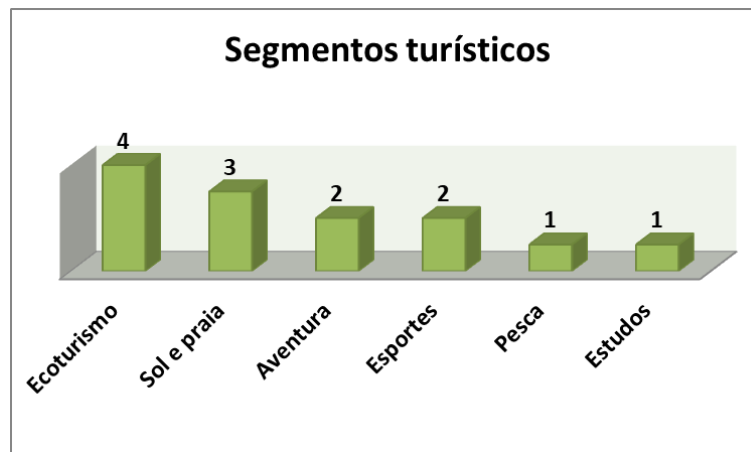


Figura 105 – Segmentos turísticos mencionados pelos 6 gestores das UC.

“Existe algum evento de turismo ou esporte ou outro que seja rotineiro na UC?”.

Com exceção de (PJ) que respondeu não haver nenhum evento na UC, os demais entrevistados relataram os seguintes eventos:

(PA): Durante o período de verão a Secretaria de Meio Ambiente de Campos, em parceria com a UC, promove passeios turísticos em áreas no interior da unidade.

(FC): Frequentemente, encontramos grupos praticando o kitesurf no local.

(SI): A prática de esportes que utilizam as rampas de voo livre e trilhas de modalidades de mountain bike é rotineira. Inclusive Campos dos Goytacazes passou a ser oficialmente reconhecida como a capital estadual do voo livre a partir da Lei Estadual nº 8.464 de 2017, tendo o Morro do Itaoca como o principal local do município para prática desta modalidade.

(LC): Existem vários eventos ao longo do ano envolvendo práticas esportivas como remo, windsurf, stand up paddle, inclusive campeonatos de nível estadual.

(PD): Volta do Desengano (evento de ciclismo).

(EG): Visitações agendadas de escolas são rotineiras na UC para os trabalhos de educação ambiental.

Os eventos mais comuns que ocorrem nas UC estão na Figura 106.

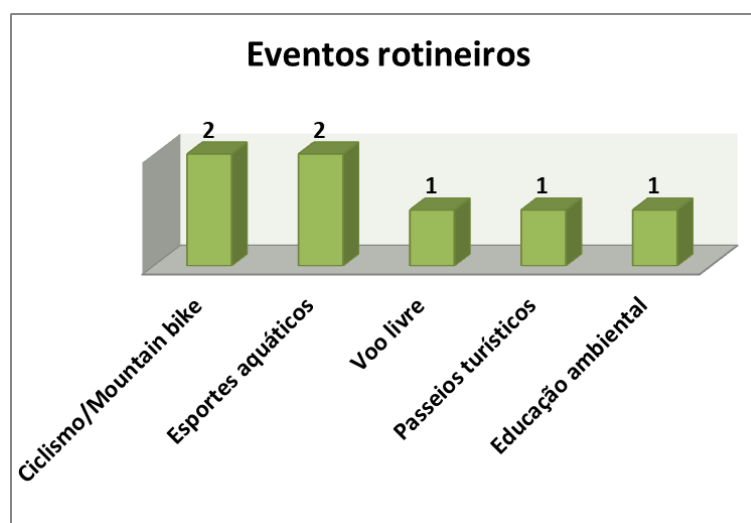


Figura 106 – Eventos realizados nos territórios das UC.

“Você considera que esta UC tem potencial para atrair ainda mais turistas?”.

De acordo com (EG) não. A UC não dispõe de atrativos turísticos. A sede construída de forma sustentável atrai a presença de gestores públicos que se interessam em replicar a ideia. Todos os outros entrevistados responderam que sim.

“Existe contagem de visitantes na UC? De onde vêm à maioria dos visitantes: das regiões próximas, do próprio estado do RJ, de outros estados, do exterior?”.

(PJ): Sim. O parque conta com diversas entradas, mas a única que existe contagem de visitantes é a de Macaé onde se encontra o centro de visitantes.

(PA): Sim. É feita a contagem apenas dos visitantes que visitam a sede e/ou participam de atividades desenvolvidas pela UC.

(PD): Sim. Fazemos uma contagem numérica em nossas trilhas de modo alternado usando um eco-contador. Em nossa sede podemos aferir maiores dados como origem e instituição.

Os outros entrevistados afirmaram não haver contagem de visitantes nas suas UC. Foi possível verificar que, segundo a maior parte dos entrevistados, os visitantes são oriundos do próprio município onde está situada a UC (Figura 107).



Figura 107 – Proveniência dos visitantes das UC.

“Qual o público predominante desta UC?”.

Para esta pergunta os gestores responderam o seguinte:

(PJ): Turistas em geral, mas também estudantes e pesquisadores;

(PA): Alunos;

(FC): Alunos e pesquisadores;

(SI): Praticantes de esportes principalmente de modalidades de ciclismo, praticantes de caminhadas, voo livre, atividades de educação ambiental com escolas e pesquisa científica;

(LC): Turistas em geral e praticantes de esportes aquáticos;

(PD): Turistas de um modo geral com destaque para os praticantes de esportes de aventura;

(EG): Alunos, pesquisadores e comunidades do entorno da unidade.

O público das UC foi dividido em três categorias como mostra a Figura 108. A maior parte é composta por alunos e pesquisadores, seguidos de turistas em geral e praticantes de esportes.

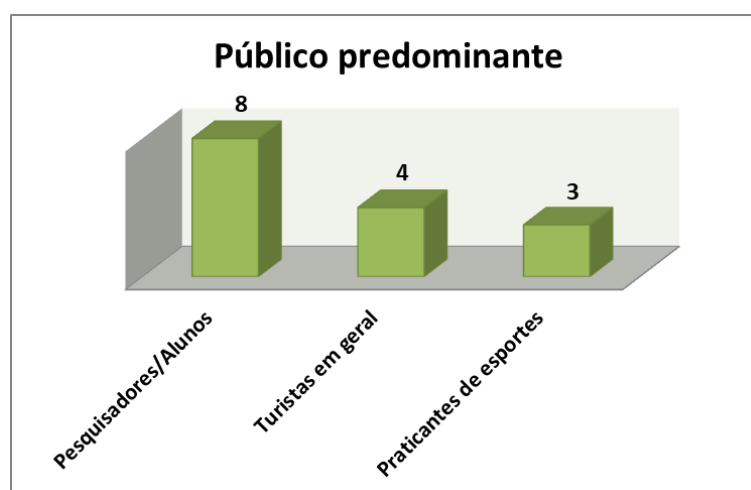


Figura 108 – Público predominante das UC.

“A UC possui infraestrutura que dá suporte a atividade turística e/ou científica?”.

(PJ): Possui um centro de visitantes na entrada da unidade. O centro conta com uma guarita de acesso, estacionamento, base do ICMBio, uma torre de observação, auditório para 70 visitantes, banheiros, um foyer e uma estrada de acesso com ciclovias.

(PA): A sede da UC dispõe de apenas um cômodo para suporte a pesquisadores.

(FC): Ainda não. Porém, estamos planejando a construção para os próximos anos de um Centro de Visitantes e uma Casa do Pesquisador, além de outras estruturas voltadas para conservação e Educação Ambiental.

(SI): Existe a base de apoio, dotada de banheiro e com condições de servir de apoio à visitação.

(LC): Não existe estrutura pública voltada para apoio ao turista e a pesquisa científica. A infraestrutura existente é específica do comércio que atende aos turistas em geral.

(PD): Damos suporte aos pesquisadores através de um alojamento especificamente destinado a essa turma. Também há uma área de camping para os visitantes.

(EG): Alojamento para pesquisadores.

Os tipos de infraestrutura citados podem ser vistos na Figura 109.

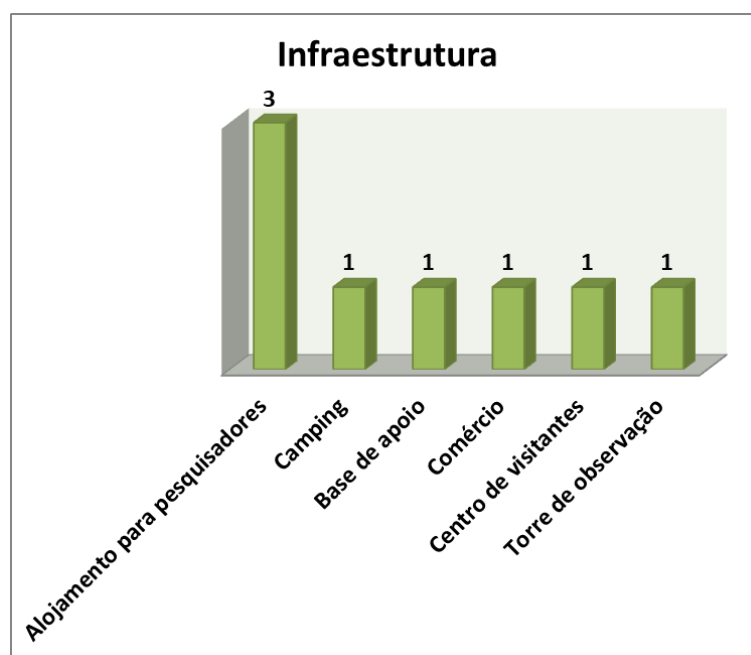


Figura 109 – Infraestrutura presente nas UC.

“Na sua visão os habitantes do município conhecem a UC? Se não, existe alguma estratégia para contornar essa situação?”.

(PJ): Há um desconhecimento. O plano para contornar esta situação é o investimento em educação e divulgação ambiental.

(PA): Considero que os habitantes conhecem pouco a UC. Não existe nenhum plano em andamento para contornar essa situação.

(FC): O percentual de pessoas que conhecem a UC tem aumentado com o passar dos anos, devido à implantação do Plano de Comunicação e programas que fazem parte do Plano de Manejo da unidade.

(SI) e (LC) afirmam que ambas UC são bem conhecidas pela população do município.

(PD): Os moradores das localidades mais próximas conhecem a existência do parque, mas seu uso ainda não corresponde a potencialidade do mesmo. No momento não dispomos de recursos para implementar projetos nesse sentido.

(EG): A UC passou a ser conhecida a partir de sua criação em 2002, seja pelas atividades de fiscalização e repressão, seja pela visita escolar a partir de 2012 e pelos trabalhos de pesquisa nela realizados.

As estratégias mencionadas visando contribuir para que os habitantes conheçam as UC estão resumidas na Figura 110.

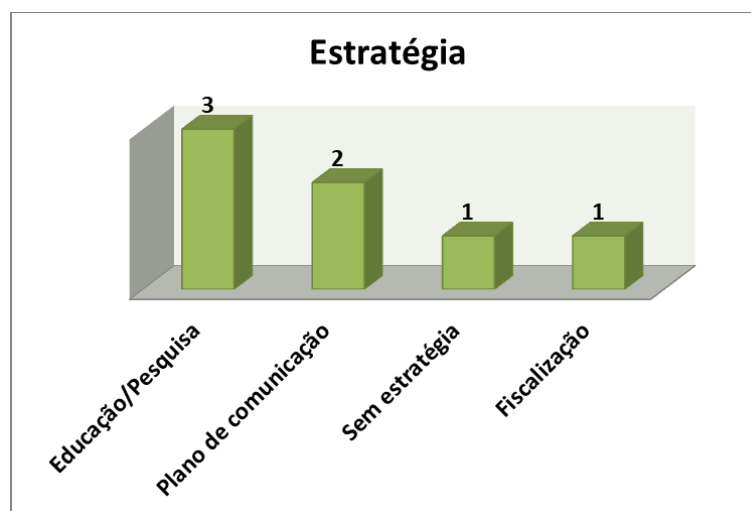


Figura 110 – Estratégias utilizadas a fim de contribuir para o conhecimento das UC.

“Quais são os principais atrativos turísticos desta UC?”.

(PJ): Lagoas costeiras e a restinga preservada.

(PA): Considero a Lagoa do Açú como o maior atrativo da UC, porém a maioria esmagadora dos visitantes frequenta apenas a praia do Farol de São Thomé.

(FC): A UC fica entre duas lagoas costeiras de grande beleza cênica, além de possuir mais de 7 km de frente de praia e vegetação de restinga muito bem conservada.

(SI): A vegetação da Mata Atlântica ao longo da via de acesso da base ao topo do Morro do Itaoca e a beleza cênica avistada dos mirantes localizados no topo do morro onde se avista o rio Ururaí, o rio Paraíba do Sul, a cidade de Campos dos Goytacazes a leste, a Lagoa de Cima ao norte e a Lagoa Feia a sudoeste.

(LC): A Lagoa de Cima é um grande atrativo turístico em função de sua beleza intrínseca e da visão da Serra do Mar localizada ao norte. Outro atrativo é o rio Ururaí, que faz a ligação entre a Lagoa de Cima e a Lagoa Feia, podendo ser percorrido através de barco de pequeno porte em seus 40 km de extensão entre estas duas lagoas.

(PD): Trilhas, cachoeiras, rios e pássaros.

(EG): A sede administrativa construída de forma sustentável e que se encontra localizada bem próximo à área de floresta da unidade de conservação.

Os principais atrativos relatados pelos gestores das UC estão na Figura 111.

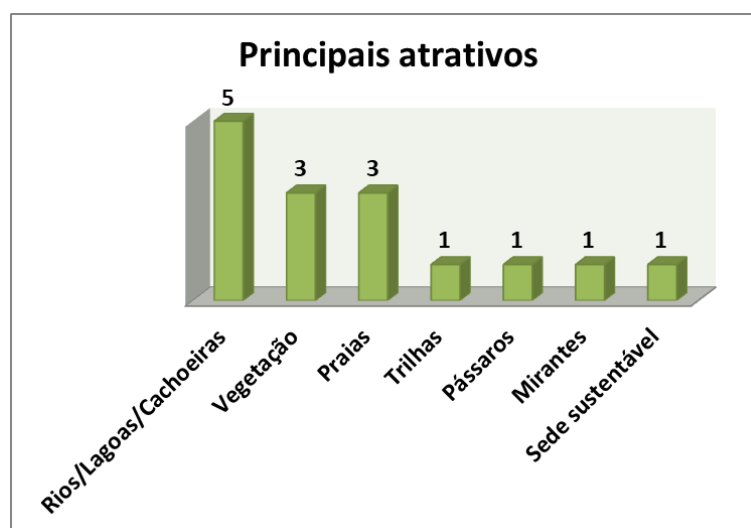


Figura 111 – Atrativos turísticos das UC.

“A UC possui roteiros para visitação? Possui trilhas demarcadas ou outra forma que auxilie o visitante?”.

(PJ): A unidade conta com o acesso fácil a três lagoas costeiras e com uma trilha para carros tracionados pelo cômoro do mar. Neste momento, em parceria com o governo do estado do Rio de Janeiro, a unidade está avançando no projeto de sinalização de seu circuito de trilhas totalizando mais de noventa quilômetros. Há ainda a perspectiva que, em um futuro próximo, o parque possa contar com a inauguração da torre de observação em Quissamã.

(PA): Quando da presença de alunos de escolas há um roteiro de visitação estabelecido pela equipe. A UC possui uma trilha demarcada.

(FC): Ainda não. Estas demarcações e ações educativas irão ocorrer após estruturação da UC e contratação de time próprio para fazer gestão da UC, conforme Plano de Manejo.

(SI): Sim. A APA possui uma via de acesso pavimentada da base ao topo do Morro do Itaoca, placas de sinalização, trilha de visitação no interior da mata e uma extensa trilha de downhill.

(LC): Não. Devido à facilidade de acesso, esta UC é amplamente acessível em quase toda sua extensão.

(PD): Guia de Trilhas impresso e disponível para impressão, trilhas demarcadas, além de placas sinalizadoras.

(EG): Os visitantes percorrem duas trilhas interpretativas de educação ambiental sempre em companhia dos Guarda Parques da unidade. Estas trilhas são sinalizadas.

As formas de auxílio aos visitantes das UC aparecem na Figura 112.



Figura 112 – Principais formas de auxiliar os visitantes presentes nas UC.

“Em sua opinião o que influencia mais a visitação nesta UC, os aspectos bióticos ou abióticos da natureza?”.

(PJ): Em termos de visitantes de educação ambiental e ligados à pesquisa científica o que mais influencia são os fatores bióticos, relacionados à biodiversidade da restinga. Agora em termos de visitação para o lazer e o turismo o principal fator são as lagoas costeiras e o mar.

(PA): Abióticos.

(FC): Acredito que os dois aspectos influenciam positivamente.

(SI): Os aspectos abióticos.

(LC): Os aspectos abióticos.

(PD): Não teria como fazer essa separação, pois ambos completam a paisagem e o bioma.

(EG): Os fatores bióticos.

Os aspectos da natureza que mais influenciam a visitação das UC estão na Figura 113.

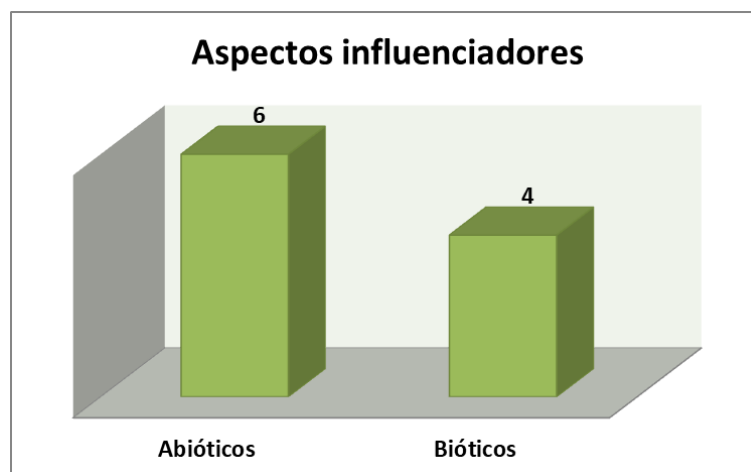


Figura 113 – Aspectos que mais influenciam as visitas nas UC.

“Você acredita que o geoturismo pode ser desenvolvido nesta UC?”.

(PJ): Sim, com certeza. Os fundos das lagoas ancestrais e outros atrativos geológicos poderiam contribuir para incrementar tanto as ações de educação ambiental quanto as de lazer e turismo.

(PA): No interior da UC há a ocorrência de estruturas de grande importância geológica, que são os estromatólitos. Acredito que seria interessante o desenvolvimento do geoturismo nessa área específica da UC.

(FC): Sim. Entendo que podemos usar e explorar melhor as características geológicas da UC e a importância das lagoas costeiras que ocorrem na RPPN.

(SI): Sim, em função de ser uma formação rochosa isolada da Serra do Mar rodeada pela planície da baixada campista.

(LC): Sim. Porque esta UC tem uma característica peculiar, em função da formação da lagoa, que pode ser considerada como um espraiamento dos rios Urubu e Imbé, que “engordam” a Lagoa de Cima, que por sua vez tem como exutório o rio Ururaí que é um dos formadores da Lagoa Feia.

(PD): Com absoluta certeza! Inclusive já tentamos reativar os pontos de interesse geológicos junto ao DRM.

(EG): Não. Conforme disposição no SNUC cabe somente a Estações Ecológicas, visitação com objetivos educacionais através de agendamento prévio.

Com exceção de (EG), todos acreditam que o geoturismo pode ser desenvolvido em suas UC.

“Você conhece o Projeto Geoparque Costões e Lagunas? Se sim, existe alguma referência ao Geoparque Costões e Lagunas na UC ou em sua proximidade?”.

(PJ): Sim, tendo inclusive acompanhado algumas das ações na unidade. Não há referência ao projeto.

(PA): Já tinha lido alguma coisa referente ao projeto, porém bem superficialmente. Fiz uma busca na internet e vi que há sim uma referência ao Geoparque Costões e Lagunas na UC, trata-se da área dos estromatólitos na Lagoa Salgada.

(SI): Sim, conheço. Não há referência do Projeto Geoparque Costões e Lagunas nesta APA, mas acredito que pode ser considerada a possibilidade de incluir esta referência por se tratar de um dos maciços mais conhecidos do município, assim como o maciço da Pedra Lisa.

(LC): Sim, conheço. Não há referência do Projeto Geoparque Costões e Lagunas nesta APA, mas acredito que pode ser considerada a possibilidade de incluir esta referência por se tratar de uma grande lagoa, localizada em região de tabuleiro, onde não é comum lagoas deste porte e pela característica peculiar de sua formação.

(FC), (PD) e (EG) disseram não conhecer o Projeto Geoparque Costões e Lagunas.

“A UC sofre com o turismo predatório? Se sim, o que pode ser feito para evitá-lo?”.

(PJ): Sim. Trata-se da passagem de veículos tracionados sobre a vegetação e o fundo das lagoas durante o período de seca. Além disto, muitos visitantes ainda deixam lixo para trás.

(PA): Considero o turismo no período de verão um tanto quanto predatório. É comum ver lixo descartado em toda a orla da praia do Farol de São Thomé, inclusive

dentro da área da UC. Para evitar esse tipo de situação, creio que conscientização e informação sejam os melhores caminhos. Sempre que possível, a equipe orienta os visitantes, porém carecemos de placas informativas quanto a determinadas práticas, o que também serve como instrumento de conscientização.

(FC): Sim. Áreas próximas da UC possuem ocupações irregulares (quiosques) sem qualquer tipo de controle. Nossa UC está em tratativa com o município e INEA para implementar um projeto de conservação que estruture este local e traga ordenamento ao uso. Além disso, propõe estruturas que potencializem o turismo ecológico e educação ambiental.

(SI): Esta UC é pouco impactada por atividades de turismo predatório, sendo a atividade mais impactante a prática de downhill. Como medidas preventivas pode-se limitar o número de pessoas e introduzir práticas para orientar aos visitantes.

(LC): Esta UC é moderadamente impactada por atividades de turismo predatório, sendo a atividade mais impactante o descarte de lixo. O maior impacto existente nesta UC se dá através da expansão urbana em seu entorno. Como medida preventiva pode ser feito um plano de ordenamento de uso da orla da lagoa.

(PD): Caça.

(EG): Não.

Somente (EG) disse que sua UC não sofre com o turismo predatório. Todos os outros gestores relataram que suas UC sofrem ameaças (Figura 114) e apontaram soluções (Figura 115) para evitá-las.

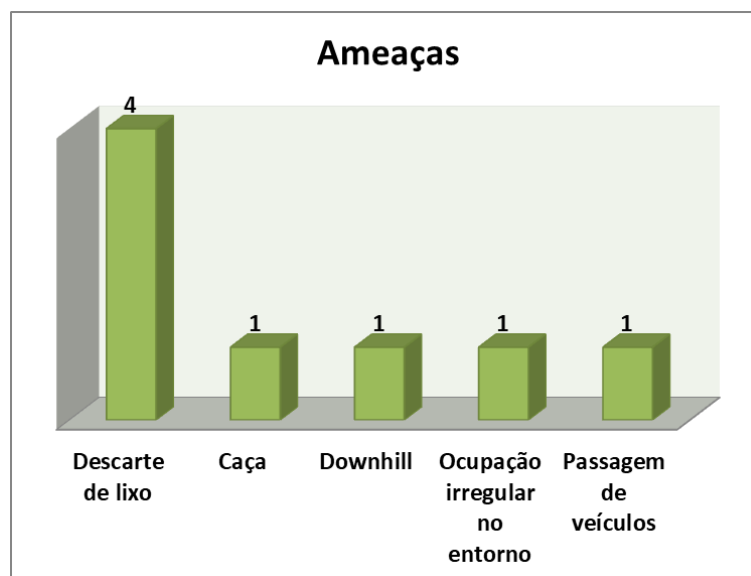


Figura 114 – Principais ameaças nos territórios das UC.

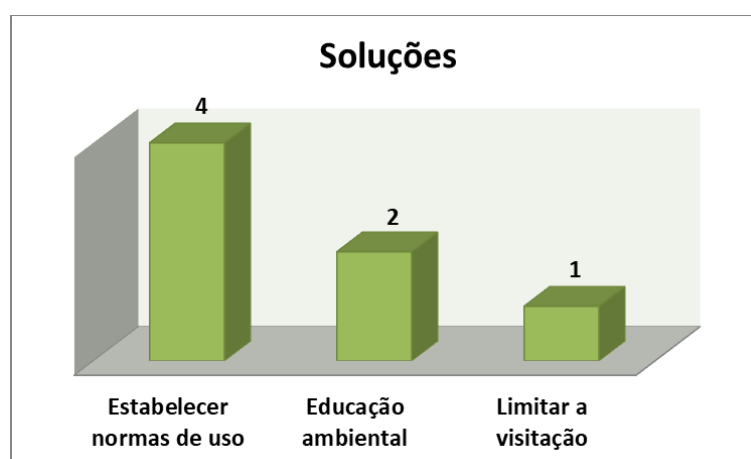


Figura 115 – Soluções apontadas para evitar o turismo predatório nas UC.

4.5 Roteiro Geoturístico

O roteiro geoturístico aqui proposto seguiu a definição de Mucivuna *et al.* (2016) que o consideram itinerários que englobam um conjunto de locais que apresentam interesse geocientífico e turístico.

De acordo com as respostas dos entrevistados, temos que a maior parte dos visitantes da área de estudo se enquadram nas seguintes segmentações turísticas: Turismo de Sol e Praia, Ecoturismo, Turismo Cultural, Turismo de Negócios e

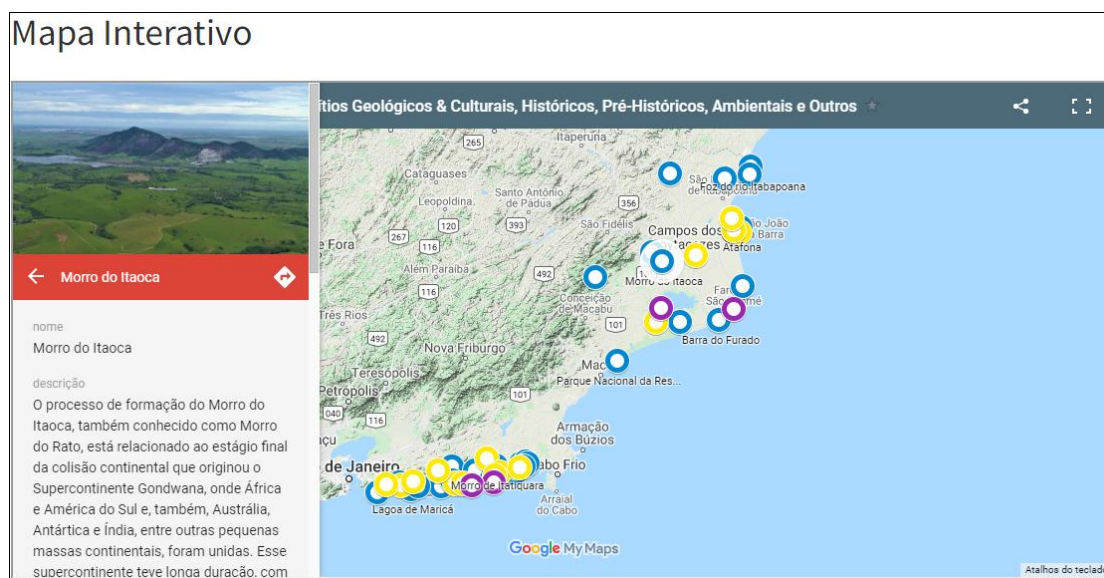


Figura 117 – Clicando sobre cada ponto aparecerá uma aba no canto esquerdo com fotos e explicações sobre o local. Aqui foi usado o Morro do Itaoca como exemplo. Fonte: *Google My Maps* (2021).

O roteiro geoturístico engloba 24 locais situados nos municípios de Quissamã, São João da Barra, Campos dos Goytacazes e São Francisco de Itabapoana. A visitação leva em consideração o deslocamento feito de automóvel entre os locais, com exceção de 6 locais que ficam bem próximos um do outro, no centro de São João da Barra. Assim, sugere-se que o deslocamento entre estes locais seja feito caminhando. A visitação tem em vista a infraestrutura turística das cidades que compõem o roteiro, como hotéis, pousadas, bares, restaurantes, etc.

Analizando as distâncias entre cada local e com a finalidade de otimizar o tempo de deslocamento entre estes optou-se por segmentar o roteiro geoturístico em 6 itinerários. Cada itinerário poderá ser percorrido e seus respectivos locais visitados em 1 dia. A denominação de cada um deles é a seguinte: Trajeto Quissamã, Trajeto Campos 1, Trajeto Campos 2, Trajeto Campos 3, Trajeto São João da Barra e Trajeto São Francisco de Itabapoana.

Alguns locais que fazem parte do roteiro necessitam de agendamento prévio para serem visitados. Aconselha-se que este roteiro geoturístico seja acompanhado por guias treinados. Deste jeito, a comunicação passada através dos guias poderá contribuir no entendimento dos visitantes sobre cada local visitado. O ideal seria que cada município tivesse guias bilíngues para facilitar a comunicação com visitantes estrangeiros.

A seguir é apresentada uma descrição de cada itinerário do roteiro geoturístico. São elencados os atrativos, incluindo as distâncias e os tempos de percurso entre cada um deles, sugestões de locais para pernoite e para alimentação, além de ações visando melhorias para o desenvolvimento do geoturismo. Os hotéis, pousadas, bares e restaurantes recomendados em cada trajeto do roteiro foram escolhidos levando em consideração o percurso de deslocamento, bem como nossa experiência nos trabalhos de campo. Ademais, são demonstrados também aspectos relacionados a identidade do território como artesanatos locais, danças e comidas típicas.

4.5.1 Trajeto Quissamã

Este itinerário possui uma distância de 190 km, incluindo a partida do centro de Quissamã, o trajeto entre todos os locais percorridos e o deslocamento até o local de pernoite no centro de Campos dos Goytacazes. Os locais sugeridos para hospedagem na noite anterior ao início deste trajeto são: Hotel Salles Quissamã, Pousada do Mano e Pousada Quissamã. É altamente recomendável que os visitantes almocem na Casa de Artes Machadinha, todavia no centro da cidade há diversas opções como o Restaurante Bom Sabor, o Espaço do Sabor e o Divino Sabor. As hospedagens recomendadas ao fim do trajeto são: Palace Hotel Campos dos Goytacazes, Comfort Hotel Campos dos Goytacazes, Hotel Doce Lar e Oyo Hotel.

No território do PARNARJ ocorre a venda de velas, fabricadas artesanalmente, em formato de plantas da restinga. Já na Fazenda Machadinha os moradores fabricam Abayomi, bonecas feitas de pano que simbolizam a resistência e tradição da cultura negra e outros artesanatos. Além disso, a Casa de Artes Machadinha tem como ponto forte a culinária africana herdada, cujas receitas são passadas de geração em geração, sendo um excelente local para o turista experimentar um delicioso almoço.

No final do século XIX, quando plantações de cana dominavam a paisagem do Norte Fluminense, a dança do fado surgiu no então distrito de Quissamã. É um conjunto de danças encadeadas, dançada ao som de viola e pandeiro (Mattoso, 2003). Ocasionalmente acontecem apresentações de fado na Fazenda Machadinha,

bem como as consagradas rodas de jongo. Esta tradicionalmente ocorre no feriado da abolição da escravidão no dia 13 de maio.

A coluna Acesso/Distância/Tempo no Quadro 9 traz informações de como chegar em cada local saindo do local anterior, bem como a distância e o tempo para se deslocar de um atrativo para o outro. A coluna Tema traz informações sobre a temática principal e o que pretende que se conheça em cada atrativo. Já a coluna Melhorias apresenta o que pode ser feito em cada local para que este siga um viés geoturístico.

Quadro 9 – Resumo das principais informações do Trajeto Quissamã.

Local/ Coordenada	Acesso/ Distância/ Tempo	Tema	Melhorias
Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba 22°13'00"S 41°30'04"W	Saindo do centro de Quissamã acessar a RJ- 196, dobrar a esquerda na Est. Roberto Pinto de Barcelos e dobrar a direita sentido Lagoa das Garças 18km/26min	Cordões litorâneos com origem a partir das mudanças do nível relativo do mar durante o período Quaternário (Época Pleistoceno), nos últimos 120 mil anos, e na interação das ondas com as correntes marinhas que trazem os sedimentos provenientes do rio Paraíba do Sul. Quissamã possui 65% do território deste parque.	Construção da torre de observação já prevista e sinalização das principais trilhas. Confecção de folhetos a serem distribuídos aos visitantes informando sobre o ambiente de restinga, as principais trilhas e o processo de origem dos cordões litorâneos.
Barra do Furado 22°05'38.2"S 41°08'08.7"W	Acessar a RJ- 196 sentido Barra do Furado 55km/1h	Construção de dois molhes que causou um desalinhamento na costa devido à atuação da corrente de deriva litorânea de Sul para Norte.	Instalação de um painel interpretativo explicando o processo de construção do Canal das Flechas, como ocorreu o desalinhamento da

			costa e a importância do ecossistema manguezal.
Lagoa Feia 22°06'18.0"S 41°20'42.3"W	Acessar a RJ-196 sentido centro de Quissamã. Entrar na localidade de Nossa Senhora Aparecida até acessar a margem da lagoa 24km/25min	Antiga enseada onde desaguava o rio Paraíba do Sul, cujo fechamento se deu há cerca de 7.000 anos e, atualmente está separada do mar por cordões litorâneos, formados no processo de regressão marinha.	Passeio guiado de barco pela lagoa. O guia local explicará aos visitantes sobre o processo de formação da lagoa, bem como a construção do Canal das Flechas e seu local de deságue na Barra do Furado. O visitante poderá ter uma experiência relacionada à pesca caso tenha interesse.
Casa Mato de Pipa 22°06'22.0"S 41°28'39.0"W	Seguir pela RJ-196 sentido centro de Quissamã 15km/18min	Imóvel histórico, tombado em 1985 pelo INEPAC. Primeira construção a receber telhado na região e a mais antiga dentre as casas de senhor de engenho ainda preservada no norte fluminense. Necessita agendamento prévio.	Visita guiada onde serão compartilhados os principais acontecimentos deste local, como a visita de D. Pedro II em 1847.
Fazenda Machadinha 22°02'01.3"S	Acessar a RJ-178 sentido Floresta e na rotatória dobrar a direita na Est. Lavrador Ramiro Leite 13km/17min	Tombada em 1979 pelo INEPAC. Guias da própria comunidade explicam como era a dinâmica da fazenda na época da escravidão. O piso da Casa de Artes Machadinha foi	Visita guiada pelos membros da Associação de Remanescentes de Quilombo de Machadinha. O visitante conhecerá a história e as instalações da fazenda, bem como toda a cultura relacionada aos escravizados.

41°27'09.7"W		construído com fragmentos de concreções ferruginosas pertencentes a Formação Barreiras.	Oportunidade de adquirir artesanatos e degustar comidas com influência africana. Além disso, poderão aprender sobre a Formação Barreiras, evidente nas rochas que compõe o piso da Casa de Artes.
--------------	--	---	---

4.5.2 Trajeto Campos 1

Este trecho do roteiro possui 130 km de extensão, incluindo a partida do centro de Campos dos Goytacazes, o trajeto até a entrada do Parque Estadual do Desengano e o deslocamento até o local de pernoite no distrito de Ibitioca, em Campos dos Goytacazes.

Como sugestão de local para se alimentar temos a Lanchonete Água de Coco, situada na BR-101 antes do acesso para a RJ-190. É aconselhável uma refeição no local ou comprar e levar algo para comer no PED devido à carência de locais para se alimentar. No centro de Campos há boas opções como: Potenza, Restaurante Quentinha, Dom Gastronomia, Bonno Grill e Kantão do Líbano. Os locais sugeridos para o pernoite em Ibitioca são: Pousada Jabuticaba, Pousada dos Chalés e Pousada Delícia.

Para acessar a Cachoeira Tombo d'água é necessário percorrer uma trilha de 4 km a partir do final da estrada, o que leva cerca de 2 horas caminhando. Da Cachoeira Tombo d'água até a Cachoeira Maracanã são mais 15 minutos de caminhada.

Diversas atividades podem ser feitas no interior do parque e no seu entorno, com destaque para: trilha, travessia, escalada, rapel, observação de flora e fauna, contemplação, caminhada, ciclismo, cavalgada, *off road* e *rafting*. As principais informações desta parte do roteiro se encontram no Quadro 10.

Quadro 10 – Resumo das principais informações do Trajeto Campos 1.

Local/ Coordenada	Acesso/ Distância/ Tempo	Tema	Melhorias
Parque Estadual do Desengano 21°52'41.5"S 41°48'44.5"W	Saindo do centro de Campos acessar a BR- 101 sentido RJ. Quando chegar na localidade Serrinha dobrar a direita e pegar a RJ-190 até Morangaba 70km/1:40h	UC estadual mais antiga do Rio de Janeiro. Geologia caracterizada por maciços rochosos formados durante a colisão continental que ocorreu aproximadamente entre 600 e 480 milhões de anos. Quebra abrupta do relevo na parte sul, desde 1.676 metros nas partes mais altas até a planície campista com 25 metros de altitude, originando paredões íngremes, vales profundos e cachoeiras.	Reativação dos pontos de interesse geológico junto ao DRM. Melhorias na sinalização e na demarcação das principais trilhas. Elaboração de folhetos que apresentem informações geológicas, bem como os principais animais encontrados no parque. Melhorar a estrada de acesso a UC.

Em Campos dos Goytacazes a criatividade está presente nos artesanatos locais que são confeccionados com insumos encontrados na região. O projeto Caminhos de Barro (Alexandre *et al.*, 2020) capacita pessoas para aprender a arte da cerâmica e utilizá-la como insumo para a produção de artesanatos.

No município destacam-se os produtos típicos de ambiente de restinga, como goiaba, abacaxi, pitanga e caju anão precoce que são vendidos *in natura* e também na forma de polpas, drinks e doces. A goiabada e o churrisco, doce feito a base de ovos que é de origem portuguesa, se destacam entre os mais procurados.

A Cavalhada, manifestação da cultura popular imaterial do município, está ligada à Festa do Divino Espírito Santo que tem origem na tradição portuguesa e

leva em conta o calendário da Igreja Católica. Acontece preferencialmente durante as festas ao Santo Amaro, a cada dia 15 de janeiro e no dia 11 de novembro, dia de São Martinho, na localidade de São Martinho, Distrito de Santo Amaro (Paes, 2016).

4.5.3 Trajeto Campos 2

A distância total percorrida neste itinerário é de 125 km, incluindo o deslocamento do ponto de partida em Ibitioca, o trajeto entre os locais visitados e o local de pernoite em Farol de São Tomé. Como sugestão de locais para se alimentar temos a Toca do Tatu, o Rancho Valentina e o Deck Bar Lagoa de Cima. Os locais sugeridos para o pernoite em Farol de São Tomé são: Hotel Garoupas, Pousada São Thomé, Pousada das Garças e Voa Pousada Bem Estar.

As principais informações desta parte do roteiro se encontram no Quadro 11.

Quadro 11 – Resumo das principais informações do Trajeto Campos 2.

Local/ Coordenada	Acesso/ Distância/ Tempo	Tema	Melhorias
Morro do Itaoca 21°47'37.1"S 41°26'47.8"W	Saindo de Ibitioca acessar a RJ-208 sentido BR-101, depois virar a direita na BR-101 e Dobrar a direita na altura da Rod. Cam Setenta e Dois e seguir para Estrada Morro do Itaoca seguir sentido RJ 14km/35min	O maciço granítico que originou o Morro do Itaoca é caracterizado por pertencer a corpos ígneos plutônicos, ou seja, formados pela cristalização do magma em grandes profundidades. Possui cerca de 480 milhões de anos e representa o evento magmático mais	Instalação de um painel interpretativo no início da trilha com informações sobre a geologia local, apresentando aspectos sobre o Granito Itaoca. Além disso, podem ser inseridas informações sobre o que o visitante irá encontrar ao longo da trilha e a paisagem que irá avistar do cume. Deste é possível ver a Lagoa de Cima, alguns rios, a extensa planície campista e a Serra do Mar.

		recente ocorrido durante a conformação do Supercontinente Gondwana.	
Lagoa de Cima 21°44'57.4"S 41°30'08.3"W	Acessar a Estrada Morro do Itaoca até acessar a BR-101 sentido Campos e seguir para Ibitioca 28km/1h	Formada pela obstrução de uma paleolaguna, representa a lagoa mais antiga da região. Apresenta água doce e própria para o banho, sendo muito procurada como balneário e para a prática de esportes aquáticos e pesca.	Elaboração de um plano de ordenamento de uso público da orla da lagoa. Fiscalização referente às construções irregulares, bem como em relação a poluição da água e do seu entorno. Medidas de educação ambiental visando levar informações aos moradores e visitantes sobre sua importância.
Solar dos Airizes 21°45'46.3"S 41°15'29.0"W	Acessar a BR-101 sentido Campos. Na rotatória dobrar a direita na Av. Togos de Barros e seguir em direção a São João da Barra. Seguir em frente até avistar o solar a sua direita	Sede de um antigo engenho de açúcar, construído em princípios do século XIX. O imóvel de estilo colonial foi o primeiro a ser tombado pelo IPHAN em Campos dos Goytacazes, na década de 1940. Pertenceu ao	Restauração do imóvel mantendo toda a arquitetura original. Estudar a viabilidade de transformá-lo num museu que aborde as temáticas do período colonial e tentar resgatar o acervo de Alberto Lamago, contando sua história como importante cientista do nosso país.

	30km/45min	notável geocientista Alberto Ribeiro Lamego, que foi diretor de Geologia e Mineralogia do Ministério da Agricultura na década de 1950.	
--	------------	--	--

4.5.4 Trajeto Campos 3

Este itinerário possui uma distância de 240 km, incluindo a partida do Farol de São Tomé, o trajeto entre todos os locais percorridos e o deslocamento até o local de pernoite no centro do município de São João da Barra. Como sugestão de locais para se alimentar temos o Bitrem Restaurante, Campo da Praia Restaurante, Rota 240 e Restaurante Vô Chico. Os locais sugeridos para o pernoite em São João da Barra são: Pousada Sobre as Águas, Pousada Pitangas e Esmerald's House.

As principais informações desta parte do roteiro podem ser visualizadas através do Quadro 12.

Quadro 12 – Resumo das principais informações do Trajeto Campos 3.

Local/ Coordenada	Acesso/ Distância/ Tempo	Tema	Melhorias
Farol de São Tomé 22°02'30.3"S 41°03'11.4"W	Acessar a Av. Garoupas em direção ao radiofarol em frente à Praia do Farol. Depois seguir para localidade de Xexé 10km/21min	Feição geomorfológica denominada cabo, ou seja, uma faixa de terra que se salienta na costa avançando rumo ao mar. No passado geológico o rio Paraíba do Sul desembocava neste local, apresentando registros dos seus paleocanais ao longo dos últimos 120 mil anos. Em 1959 na localidade de Xexé foi perfurado o primeiro poço <i>onshore</i> da Bacia de Campos sendo descoberto dois aquíferos.	Elaboração de folhetos que apresentem informações geológicas, destacando que o rio Paraíba do Sul desaguava no local. Além disso, ressaltar a importância histórica do poço 2-CST-01-RJ e dos aquíferos que ocorrem na região. Os folhetos podem ser distribuídos nas instalações do Projeto TAMAR.
Lagoa Salgada	Acessar a Av. Olavo Saldanha sentido Xexé. Na altura da Praia Maria da Rosa dobrar a esquerda e seguir até a Est. De Cardeiro. Acessar a	É uma laguna salobra a hipersalina e que abriga ocorrências de estromatólitos. Estes são bioconstruções atuais laminadas geradas pela ação de micro-organismos que retiram cálcio e dióxido de carbono da água e produzem e acumulam carbonato de cálcio formando rochas semelhantes a corais.	Construção de um deck suspenso permitindo ao visitante se aproximar dos estromatólitos que ficam visíveis na margem da lagoa. Restauração do painel interpretativo

21°55'27"S 41°00'11"W	lagoa na localidade de Cardeiro 21km/50min	São consideradas estruturas análogas às que surgiram na Terra há cerca de 3,5 bilhões de anos, quando as cianobactérias predominavam no ambiente marinho. Seu metabolismo era sustentado por fotossíntese, liberando oxigênio livre o que resultou em grandes extensões de estromatólitos e de uma atmosfera rica em oxigênio.	que contém explicações sobre a importância dos estromatólitos que existem no local.
Pedra Lisa 21°20'43.5"S 41°23'57.9"W	Acessar a RJ-240 até a BR-356 sentido Campos. Acessar a BR-101 sentido Vitória. Entrar na estrada a esquerda na altura do distrito de Morro do Coco e seguir até a Pedra Lisa 110km/2:15h	Considerada uma das formações rochosas mais bonitas do Norte Fluminense. Formada por rochas graníticas pós-colisionais, com cerca de 485 milhões de anos. Seu formato se deve ao desgaste que ocasionou fraturamento e esfoliação esferoidal em suas rochas. Este processo é caracterizado pela alteração da rocha, desenvolvendo formas arredondadas concêntricas que se assemelham a cascas de cebolas.	Visita guiada explicando sobre a formação do maciço rochoso e o processo erosivo que definiu sua forma atual. Verificar a possibilidade de restauração e reinauguração do Hotel Fazenda Pedra Lisa.

4.5.5 Trajeto São João da Barra

A distância total percorrida neste itinerário é de 105 km, incluindo o deslocamento do ponto de partida do centro de São João da Barra, o trajeto entre os locais visitados e o local de pernoite no centro de São Francisco de Itabapoana. Cerca de 1 km deste trajeto pode ser feito caminhando devido à proximidade dos atrativos que se encontram no centro do município. Como sugestão de locais para se alimentar temos Braseiro Fast Food, Seu Maurício Restaurante e Fino Sabor. Os locais sugeridos para o pernoite em São Francisco de Itabapoana são: Hotel Itabapoana Palace, Pousada Canaã e Casa Lisboa.

Esta parte do roteiro inclui imóveis que possuem a chancela internacional Herity, que é a organização mundial parceira da UNESCO para a certificação de qualidade da gestão do patrimônio cultural. Para adquirir esta certificação são levados em consideração quatro critérios básicos: percepção do bem cultural (relevância), estado de manutenção e restauro (conservação), informação transmitida ao visitante (comunicação) e qualidade de acolhimento (serviços) (Herity, 2020).

A planta taboa, retirada das lagoas, é utilizada por artesãos locais para produzir bolsas e esteiras principalmente. Escamas de peixe e conchas servem de matéria-prima para produzir chinelos, brincos, dentre outros *souvenirs*. Artesanatos de bordado também são destaques por meio das inúmeras bordadeiras que confeccionam através das técnicas de tricô e crochê. As frutas típicas da restinga se destacam: goiaba, abacaxi, pitanga e caju anão precoce são vendidos *in natura* e também na forma de polpas, drinks e doces.

Em São João da Barra, no mês de abril, ocorre a festa de Nossa Senhora da Penha atraindo devotos e fiéis que participam de diversos eventos religiosos como a romaria luminosa, o alto de Maria, procissão fluvial e terrestre, batizados e missa campal. Na semana santa acontece a Procissão do Fogaréu e no mês de junho tem início o circuito junino. Este conta com festas em homenagem a Santo Antônio, São João Batista e São Pedro. O Reisado das Pastorinhas é uma opereta popular que marca as festividades de Natal. A cidade também conta com o desfile de Natal e com a tradicional Folia de Reis (Albani *et al.*, 2020).

As principais informações desta parte do roteiro se encontram no Quadro 13.

Quadro 13 – Resumo das principais informações do Trajeto São João da Barra.

Local/ Coordenada	Acesso/ Distância/ Tempo	Tema	Melhorias
Antiga Casa de Câmara e Cadeia 21°38'02.6"S 41°02'58.9"W	Caminhar até a esquina da Rua Joaquim Thomaz de Aquino Filho com a Rua Cel. Moreira 400m/5min	Único imóvel do município de São João da Barra remanescente do período colonial. Tombado pelo IPHAN em 1967, possui a chancela Herity. As molduras das janelas são compostas de dois tipos de gnaiss, um kinzigítico, de idade aproximada de 1,3-1,8 bilhões de anos e do gnaiss facoidal, com 560 milhões de anos, ambos provenientes da cidade do Rio de Janeiro.	Elaboração de um panfleto com mapa de localização, aspectos históricos e informações sobre as rochas encontradas nos atrativos urbanos de São João da Barra. De posse do panfleto o visitante poderá fazer um passeio autoguiado por estes atrativos.
Igreja de São João Batista 21°38'04.1"S 41°02'58.7"W	Atravessar a rua 40m/1min	Inicialmente construída em 1630, possui a chancela Herity. A cantaria da porta principal é composta por gnaiss leptinitico, com 560 milhões de anos, proveniente do Rio de Janeiro. Em seu interior há uma pia batismal confeccionada em mármore branco.	Elaboração de um panfleto com mapa de localização, aspectos históricos e informações sobre as rochas encontradas nos atrativos urbanos de São João da Barra. De posse do panfleto o visitante poderá fazer um passeio autoguiado por estes atrativos.
Cais do Imperador	Sair pela Praça São João Batista até a Rua Cel. Moreira e seguir até o	O imperador Dom Pedro II ao visitar São João da Barra, no ano de 1847, desembarcou neste cais a beira do rio Paraíba do Sul. Seu piso pé- de-moleque é construído com	Elaboração de um panfleto com mapa de localização, aspectos históricos e informações sobre as rochas

21°38'04.8"S 41°03'01.1"W	cais em frente à Rua Dr. Roberto Silveira 130m/2min	rochas vindas do Rio de Janeiro, os gnaisses leptinítico e facoidal, ambos com 560 milhões de anos.	encontradas nos atrativos urbanos de São João da Barra. De posse do panfleto o visitante poderá fazer um passeio autoguiado por estes atrativos.
Cais da Imperatriz 21°38'07.3"S 41°03'02.2"W	Caminhar pela Rua Cel. Moreira até o cais que fica em frente à Rua Cel. Teixeira 50m/1min	Sua denominação é uma alusão a esposa do imperador Dom Pedro II, a Imperatriz Teresa Cristina, devido às suas visitas a São João da Barra. Seu piso pé-de-moleque é construído com pedaços de gnaisses leptinítico e facoidal, ambos com 560 milhões de anos e vindos do Rio de Janeiro.	Elaboração de um panfleto com mapa de localização, aspectos históricos e informações sobre as rochas encontradas nos atrativos urbanos de São João da Barra. De posse do panfleto o visitante poderá fazer um passeio autoguiado por estes atrativos.
Centro Cultural Carlos Martins 21°38'08.7"S 41°02'58.7"W	Caminhar pela Rua Cel. Teixeira e dobrar a direita na Rua Senhor dos Passos 120m/2min	Imóvel construído entre 1860 e 1870 com estilo neoclássico, foi tombado em 1978 pelo INEPAC e possui a chancela Herity. A escadaria da parte externa foi construída com gnaisse facoidal de 560 milhões de anos, proveniente da cidade do Rio de Janeiro.	Elaboração de um panfleto com mapa de localização, aspectos históricos e informações sobre as rochas encontradas nos atrativos urbanos de São João da Barra. De posse do panfleto o visitante poderá fazer um passeio autoguiado por estes atrativos.
	Caminhar pela Rua Senhor dos	Prédio de estilo neoclássico foi construído em 1906, possui a chancela Herity. Em sua	Elaboração de um panfleto com mapa de localização,

Cine Teatro São João 21°38'06.7"S 41°02'53.4"W	Passos, cruzar a Rua Cel. Teixeira. Dobrar a direita na Rua Dr. Roberto Silveira e seguir até avistar o cine teatro 240m/4min	fachada apresenta o gnaisse facoidal de 560 milhões de anos proveniente do Rio de Janeiro e o charnockito, conhecido como Verde Ubatuba, rocha de idade entre 600 e 500 milhões de anos vinda de Ubatuba (SP).	aspectos históricos e informações sobre as rochas encontradas nos atrativos urbanos de São João da Barra. De posse do panfleto o visitante poderá fazer um passeio autoguiado por estes atrativos.
Espaço da Ciência 21°38'47.7"S 41°01'07.0"W	Acessar a Rua Prof^a Gladys Teixeira e pegar a Estrada da Imabaíba em direção ao Balneário de Atafona. Dobrar a esquerda na Av. Atlântica 5km/11min	Inaugurado no ano de 2006 é um dos pontos mais procurados da cidade de São João da Barra para fins educacionais. No local são realizadas exposições, incluindo de exemplares dos estromatólitos coletados na Lagoa Salgada e de ossos de animais marinhos, palestras, feiras e outros eventos relacionados ao meio ambiente, destacando os ecossistemas da região.	O espaço já conta com condutores capacitados para instruir os visitantes a respeito do seu acervo. Realização de mais mostras e exposições de forma a levar conhecimento para o público.
Atafona 21°37'19.3"S 41°00'47.8"W	Acessar a Av. Atlântica em direção ao Pontal de Atafona 3,5km/8min	Delta é o nome que se designa o encontro de dois corpos d'água, onde o acúmulo de sedimentos forma a letra grega delta (Δ). O delta do rio Paraíba do Sul está localizado no Pontal de Atafona, área em que ocorre intensa erosão costeira causada por processos naturais e ligados a ação humana, que já destruiu	Passeio autoguiado com auxílio de um panfleto que retrate o que será visto pelo visitante. O panfleto trará informações sobre a importância do rio Paraíba do Sul e como o processo de erosão se dá no local.

		diversas construções. Fato que atrai visitantes a fim de conferir todo o estrago que ocorre no local.	
--	--	---	--

4.5.6 Trajeto São Francisco de Itabapoana

Este trecho do roteiro possui 80 km de extensão, incluindo a partida do centro de São Francisco de Itabapoana e o trajeto entre os locais visitados. Caso o visitante queira pernoitar no centro de São Francisco de Itabapoana terá que percorrer mais 30 km, totalizando 110 km. Como sugestão de locais para se alimentar temos os restaurantes Pingo Rosa, Sabor Brasileiro e Komilão. Os locais sugeridos para o pernoite em São Francisco de Itabapoana são: Hotel Itabapoana Palace, Pousada Canaã e Casa Lisboa.

O município de São Francisco de Itabapoana abriga diversas casas de farinha conhecidas localmente como bolandeiras. Nelas são produzidas, de maneira artesanal, a farinha de mandioca que é vendida, se tornando uma fonte de renda para muitas famílias. Além disso, a planta taboa é utilizada por artesãos locais para produzir bolsas, esteiras, dentre outros utensílios.

As principais informações desta parte do roteiro se encontram no Quadro 14.

Quadro 14 – Resumo das principais informações do Trajeto São Francisco de Itabapoana.

Local/ Coordenada	Acesso/ Distância/ Tempo	Tema	Melhorias
Gargaú	Partindo do centro, acessar a Rodovia Donato Barros de Menezes sentido Gargaú. Virar à direita na Av. Nelson	No estuário do rio Paraíba do Sul se desenvolve o Manguezal de Gargaú, considerado o mais extenso do estado do Rio de Janeiro. A localidade abriga o Barracão de Gargaú, imóvel centenário considerado um patrimônio histórico do	Passeio guiado de barco pelo rio. O guia local informará aos visitantes sobre a importância do ecossistema manguezal. Visitação ao Centro Cultural Barracão de Garga�u onde será

21°34'40.9"S 41°03'49.1"W	Barros de Menezes. Depois virar à esquerda na Rua Aristídes Linhares de Menezes. Seguir até chegar na Praça São Pedro 14km/22min	município. Atualmente sua função é ser um espaço de atividades culturais, sendo nomeado como Centro Cultural Barracão de Gargaú.	contada a história deste patrimônio histórico e arquitetônico, inaugurado com a finalidade de armazenar sacos de farinha entre outros produtos.
Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba 21°22'18"S 41°05'55"W	Seguir pela Rodovia Donato Barros de Menezes em direção ao centro. Acessar a Estrada Sb. Três em direção a localidade de Carrapato até chegar na sede da EEE Guaxindiba 25km/50min	UC de proteção integral criada em 2002, sua hidrografia é composta por inúmeras áreas de brejos e alguns rios, sendo o principal deles o rio Guaxindiba. Sua história geológica está relacionada às rochas sedimentares da Formação Barreiras, com origem em ambiente sedimentar continental a marinho raso depositado por volta de 5,3 a 2,6 milhões de anos atrás. Necessita agendamento prévio.	Treinamento dos guias locais sobre os conteúdos relacionados a geologia da região. Desta forma, além dos aspectos biológicos, poderão levar informações aos visitantes sobre o meio abiótico. Melhorar a estrada que dá acesso a UC.
Praia da Lagoa	Acessar a Estrada Sb. Três em direção ao centro. Virar à esquerda na Rodovia Retiro Barra	Aqui são encontradas as falésias mais altas do estado, podendo chegar a cerca de 10 metros de altura. As falésias são formadas pela ação lenta e constante das ondas do mar que esculpem a parte	Instalação de um painel interpretativo explicando o processo de surgimento das falésias, bem como a importância do depósito sedimentar

Doce 21°21'04.9"S 40°57'50.5"W	até chegar na Ponta do Retiro 35km/1h	inferior dos paredões rochosos da Formação Barreiras. Esta formação geológica é caracterizada por ser um depósito sedimentar continental a marinho raso depositado, por volta de 5,3 a 2,6 milhões de anos, quando o nível do mar estava mais baixo do que o atual.	da Formação Barreiras que está presente desde o litoral do Amapá até o Rio de Janeiro. O livreto produzido (Apêndice A) traz informações importantes e pode ser distribuído para professores do município como forma de incentivo a transmitirem conteúdos sobre esta formação geológica para os alunos.
Foz do rio Itabapoana 21°18'45"S 40°57'35"W	Seguir pela Rodovia Retiro Barra no sentido Praia de Itabapoana. Acessar a Rua São Joaquim, dobrar a direita na Rua da Praia e seguir até o final 5km/15min	Área composta por extensa planície de cordões litorâneos, sendo associada às flutuações do nível relativo do mar e à disponibilidade de sedimentos fluviais. Ocorrência de um manguezal, ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho. A área está sujeita aos movimentos de subida e descida das marés e aos regimes fluviométricos da bacia do Itabapoana e é de extrema importância para a reprodução de variadas espécies.	Passeio guiado de barco pelo rio. O guia local informará aos visitantes sobre a importância do ecossistema manguezal com sua fauna e flora endêmica. Também falará sobre o rio Itabapoana, seu trajeto desde sua nascente em Minas Gerais até sua foz neste local. O visitante poderá ter uma experiência relacionada à pesca caso tenha interesse.

5 DISCUSSÕES

A área de estudo engloba um território de aproximadamente 6.300 km² de extensão, incluindo o maior município do estado do Rio de Janeiro, Campos dos Goytacazes. Os atrativos aqui reunidos estão inseridos em áreas onde predominam três formações geológicas: a Serra do Mar com suas rochas graníticas e gnáissicas; o terraço sedimentar, que inclui rochas da Formação Barreiras; e a planície, com todo seu depósito de sedimentos; as quais Lamego (1945) nomeou de cordilheira, tabuleiro e planície.

O meio físico proporcionou inúmeras apropriações pelas sociedades ao longo do tempo. Nas partes mais baixas do relevo, com o solo mais úmido, surgiram áreas enxarcadas comumente denominadas de brejos. Estas áreas, juntamente com as lagoas, trouxeram certa vantagem aos índios Goitacá que rapidamente conseguiam se abrigar em suas construções cercadas por água, o que dificultava o acesso do inimigo. Estes indígenas foram considerados uma nação bárbara pelo fato de consumirem carne humana e possuírem uma língua incompreensível.

Com a chegada dos colonizadores e a descoberta do solo fértil da planície, especialmente o massapê, a população se concentra em áreas de mais fácil produção. O plantio de cana-de-açúcar, exigência da Coroa Portuguesa aos donatários, cresce vertiginosamente transformando a região em um imenso canavial. Assim, surgem diversos engenhos voltados para a produção de açúcar destinado a exportação. A criação de gado foi outra atividade que se manifestou de forma intensa nas terras do Norte Fluminense. Por meio dos carros de boi o açúcar era levado até a foz do rio Paraíba do Sul, em São João da Barra, e pelo porto era escoado.

A hidrografia da planície foi alterada significativamente onde canais foram abertos com objetivo de escoar água ou mesmo auxiliar no transporte de mercadorias. O Canal das Flechas, que liga a Lagoa Feia até a Barra do Furado, foi construído com o intuito de reduzir áreas alagadas e assim aumentar o espaço para a produção agrícola. O Canal Campos-Macaé, segundo maior canal artificial do mundo, tinha o objetivo de favorecer o escoamento das áreas pantanosas e também transportar produtos. Todavia, devido ao seu assoreamento em alguns trechos e a

construção da linha férrea acabou perdendo esta utilidade. Hoje em dia é utilizado para a pesca e como atrativo para realização de passeios de barco.

As rochas cristalinas da área de estudo se concentram na Serra do Mar, no Maciço do Itaoca, no distrito de Morro do Coco, na Pedra Lisa e na parte noroeste de São Francisco de Itabapoana. As rochas sedimentares da Formação Barreiras predominam na área de tabuleiro, presente em grande parte de São Francisco de Itabapoana e em partes de Campos dos Goytacazes e Quissamã.

A planície, composta por sedimentos inconsolidados, oferece argila como matéria-prima. Fato que contribuiu para que casas fossem construídas de taipa, o tijolo ganhasse escala de produção com o passar do tempo e as telhas fossem confeccionadas usando esse sedimento. Assim também os artesanatos do Projeto Caminhos de Barro, cooperativa feminina apoiada pela Universidade Estadual do Norte Fluminense, ganharam sustentação nesse rico material.

Toda essa relação da sociedade com o meio acaba por nos remeter aos pensamentos de Élisée Reclus que nos diz que: “à medida que os povos se desenvolveram em inteligência e liberdade foram se apropriando do solo tornando-se assim verdadeiros agentes geológicos”. Com isso, “a força do homem passa a ser medida pelo seu poder de acomodação ao meio” (Reclus, 1985).

O território estudado abriga uma série de locais de interesse naturais como morros, rios, lagoas, restingas, falésias, praias, dunas, lagoas, cordões litorâneos e manguezais. Além disso, também conta com diversos atrativos construídos com potencial para atrair visitantes. Aspectos culturais relacionados com a identidade do território são expressados nos artesanatos locais, nas danças tradicionais e nas comidas típicas. Estes também contribuem para que cada vez mais pessoas tenham interesse em visitar a área.

Os visitantes da área de estudo se enquadram nas seguintes segmentações turísticas: Turismo de Sol e Praia, Ecoturismo, Turismo Cultural, Turismo de Negócios e Eventos, Turismo de Aventura, Turismo de Estudos e Intercâmbio e Turismo Rural (BRASIL, 2006). O geoturismo ainda não é considerado um segmento turístico pelo Ministério do Turismo. Todavia, o estudo de Silva *et al.* (2021) identificou características para que este possa se tornar um segmento turístico,

dentre as quais estão a prática de atividades que valorizam as tradições e os aspectos ambientais, arquitetônicos e históricos presentes nos lugares visitados.

O inventário e a avaliação quantitativa são um pré-requisito importante para o desenvolvimento do geoturismo de uma determinada região. Para esta pesquisa foram considerados os inventários realizados por Alves *et al.* (2003) e Mansur *et al.* (2012). Alguns locais não aparecem nestes inventários, são eles: Foz do rio Itabapoana, Centro Cultural Carlos Martins, Cais da Imperatriz, Cais do Imperador, Cine Teatro São João, Espaço da Ciência, Igreja de São João Batista e Fazenda Machadinha.

Como há uma diversidade de atrativos com características naturais, antrópicas e alguns que mesclam estas duas, foi um desafio utilizar um método para realizar a avaliação quantitativa que pudesse satisfazer ambas necessidades com eficiência. Por isso, optamos por usar dois métodos existentes sendo que em um deles ocorreram adaptações.

A avaliação quantitativa foi efetivada levando em consideração o potencial uso turístico (PUT) através da plataforma GEOSSIT somente para 13 locais onde predominam aspectos naturais, uma vez que esta plataforma foi desenvolvida exclusivamente para avaliar sítios naturais. Esta é uma ferramenta que permite registrar e avaliar quantitativamente locais e alimentar o banco de dados do Serviço Geológico do Brasil.

A outra etapa da avaliação quantitativa calculou o potencial de atratividade (PA) de visitantes combinando as metodologias de BRASIL (2007) e Brilha (2016). Desta metodologia foram retirados os critérios grau de uso atual e apoio local e comunitário, em razão desses dados não poderem ser auferidos devido a pandemia de Covid-19. Assim, optamos por incluir o critério potencial interpretativo, proposto por Brilha (2016), por estar relacionado à capacidade de um recurso da geodiversidade ser facilmente compreendido por pessoas que não sejam da área de Geociências, o que pode influenciar no potencial para atrair visitantes.

Nesta fase todos os 24 locais foram quantificados com este método. Assim, foi levada em consideração a atratividade do elemento, conforme suas características, peculiaridades e o interesse que podem despertar nos visitantes.

Apresentaram relevância nacional no que tange ao PUT as seguintes localidades: Morro do Itaoca, Lagoa Salgada, Praia da Lagoa Doce, Atafona, Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Lagoa de Cima, Farol de São Tomé, Pedra Lisa, Lagoa Feia e a Foz do rio Itabapoana. O Parque Estadual do Desengano e a Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba por apresentarem baixa pontuação na categoria acessibilidade e logística; e, a Barra do Furado, por apresentar baixa pontuação nas categorias singularidade e beleza cênica, foram classificados com relevância regional/local. Vale ressaltar que a Barra do Furado é um atrativo que possui uma bela paisagem. O método usado para calcular o PUT nomeia como beleza cênica a utilização da imagem deste local em campanhas turísticas.

Quando foi analisado o PA dos locais constatou-se uma aptidão para o geoturismo por conta de já serem utilizados na prática por efeito do seu alicerce geológico/geomorfológico (atrativos naturais). Já os locais que não possuem esta inclinação direta com a geologia (atrativos construídos) foram associados a esta, pois continham algum elemento da geodiversidade relevante ou sua história estava ligada a ela. Além disto, a interação entre a geodiversidade e a biodiversidade funcionou como pilar para os locais que abrangem ecossistemas (restinga e manguezal).

Com exceção do Solar dos Airizes, que devido ao seu mal estado de conservação foi classificado com médio potencial para atrair visitantes, todos os outros 23 locais apresentaram alto potencial de atratividade.

Ao avaliar os dois métodos utilizados, apenas para os sítios naturais, percebe-se diferenças nos rankings. Para exemplificar, temos a Lagoa Salgada que ficou em segundo lugar na pontuação do PUT e acabou classificada em terceiro pelo PA, devido à baixa pontuação nos quesitos acesso e infraestrutura. A Lagoa de Cima e o Farol de São Tomé foram classificados pelo PUT em quinto e sexto lugar, respectivamente, e em segundo pelo PA. A facilidade no acesso e a existência de infraestrutura para visitantes interferiu na classificação destes locais segundo este ranking.

Ambos os métodos possuem suas próprias características. Apesar da nomenclatura similar a forma de cálculo é diferenciada para alguns critérios, caso da

acessibilidade e do acesso; e da singularidade e da representatividade. A acessibilidade leva em consideração a facilidade e a extensão do trajeto entre o transporte dos visitantes e o local visitado. Já o acesso se limita a verificar as condições de uso das vias utilizadas para se chegar ao local. Tanto a singularidade quanto a representatividade se referem a raridade do atrativo. Porém, enquanto a pontuação do critério singularidade se diferencia em ocorrências de nível nacional, estadual e regional; o critério representatividade não faz essa distinção e trata da raridade da ocorrência.

Para os atrativos construídos, o método de avaliação pelo PA traz no topo do ranking espaços voltados para ciência, educação e cultura. O Espaço da Ciência Maria de Lourdes Coelho Anunciação recebeu a maior nota e a Fazenda Machadinha juntamente com o Centro Cultural João Oscar do Amaral Pinto (Antiga Casa de Câmara e Cadeia) vieram logo em seguida na tabela de pontuação. Ambos possuem boa capacidade de atrair visitantes o que contribuiu para que se destacassem nesta avaliação.

O Solar dos Airizes apresentou um PA de 9 pontos, sendo classificado como de médio potencial. Isso se justifica pelo precário estado de conservação do imóvel e por estar inserido em uma propriedade privada. Neste caso, fica impossibilitada a entrada no imóvel com sérios riscos de acontecer algum acidente. Os demais locais apresentaram alto potencial, com valores próximos entre si, variando entre 13 e 17 pontos.

A avaliação quantitativa pelo PA teve como ponto forte sua aplicabilidade tanto em atrativos naturais quanto em atrativos construídos. No caso dos atrativos naturais, este método trouxe uma visão complementar ao método de avaliação pelo PUT, mesmo dando valores diferenciados no ranking para cada local. Já como ponto negativo podemos destacar a semelhança na pontuação de cada atrativo, estando os valores bem próximos uns dos outros. Além disso, a classificação final do Solar dos Airizes como um local com médio potencial nos pareceu inadequada visto que o imóvel se encontra bastante deteriorado, o que em nossa opinião seria mais condizente como de baixo potencial.

Brilha (2016) afirma que a subjetividade, inerente tanto para o inventário quanto para a quantificação, nunca pode ser totalmente eliminada. As metodologias utilizadas nesta pesquisa buscaram minimizar a subjetividade intrínseca dos critérios utilizados. Como exemplo podemos destacar os critérios beleza cênica e estado de conservação. O primeiro leva em consideração a frequência com que o local é utilizado em campanhas turísticas e não se o mesmo é bonito ou feio. Já o segundo aponta, por meio de observação *in loco*, o estado de conservação da paisagem que circunda cada atrativo.

Assim sendo, as metodologias para calcular o PUT e o PA total se mostraram adequadas para o estudo proposto. Uma vez que estas já existiam, focamos em fazer adaptações e não em criar uma nova. Os valores do PUT total e do PA total foram calculados de modo a auxiliar na avaliação da importância dos atrativos identificados, demonstrando o potencial de cada um deles. Quanto maior os valores totais, maior é a capacidade de cada atrativo ser utilizado com um direcionamento voltado ao geoturismo.

A aplicação do questionário serviu como notável instrumento de coleta de dados, pois ajudou a analisar a percepção dos profissionais das secretarias de turismo e dos gestores das unidades de conservação da área de estudo. Os segmentos que mais se destacam são o Turismo de Sol e Praia, o Turismo Cultural, o Turismo de Negócios e Eventos e o Ecoturismo, este último mais evidente nos territórios das UC.

Das áreas naturais mais visitadas, citadas pelos ex-secretários de turismo dos municípios, 10 apresentam predomínio dos aspectos relacionados aos fatores abióticos e 3 aos fatores bióticos da natureza. Os fatores abióticos (n=6) também foram maioria em relação aos bióticos (n=4) citados pelos gestores das UC, e que mais influenciam o número de visitação nestas unidades.

No conjunto total, somadas as respostas dos ex-secretários municipais e dos gestores das UC, vemos uma predominância dos aspectos abióticos da natureza (n=16) em detrimento dos aspectos bióticos (n=7) no quesito influência para visitação. Contudo, sabemos que tanto os aspectos bióticos quanto os aspectos abióticos estão intrinsecamente relacionados, sendo este a base para aquele existir.

Quando perguntados sobre quantas empresas direcionadas para o turismo existem no município, apenas os ex-secretários dos municípios de Quissamã (n=2) e Campos dos Goytacazes (n=30) apontaram este tipo de empresa. Os ex-secretários de São João da Barra e São Francisco de Itabapoana não sabem quantas empresas do ramo existem em seus municípios. Essa situação pode gerar empecilhos para o planejamento da atividade turística nesses municípios.

De acordo com o ex-secretário de Turismo de São Francisco de Itabapoana, este município não apresenta infraestrutura oportuna para a atividade turística. No entanto, nos trabalhos de campo que realizamos não tivemos problemas e vimos que o centro do município é bem servido com hospedagens e restaurantes para dar vazão a uma certa demanda turística. Esta acontece principalmente nos meses de janeiro e fevereiro segundo o próprio entrevistado.

Já com relação às UC, as APA Serra do Itaoca, APA da Lagoa de Cima e o PARNA Restinga de Jurubatiba são as únicas em que há infraestrutura voltada para os turistas. Nas outras UC a infraestrutura existente é voltada apenas para pesquisadores. Entretanto, seria importante que estas dispusessem de infraestrutura voltada aos turistas, uma vez que o uso público envolve a visitação turística, recreativa e educacional.

Com exceção da gestora da EEE Guaxindiba, todos os respondentes acreditam que o geoturismo pode ser desenvolvido, inclusive com a possibilidade de atrair mais visitantes. Pela característica de ter como objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, nas estações ecológicas apenas atividades educativas e científicas, autorizadas, e que se enquadrem no plano de manejo são permitidas, ficando proibida a visitação do público em geral. Por esta razão, esta é a única UC em que não ocorre o turismo predatório.

Todavia, acreditamos que a atividade geoturística pode estar inserida no território de uma estação ecológica, em que o geoturista com propósito educacional *sensu* Hose (2008) (alunos desde a pré-escola até a pós-graduação) pode visitar o local com o objetivo de ampliar o conhecimento, seja no centro de visitantes ou percorrendo trilhas interpretativas.

Quanto a possuir um roteiro para visitação, a APA Serra do Itaoca e a EEEG possuem. O PELAG utiliza roteiros somente quando a visitação é realizada por alunos de escolas. Já as outras UC não possuem um roteiro definido, apresentando apenas estratégias para auxiliar os visitantes como trilhas demarcadas, placas sinalizadoras e guia de trilhas. Sabemos que a implementação de um roteiro pode contribuir para o aumento do fluxo de visitantes e também seu tempo de permanência no destino, por isso seria importante que estas UC desenvolvessem um roteiro para visitação.

As principais ameaças apontadas nos territórios das UC são o descarte de lixo, a caça, as ocupações irregulares no entorno e o tráfego de veículos. As soluções indicadas pelos gestores foram: estabelecer normas de uso, educação ambiental e limitar o número de visitantes. Consideramos que a conscientização e a informação sejam os melhores caminhos para que o turismo predatório não ocorra, ou seja reduzido, de forma a contribuir para a conservação dos territórios das UC.

Com relação ao PGCLRJ, dos 11 entrevistados: 4 disseram conhecer, 4 afirmaram não conhecer e 3 conhecem superficialmente. Essa é uma questão crucial, uma vez que para o estabelecimento de um geoparque   necessário haver uma estrutura organizada de gestão com uma equipe profissional e o estabelecimento de parcerias voltadas para o desenvolvimento sustentável.

Vale evidenciar que estes dados podem sugerir uma falha na comunicação que gerou uma falta de conhecimento por parte dos respondentes, uma vez que o PGCLRJ promove ações com as quatro prefeituras da área de estudo e possui parceria com o PARNARJ, além de autorização para pesquisas no PED, PELAG e EEEG.

O reconhecimento e a consolidação da existência do PGCLRJ e a participação da sociedade na implementação desta proposta, em conjunto com outras partes interessadas, pode contribuir para a geoconservação dos atrativos inseridos em seu território. Entretanto, como apontam Garcia *et al.* (2022), a conservação depende da participação de administradores do governo nacional e local, além da existência de uma legislação adequada. Deste modo, a geoconservação s  será alcançada por meio de práticas ambientais justas,

conscientização sobre a geodiversidade e cooperação entre academia, administração pública e sociedade.

As respostas dos entrevistados contribuíram para que pudéssemos obter informações que possivelmente não teríamos conseguido com o nosso próprio olhar. Desta forma, tivemos acesso às iniciativas locais voltadas para o turismo e as possibilidades para o desenvolvimento do geoturismo. Com isso, elaboramos o roteiro geoturístico para a área de estudo.

O geoturismo pode funcionar como uma estratégia para complementar o mercado turístico existente e utilizar os atrativos para o benefício da população local. A elaboração do roteiro geoturístico pode ser um instrumento eficaz para a divulgação e popularização das Geociências. A temática principal é uma forma alternativa de ampliar o conhecimento dos atrativos turísticos da região em discussão. Com isso, pretende-se que os visitantes ao terem um entendimento sobre cada atrativo consigam enxergá-los com novos olhares.

O roteiro foi dividido em seis itinerários para que a visita de cada local fosse viável. Assim, cada itinerário pode ser percorrido e seus respectivos locais visitados em 1 dia. A denominação de cada um deles é a seguinte: Trajeto Quissamã, Trajeto Campos 1, Trajeto Campos 2, Trajeto Campos 3, Trajeto São João da Barra e Trajeto São Francisco de Itabapoana. Como a área territorial do município de Campos dos Goytacazes é muito grande são 3 os trajetos que cobrem este município.

Reunindo 24 atrativos com os mais diversos atributos, desde locais com aspectos geológicos, biológicos, históricos, arquitetônicos e culturais, este roteiro pode ser visto como um complemento ao turismo que já ocorre na região. Vale destacar a importância do acompanhamento de guias locais treinados para oferecer aos visitantes informações com relevância geocientífica. Já para os locais que fazem parte do trajeto autoguiado é fundamental a distribuição de material complementar como folhetos explicativos e a instalação de painéis interpretativos facilitando a comunicação com o visitante.

As rochas utilizadas nas construções do Trajeto São João da Barra possivelmente chegaram ao município como lastro usado pelas embarcações que

atracavam no Cais do Imperador ou no Cais da Imperatriz. Pode-se inferir isto pelo fato deste sistema de transporte ser muito utilizado à época, principalmente na distribuição de mercadorias para a capital.

A elaboração de roteiros está inserida no planejamento turístico e deve levar em consideração as dificuldades encontradas durante este processo. Como aponta Valls (2006), o planejamento pode ter um custo elevado o que pode inviabilizá-lo. Além disso, há certas dificuldades em articular os interesses de diversos agentes em conjunto: turistas, população nativa, proprietários, inquilinos e outros agentes privados e públicos.

O roteiro geoturístico elaborado nesta tese não levou em consideração a opinião dos moradores. Entende-se que um próximo passo da pesquisa deve ser ouvir o morador, o que representa a história e a cultura do lugar e o que eles gostariam que os turistas conhecessem. Todavia, acreditamos que as entrevistas com os representantes municipais das secretarias de turismo dos municípios e com os gestores das UC, além dos profissionais que acompanharam nossos trabalhos de campo contribuíram no sentido do que deveria ser mostrado aos visitantes.

O mapa interativo fornece uma descrição de cada local do roteiro geoturístico sendo uma fonte de informação para o turista, inclusive com fotos disponíveis para visualização dos atrativos. Com apenas alguns cliques a pessoa observa o mapa com os pontos disponíveis, e com o auxílio da base de dados do *Google My Maps*, consegue facilmente chegar aos atrativos. A experiência de navegar pelo mapa traz mais conhecimento sobre os locais e pode estimular o usuário a sair do *tour* virtual e conhecer os locais *in situ*.

Levando em consideração os fatores elencados por Brilha (2018) para avaliar quando um local possui alto potencial geoturístico, constatamos que a área de estudo apresenta todos eles: possui patrimônio geológico com notável relevância estética, o significado geológico pode ser compreendido pelos visitantes, há um baixo risco de degradação como resultado de atividades humanas e, existe infraestrutura para receber os visitantes.

6 CONCLUSÕES

A potencialidade geoturística da área de estudo não se resume somente aos locais selecionados para o roteiro, mas também é refletida no número de atividades disponíveis para os visitantes. Estes podem realizar passeios culturais e ecológicos, caminhadas em trilhas, escaladas, saltos de voo livre, ciclismo, observação da vida silvestre, diversos esportes aquáticos, passeios de barco, se banhar nas praias, cachoeiras, rios ou lagoas. Podem, ainda, adquirir produtos confeccionados artesanalmente, saborear alimentos obtidos das terras locais e ainda participar de festividades e manifestações culturais que ocorrem na região.

O estímulo dado pelo PGCLRJ, na forma de roteiros geoturísticos nos municípios constantes de seu território, pode auxiliar na transformação da atividade turística em termos qualitativos e econômicos, propiciando atingir aquela definição da Declaração de Arouca (2011) como “o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes”.

Assim sendo, a hipótese desta pesquisa foi confirmada por meio de informações e conhecimentos apresentados ao longo desta tese. Os objetivos estabelecidos foram atingidos através do método definido para o presente estudo. Com isso, podemos constatar o potencial para desenvolvimento do geoturismo no território e a importância do Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ em contribuir com este propósito.

Por fim, salienta-se a necessidade de parcerias entre os setores público e privado visando estimular o desenvolvimento do geoturismo. É imprescindível dialogar com governantes e empresários a fim de traçar estratégias direcionadas a implementação da atividade geoturística. Da mesma forma é oportuno ouvir a opinião da população local que é quem vai legitimar esta atividade em seu território.

7 REFERÊNCIAS

- Albani, R.A; Mansur, K.L; Santos, W.F.S; Pinto, A.L.R. 2020. Além do Turismo de Sol e Praia: Uma Proposta de Roteiro Geoturístico para o Município de São João da Barra, RJ. *Anuário do Instituto de Geociências*, 43(3): 402-414.
- Albino, J; Girardi, G; Nascimento, K.A.D. 2006. Espírito Santo. Erosão e progradação do litoral brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, pp 227-264.
- Alexandre, J; Rizzo, I; Garcia, F. 2020. Caminhos de Barro: nossa história. 1. ed. - Campos dos Goytacazes, RJ: EdUENF, 134 p.
- Almeida, F.F.M; Hasui, Y; Brito-Neves, B.B; Fuck, R.A. 1981. Brazilian Structural Provinces: an introduction. *Earth-Sci. Rev.*, 17: 1-29.
- Almeida, J.; Dios, F.; Souza, D.M.; Costa, M.; Valladares, C.S.; Viana, S. M.; Schmitt, R.S., Geraldles, M.C.; Souza, M.P.G.; Martins, M.A.M.; Menezes, P.T.L.; Mane, M.A. 2012. Unidades Litoestratigráficas. In: Almeida, J., *Geologia e Recursos Minerais da Folha Macaé SF.23-Y-A-I, Estado do Rio de Janeiro Escala 1:100.000*. Belo Horizonte: CPRM, CD-ROM, p. 37-56.
- Almeida, J., Heilbron, M. 2016. Geologia estrutural. Cap:3. In: *Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais*. / Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte : CPRM, 184 p.
- Alves, M.G; Barroso, J.A; Ramos, I.S; Pacheco, L.A. 2003. Espacialização dos principais pontos para o desenvolvimento do turismo geológico-ecológico do município de Campos dos Goytacazes – RJ. In: *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Belo Horizonte, MG, p. 537-541.
- Anjos, S.J & Anjos, F.A. 2002. Planejamento e gestão em turismo: uma discussão teórico-metodológica.
- Araújo, D.S.D; Da Costa, A.F; Oliveira, A.S; Moura, R.L. 2001. Florística e padrões fitogeográficos. In: *Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores*, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia: angiospermas, pteridófitas, algas continentais (A. F. Costa and I. C. A. Dias., eds.). Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brazil. Série Livros 8, Pp. 155–165.
- Araújo, E.L.S. 2005. Geoturismo: conceptualização, implementação e exemplo de aplicação ao Vale do rio Douro no sector Porto-Pinhão. Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Dissertação de Mestrado, 213p.
- Azambuja, R.G.C; Leme, E.S; Abreu, P.V; Pereira, T.P; Corrêa, J.A.P; Ferreira, C.C; Picco, G; Carvalho, G.M; Rodrigues, A.G; Silva Jr, G.C; Medeiros, S.R; Mansur, K.L. 2020. Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: Geodiversidade Protegida. *Geoparque Costões e Lagunas, Série Geossítios*, n. 5, 20 p.

- Bahniuk, A.M.R. 2013. Coupling Organic and Inorganic Methods to Study Growth and Diagenesis of Modern Microbial Carbonates, Rio de Janeiro State, Brazil: Implications for Interpreting Ancient Microbialite Facies Development. Swiss Federal Institute of Technology Zurich, PhD Thesis, 161p.
- Barbosa, Y.M. 2001. O despertar do turismo: Uma visão crítica dos não lugares. São Paulo: Aleph.
- Barretto, M. 1999. Turismo e legado cultural: as possibilidades de planejamento. 4. ed. Papirus, Coleção Turismo, Campinas, 96 p.
- Barreto, A.B.C; Monsores, A.L.M; Leal, A.S; Pimentel, J. 2000. Hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Brasília, 46 p.
- Bastos, A.C. 1997. Análise morfodinâmica e caracterização dos processos erosivos ao longo do litoral Norte Fluminense, entre Cabiúnas e Atafona. Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 133 p.
- Bastos, A.C. & Silva, C.G. 2000. Caracterização morfodinâmica do litoral Norte Fluminense, RJ, Brasil. Rev. Bras. Oceanogr; 48(1):41-60.
- Batista, J.J.; Gomes, B.S.; Marchetto, C.M.L. 1978. Folha Italva. Proj. Carta Geol. Est. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, DRM/ Triservice. vol. I, Rel. final.
- Beni, M.C. 2006. Política e Planejamento do turismo no Brasil. São Paulo: Aleph, 208 p.
- Bento, L.C.M; Farias, M.F; Nascimento, M.A.L. 2020. Geoturismo: Um Segmento Turístico?. Turismo: Estudos & Práticas (UERN), Mossoró/RN, v. 9 (1), 1-23.
- Bezerra, F.H.R.; Silva, F.O.; Sousa, M.O.L.; Amaral, R.F.; Fonseca, V.P.; Vieira, M. M.; Moura-Lima, E.N. 2006. Mapeamento Geológico da Folha Macau (SB-24-X-D-II). Programa Geologia do Brasil - PGB. Recife, CPRM/UFRN: 1 mapa color. Escala. 1:100.000.
- Billet, P. 1994. L'Emergence d'un droit du patrimoine géologique en France. In: Symposiu, International sur la Protection du Patrimoine Geologique, Digne Les Bains, 1991. Mémoire, n.s, n.165, p.: 17-19.
- Birgel, D.; Meister, P.; Lundberg, R.; Horath, T.D.; Bontognali, T.R.R.; Bahniuk, A.M.; Rezende, C.E.; Vasconcelos, C. & McKenzie, J.A. 2015. Methanogenesis produces strong ^{13}C enrichment in stromatolites of Lagoa Salgada, Brazil: a modern analogue for Palaeo-/Neoproterozoic stromatolites? Geobiology, 13: 245-266.
- Bongiolo, E; Renac, C; Piza, P.A.T; Schmitt, R.S; Mexias, A.S. 2016. Origin of pegmatites and fluids at Ponta Negra (RJ, Brazil) during late- to post collisional stages of the Gondwana Assembly. Lithos, [S.I], v. 240-243, p. 259-275.

- Brambatti, L.E. (Org.). 2002. Roteiros de Turísticos e Patrimônio Histórico. EST Edições, Porto Alegre, 362 p.
- BRASIL. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Título VIII, Art. 216, Brasília. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_216_.asp. Acesso: 23 mai. 2020.
- BRASIL. 1990. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas. Biblioteca IBGE. 1: 88–90. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2269_1.pdf. Acesso: 26 mai. 2020.
- BRASIL. 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 27 mai. 2020.
- BRASIL. 2006. Ministério do Turismo. Segmentação do Turismo: Marcos Conceituais. Brasília: Ministério do Turismo, 56 p.
- BRASIL. 2007. Ministério do Turismo. Coordenação Geral de Regionalização. Programa de Regionalização do Turismo - Roteiros do Brasil: Módulo Operacional 7 Roteirização Turística/ Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo. Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico. Coordenação Geral de Regionalização. – Brasília, 51 p. Disponível em: http://www.regionalizacao.turismo.gov.br/images/roteiros_brasil/roteirizacao_turistica.pdf. Acesso em: 15 mai. 2021.
- BRASIL. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 mai. 2020.
- BRASIL. 2018. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola - Produção temporária. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-francisco-de-itabapoana/pesquisa/14/10193?indicador=10289>. Acesso em: 06 jun. 2020.
- BRASIL. 2020. Ministério do Turismo. Mapa do Turismo: 2019-2021. Disponível em: <http://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>. Acesso em: 28 mai. 2020.
- BRASIL. 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- Breese, R.O.Y. 1994. Diatomite. In: Industrial Minerals and Rocks, Ed. SMME, 6a edition, Senior Editor: CARR, D. D., p. 397-412.
- Brilha, J. 2005. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage Editores, Viseu, 190 p.

- Brilha, J. & Carvalho, A.M.G. 2010. Geoconservação em Portugal: Uma Introdução. In: Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História. Volume II, Capítulo IV - Geologia e Património Natural (Geodiversidade), pp. 435-441.
- Brilha, J. 2015. Geoconservation, Concept of. In: Tiess, G.; Majumder, T.; Cameron, P. (Eds). Encyclopedia of Mineral and Energy Policy. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Brilha, J. 2016. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 16 p.
- Brilha, J. 2018. Geoheritage: Inventories and Evaluation. In: *Geoheritage Assessment, Protection, and Management*. (Eds): Reynard, E. & Brilha, J. Chapter 4. pp. 69-86.
- Brilha, J., Gray, M., Pereira, D.I., Pereira, P. 2018. Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. *Environmental Science and Policy* 86 (2018) 19–28.
- Brocx, M. & Semeniuk, V., 2007. Geoheritage and geoconservation - history, definition, scope and scale. *J. Royal Soc. Western Aust.* 90, 53-87.
- Burek, C.V. & Prosser, C.D. 2008. The history of geoconservation: an introduction. In: Burek, C.V. & Prosser, C.D. (eds). *The history of Geoconservation*. The Geological Society, London, Special Publications, 300, p.: 1-5.
- Caetano, L.C. 2000. Água subterrânea no município de Campos dos Goytacazes (RJ): uma opção para o abastecimento. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 175 p.
- Caldeira, A.B. 2014. Cultura e Turismo. In: *Geografia Aplicada ao Turismo*. (Orgs): Raphael de Carvalho Aranha & Antonio José Teixeira Guerra. Capítulo 6, São Paulo, pp.131-156.
- Carcavilla, L.; Duran, J. J.; Lopez-Marinez, J. 2008. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, n. 10, p. 1299-1303. Disponível em: http://www.igme.es/internet/patrimonio/descargas/concepto_Geodiversidad.pdf >. Acesso em: 30 mai. 2018.
- Carmo, R.B. 2017. Geoturismo como Estratégia para Geoconservação no território dos municípios de Maricá, Saquarema, Araruama e Iguaba Grande – RJ. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 223 p.
- Carvajal, D.J., González, A., 2003. La contribución del patrimonio geológico y minero al desarrollo sostenible. In: Villas-Bôas, R.C., Martínez, A.G., Albuquerque, G.A. (Eds.), *Patrimonio geológico y minero en el contexto del cierre de minas*. CNPq/CYTED, Rio de Janeiro, pp. 27-49.

- Carvalho, I.S. 2010. Curadoria paleontológica. In: Carvalho, I.S. (ed.) Paleontologia. Volume 1, 3ª edição. Cap. 20. Editora Interciência, p.: 373-386.
- Castro, P.F. 2015. Atlas das Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro. Metalivros, Rio de Janeiro, 172 p.
- Chautems, A; Peixoto, M; Rossini, J. 2015. A new species of *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) from Espírito Santo and Rio de Janeiro states, Brazil. *Candollea* 70: 231-235.
- Cintra, J.P. 2013. Reconstruindo o Mapa das Capitânicas Hereditárias. *Anais do Museu Paulista*, São Paulo: Museu Paulista, v. 21, n. 2, pp. 11-45.
- Coelho, A.M. 2008. Utilização de geoprocessamento no planejamento do uso das terras para o desenvolvimento urbano do município de São Francisco de Itabapoana, RJ. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ.
- Coelho, A.L.N. & Freire, A.L.O. 2014. Geomorfologia e planejamento socioambiental na planície do rio Itabapoana RJ/ES. *Revista Geonorte*, Edição Especial 4, v 10, n 1, pp 438-443. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revistageonorte/article/view/1738>. Acesso em: 13 jan. 2021.
- Coimbra, M.M; Silva, C.G; Barbosa, C.F; Mueller, K.A. 2000. Radiocarbon measurements of stromatolite heads and crusts at the Salgada lagoon, Rio de Janeiro State, Brasil. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 172:592-596. [https://doi.org/10.1016/S0168-583X\(00\)00391-8](https://doi.org/10.1016/S0168-583X(00)00391-8).
- Correia, M.D. 2005. Manguezais. In: *Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais. Série Conversando Sobre Ciências em Alagoas. Org: Mônica Dorigo Correia & Hilda Helena Sovierzoski*, EdUFAL, Maceió, 55p.
- Costa, G. 1994. Caracterização histórica, geomorfológica e hidráulica do estuário do rio Paraíba do Sul. Dissertação (Mestrado). Programa de Engenharia Oceânica, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 97p.
- Coutinho, R.R. 2007. Ecoturismo versus Extração de Granito: O Caso do Maciço do Itaoca. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000329.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 2001. Silva, L. C.; Cunha, H.C.S. Geologia do estado do Rio de Janeiro. Brasília: CPRM. CD-ROM.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2006. Mapa Geodiversidade do Brasil 1:2.500.000. Sistema de Informações Geográficas. Brasília: Serviço Geológico do Brasil, 68 p. CD-ROM.

- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2018. Propostas de criação de geoparques no Brasil. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geoparques-134>. Acesso em: 18 mai. 2018.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2020. Rede de Bibliotecas. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Alberto-Riberio-Lamego-518.html>. Acesso: 21 set. 2020.
- Crofts, R., Gordon, J.E., Santucci, V.L., 2015. Geoconservation in protected areas. In: Worboys, G.L., Lockwood, M., Kothari, A., Feary, S., Pulsford, I. (Eds.), Protected Area Governance and Management. ANU Press, Canberra, pp. 531-568.
- Crofts, R; Gordon, J.E; Brilha, J; Gray, M; Gunn, J; Larwood, J; Santucci, V.L; Tormey, D and Worboys, G.L. 2021. Lignes directrices pour la géoconservation dans les aires protégées et conservées. Lignes directrices des meilleures pratiques pour les aires protégées N°. 31. Gland, Suisse: UICN, 146p.
- Dantas, M.E. et al. 2000. Mapa Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro. Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Mapa, Escala: 1:500.000.
- Declaração de Arouca. 2011. 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: 15 jan. 2018.
- Declaração de Stonehammer. 2014. 6th International UNESCO Conference on Global Geoparks. Saint John, Stonehammer Global Geopark, Canada. Disponível em: <http://www.globalgeopark.org/aboutGGN/8894.htm>. Acesso em: 03 mai. 2018.
- Del Lama, E.A. 2019. Potential for Urban Geotourism: Churches and Cemeteries. *Geoheritage*, 11:717–728.
- Dias, G.T.M. & Gorini, M.A. 1980. A baixada campista: estudos morfológicos dos ambientes litorâneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário de Camboriú. Anais Balneário de Camboriú: SBG, 5v., v.1, p.588-602.
- Dixon, G.; Houshold, I.; Pemberton, M.; Sharples, C. 1997. Geoconservacion in Tasmânia. *Earth Heritage*, 8:14-15.
- Dowling, R.K. 2009. Geotourism’s contribution to local and regional development. In: C. de Carvalho and J. Rodrigues (eds) *Geotourism and local development*. Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, Portugal, p. 15-37.
- Dowling, R.K. 2011. Geotourism’s global growth. *Geoheritage*, 3(1), 1-13.

- Dowling, R.K. 2013. Global Geotourism - an emerging form of sustainable tourism. Czech J. Tour. 2 (2), pp. 59-79.
- DRM-RJ. 2007a. Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Projeto Caminhos Geológicos. Erosão Marinha em Atafona, RJ. Disponível em: www.caminhosgeologicos.rj.gov.br. Acesso em: 30 out. 2020.
- DRM-RJ. 2007b. Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Projeto Caminhos Geológicos. Farol de São Tomé – Caminho do Rio Paraíba do Sul há milhares de anos. Disponível em: www.caminhosgeologicos.rj.gov.br. Acesso em: 30 out. 2020.
- DRM-RJ. 2010. Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Projeto Caminhos Geológicos. Lagoa Salgada: Evidências de Vida Primitiva. Disponível em: www.caminhosgeologicos.rj.gov.br. Acesso em: 28 dez. 2019.
- DRM-RJ. 2022. Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Informativo mensal de petróleo e gás. Dezembro/2021. Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/86-boletiminformativo.html?download=709%3Ainformativo-mensal-de-petrleo-e-gsnatural-p-g-janeiro-de-2022>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- Duque, R.C & Mendes, C.L. 2006. O Planejamento Turístico e a Cartografia. Campinas: Alínea.
- Eberhard, R. 1997. Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity. Technical Series nº 2, Australian Heritage commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia- Canberra.
- Eduardo, T.A; Werneck, C.P; Bulhões, E.M.R. 2017. A importância da orla do Farol de São Thomé para Campos dos Goytacazes, RJ e sua inserção no plano diretor. Caderno de Estudos Geoambientais – CADEGEO, v.08, n.01, p. 05-16.
- Eirado, L.G; Heilbron, M; Ragatky, C.D; Tupinambá, M; Peixoto, C. 2016. Unidades metassedimentares neoproterozoicas. Cap:5. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. / Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte : CPRM, 184 p.
- Escaladas. 2020. Via Normal da Pedra Lisa. Disponível em: <https://www.escaladas.com.br/via/id/2207/Via%20Normal%20da%20Pedra%20Lisa>. Acesso em: 20 ago. 2020.
- Esteves, F. A. 2011. Do índio goitacá à economia do petróleo: uma viagem pela história e ecologia da maior restinga protegida do Brasil. Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora, 232 p.
- Estrada Real. 2021. O que é Estrada Real? Disponível em: <http://blogestradaareal.blogspot.com/p/o-que-e.html>. Acesso em: 20 out. 2021.

- Faria, S. C. 1986. Terra e trabalho em Campos dos Goitacazes (1850-1920). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, 204 p.
- Farsani, N.T; Coelho, C.O.A; Costa, C.M.M. 2011. Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas. *Int J Tour Res* 13(1):68–81.
- Farsani, N.T; Coelho, C.O.A; Costa, C.M.M. 2014. Analysis of network activities in geoparks as geotourism destinations. *Int J Tour Res* 16(1):1–10.
- Fassoulas, C.; Mouriki, D.; Dimitriou-Nikolakis, P.; Iliopoulos, G. 2012. Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management, *Geoheritage*, v. 4, n. 3, p.: 177-193.
- Fávero, I.M.R. 2006. Políticas de Turismo: planejamento na região da uva e vinho. Caxias do Sul: Educs.
- Fernandez, G.B.; Pereira, T.G. & Rocha, T.B. 2009. Coastal Dunes along Rio de Janeiro Coast: Evolution and Management. *Journal of Coastal Research*, 56: 307-311.
- Ferrari, A.L. 2001. Evolução Tectônica do Gráben da Guanabara. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 412 p.
- Ferreira, C.E.O. 1999. Mapeamento e qualificação das coberturas inconsolidadas aplicados ao planejamento territorial da escala 1:250.000 folha Macaé, estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 61 p.
- Ficagna, A.C. & Costa, V.C. 2013. Análise do impacto ambiental em áreas de potencial turístico na zona costeira do município de São João da Barra (RJ). *OLAM – Ciência & Tecnologia*, 13(1): 204-227.
- França, S.C.A; Luz, A.B; Inforçati, P.F. 2008. Diatomita. In: Rochas e Minerais Industriais – CETEM/, Capítulo 20, 2ª Edição, Rio de Janeiro, 451-465p.
- Gabriel, A.H.D. & Luz, M. 2012. Documento. In: Roteiro dos Sete Capitães: documentos e ensaios. (Org): Adelmo Henrique Daumas Gabriel e Margareth da Luz. Macaé, RJ: Funemac Livros, pp. 15-83.
- García-Cortés, A. & Carcavilla L.U. 2009. Documento metodológico para la elaboración del Inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España. 61 p.

- García-Cortés, A. 1996. Inventario del Patrimonio Geológico. In: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Sociedad Española de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio, Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España (ed.). El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Madrid, p.: 53-60. Serie monografías.
- Garcia, M.G.M; Nascimento, M.A.L; Mansur, K.L; Pereira, R.G.F.A. 2022. Geoconservation strategies framework in Brazil: Current status from the analysis of representative case studies. *Environmental Science and Policy*, 128:194–207.
- Geofood. 2020. The concept. Disponível em: <https://www.geofood.no/the-concept>. Acesso em: 07 mar. 2020.
- Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <https://www.geoparquecostoeselagunas.com/atividades-de-extensao/>. Acesso em: 05 set. 2021.
- GGN - Global Geoparks Network. 2016. About. Disponível em: http://globalgeoparknetwork.org/?page_id=5. Acesso em: 30 mai. 2016.
- GGN – Global Geoparks Network. 2022. Distribution of GGN Members. Disponível em: <http://www.globalgeopark.org/homepageaux/tupai/6513.htm>. Acesso em: 06 mar. 2022.
- Gomes, M.A. 2012. Uma escritura endiabrada?. In: Roteiro dos Sete Capitães: documentos e ensaios. (Org): Adelmo Henrique Daumas Gabriel e Margareth da Luz. Macaé, RJ: Funemac Livros, pp. 129-144.
- Google Earth. 2020. Imagem dos cordões litorâneos em Quissamã, próximo ao Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e em São João da Barra. Disponível em: <https://earth.app.goo.gl/?apn=com.google.earth&ibi=com.google.b612&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4021.72818834,-41.07689169,13.44934228a,105793.2733831d,35y,351.43216095h,0t,0r>. Acesso em: 19 jun. 2020.
- Gray, M. 2004. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, Ltda, 434 p.
- Gray, M. 2008. Geodiversity: the origin and evolution of a paradigm. In: Burek, C.D., Prosser, C.D. (Eds.), *The History of Geoconservation*. Special Publication 300. The Geological Society, London, pp. 31-36.
- Gray, M. 2013. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 2ª ed. Chichester, John Wiley & Sons, 495 p.

- Guerra, A.J.T. & Marçal, M.S. 2006. Geomorfologia Ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 192 p.
- Harben, P.W. & Kuzvart, M. 1997. Diatomite. In: Industrial Minerals Global Geology, Industrial Minerals Information Ltd, London, 161-167p.
- Heilbron M.; Mohriak, W.; Valeriano C.M.; Milani E.; Almeida J.C.H.; Tupinambá, M. 2000. From collision to extension: the roots of the southeastern continental margin of Brazil. In: Talwani and Mohriak (Eds) Atlantic Rifts and Continental Margins, America Geophysical Union, Geophysical Monograph Series, v. **115**:1-34
- Heilbron, M & Machado, N. 2003. Timing of terrane accretion in the Neoproterozoic-Eopaleozoic Ribeira orogen (SE Brazil). *Precambrian Research*, 125:87-112.
- Heilbron M. Pedrosa-Soares A.C., Campos Neto M.C., Silva L.C., Trouw R.A.J., Janasi V.A. 2004. Província Mantiqueira. In: Mantesso-Neto V., Bartorelli A., Carneiro C.D.R., Brito-Neves B.B. (Eds.). *Geologia do Continente Sul Americano: Evolução da obra de Fernando Flavio Marques de Almeida*. Becca, p. 204 – 234.
- Heilbron, M.; Valeriano C. M.; Tassinari, C.C.G.; Almeida J.C.H.; Tupinambá M; Siga Jr. O. & Trouw, R.J.A. 2008. Correlation of Neoproterozoic terranes between the Ribeira Belt, SE Brazil and its African counterpart: comparative tectonic evolution and open questions. In: Pankhurst, R.J.; Trouw, R.A.J, Brito Neves; B.B., De Wit M.J. (Eds). *West Gondwana Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region*. The Geological Society of London. London 294, p.211-237.
- Heilbron, M., Duarte, B.P., Nogueira, J.R., Peixoto, C., Peternel, R., Guia, C., Almeida, J.C.H., Silva, L.G.E., Valladares, C.S., Gontijo-Pascutti, A.H., Mendes, L., Seibel, R., Menezes, P.T.L., Mane, M.A., Lobato, M., Toros, B., Corrales, F., Machado, M. 2012. Unidades Litoestratigráficas. In: Heilbron, M., *Geologia e Recursos Minerais da Folha Santo Antônio de Pádua SF.23-X-D-VI Estado do Rio de Janeiro*. Escala 1:100.000. Belo Horizonte: CPRM, CD-ROM, p. 37-76.
- Heilbron, M. 2016. Associações do embasamento pré-1,8 GA. Cap:4. In: *Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais*. / Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte : CPRM, 184 p.
- Heilbron, M, Eirado, L.G; Almeida, J. (Org). 2016. Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro. Escala 1:400.000. Programa Geologia do Brasil (PGB), Mapas Geológicos Estaduais. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Belo Horizonte.
- Henriques, C. 2003. Turismo cidade e cultura: planejamento e gestão sustentável. Edições Sílabo.

- Herity. 2020. International non-profit Organization for Quality Management of Cultural Heritage. Disponível em: <http://www.herity.pt/Downloads/Ficha%20tecnica.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.
- Hose, T.A. 1995. Selling the story of Britain's stone. *Environmental Interpretation*, v.2, 10:16-17.
- Hose, T.A. 2000. Geoturismo europeo. Interpretacion geologica y promocion de la conservacion geologica para turistas. In: Baretino, D.; Wimbledon, W.A.P.; Gallego, E. Patrimonio geológico: conservación y gestión. Instituto Tecnológico Geominero de España, p.137-160.
- Hose, T.A. 2008. Towards a history of geotourism: definitions, antecedents and the future. In: Burek, C.V; Prosser, C.D. (Ed.). *The history of geoconservation*. London: The Geological Society of London, p. 37-60.
- Hose, T.A. 2012. 3G's for modern geotourism. *Geoheritage*, v. 4 , n.1-2, p.7–24.
- ICMBIO. 2020. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnajurubatiba/>. Acesso em: 27 mai. 2020.
- IHGB. 2020. Instituto Histórico e Geográfico do Brasil. Disponível em: <https://ihgb.org.br/perfil/userprofile/arlamengo.html>. Acesso em: 20 set. 2020.
- INEA. 2011. Instituto Estadual do Ambiente. Trilhas – Parque Estadual do Desengano. Rio de Janeiro (RJ): Instituto Terra Brasil, 336 p.
- INEA. 2013. Instituto Estadual do Ambiente. Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba: plano de manejo/ resumo executivo. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/EEEG-RE-1.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2021.
- INEA. 2020. Instituto Estadual do Ambiente. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/INEA_008607#/SobreaUnidade. Acesso em: 27 mai. 2020.
- INEPAC. 2020. Instituto Estadual do Patrimônio Cultural. Bens Tombados. Disponível em: http://www.inepac.rj.gov.br/index.php/bens_tombados/detalhar/223. Acesso em: 13 mai. 2020.
- ITB. 2011. Instituto Terra Brasil. Trilhas - Parque Estadual do Desengano. Rio de Janeiro (RJ): Instituto Terra Brasil, 336 p.
- Johansson, C.E., Andersen, S. e Alapassi, M. 1999. Geodiversity in the Nordic Countries. *ProGEO News*, 1, 1- 3. Disponível em: <http://w.sgu.se/hotel/progeo>, acessado em 02/Dez/07.

- Khenayfis, S. 2013. Prefácio. In: Campos: Ontem, Hoje e Amanhã. 2ª edição. Sagre Consultoria, 130 p.
- Kozłowski, S. Geodiversity. 2004. The concept and scope of geodiversity. *Przegląd Geologiczny*, v.52, n.8/2, p.: 833-837.
- Lamego, A.R. 1945. O Homem e o Brejo. Rio de Janeiro: IBGE, 448 p.
- Lamego, A. R. 1958. Anuário Geográfico do Estado do Rio de Janeiro, n. 11, pp. 1-158.
- Lamego, A. R. 1974. O Homem e a Restinga. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lidador, 227 p.
- Lima, V.S. 2014. Variação espaço-temporal do espelho d'água da Lagoa Feia, RJ. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 130 p.
- Lorenci, C.T.B. 2013. Geoturismo: Uma ferramenta auxiliar na interpretação e preservação do patrimônio geopaleontológico da região central do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação Profissionalizante em Patrimônio Cultural, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 183 p.
- Luz, C.F.P. & Barth, O.M. 2000. Palinomorfos indicadores de tipos de vegetação em sedimentos holocênicos da Lagoa de Cima, norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil–Dicotyledoneae. *Leandra*, 15, 11-34.
- Luz, C.F.P; Barth, O.M; Silva, C.G. 2010. Modern processes of palynomorph deposition at lakes of the northern region of the Rio de Janeiro State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 82(3): 679-690.
- Mansur, K.L. 2010. Diretrizes para a geoconservação do patrimônio geológico do estado do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio. 214 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Mansur K., Guedes E., Alves M. da G., Nascimento V., Pressi L. F., Costa Jr. N., Pessanha A., Nascimento L. H. & Vasconcelos G. 2012. Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro (RJ) – Proposta. In: Schobbenhaus C. & Silva C. R. da (org.): Geoparques do Brasil: Propostas. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Rio de Janeiro/Brasil.
- Mansur, K.L.; Silva, D.R.; Silva Jr, G.C.; Borghi, L.; Lamego, V.E.; Verbicario, M.E.T; Gonçalves, R.R.T. & Riente, U.L. 2018. *Estromatólitos da Lagoa Salgada. Vida produzindo rocha*. Cartilha Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro, Série Geossítios, v.2, 15p.

- Martin, L.; Suguio, K. & Flexor, J.M. 1993. As Flutuações do Nível do Mar Durante o Quaternário Superior e a Evolução Geológica de “Deltas” Brasileiros. Boletim IG-USP, Publicação Especial, 15, 186 p.
- Martin, L.; Suguio, K.; Dominguez, J.M.L., Flexor, J.M. 1997. Geologia do Quaternário costeiro do Litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. CPRM. Belo Horizonte. 112 p.
- Martini, G. 2009. Geoparks... A Vision for the Future. Revista do Instituto de Geociências – USP, 5: 85-90. (publ. espec.).
- Martini, G., Alcalá, L., Brilha, J., Iantria, L., Sá, A., Tourtellot, J. 2012. Reflections about the geotourism concept. In: Sá, A.A., Rocha, D., Paz, A., Correia, V. (Eds.), Proceedings of the 11th European Geoparks Conference. AGA - Associação Geoparque Arouca, Arouca, Portugal, pp. 187-188.
- Mattoso, G.Q. 2003. A festa do fado de Quissamã. 6ª Conferência Brasileira de Folkcomunicação, 13 p.
- Mayor Rodriguez, J.A. 2011. Génesis de Cavidades Graníticas en Ambientes Endógenos y Exógenos. Tesis (Doctorado en Geología) - Instituto Universitario de Geología Isidro Parga Pondal, Universidad de Coruña, La Coruña, 396 f.
- Mc Keever, P. & Zouros, N. 2005. Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities. Episodes 28(4):274-278.
- Mendonça, P.M.M; Spadini, A.R; Milani, E.J. 2004. Exploração na Petrobras: 50 anos de sucesso. Boletim de Geociências da Petrobras 12(1), 9-58.
- Menezes, L.F.T; Peixoto, A.L; Maciel, N.C. 2000. A riqueza ameaçada dos manguezais. *Revista Ciência Hoje*, 27(158): 63-67.
- Modesto, T.C; Pessôa, F.S; Enrici, M.C; Attias, N; Jordão-Nogueira, T; Costa, L.M; Albuquerque, H.G; Bergallo, H.G. 2008. Mamíferos do Parque Estadual do Desengano, Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotrop.*, 8(4): 153-159.
- Mohriak, W.U., 2003. Bacias Sedimentares da Margem Continental Brasileira. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. LA. Bizzi, C. Schobbenhaus, R.M. Vidotti e J. H. Gonçalves (Eds.) CPRM, Brasília, Capítulo 3, p. 87-165.
- Molina, S. 2005. Turismo: metodologia e planejamento. Bauru: Edusc.
- Moraes, S.S; Viana, M.A; Alves, M.G. 2012. Patrimônio natural e cultural do município de São Francisco de Itabapoana - Estado do Rio de Janeiro. Extensio: Revista Eletrônica de Extensão, v. 9, n. 13, p. 121-127.

- Morais, R.M.O. 2001. Estudo faciológico da Formação Barreiras na região entre Marica e Barra de Itabapoana, estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 113 p.
- Morais, R.M.O.; Mello, C.L.; Costa, F.O.; Santos, P.F. 2006. Fácies sedimentares e ambientes deposicionais associados aos depósitos da Formação Barreiras no estado do Rio de Janeiro. *Geologia USP (Série Científica)*, v. 6, n. 2, p. 19-30.
- Morais, R.M.O. 2007. Sistemas fluviais terciários na área emersa da bacia do Espírito Santo (formações Barreiras e Rio Doce). Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 144 p.
- Moreira, J.C. 2006. Ecoturismo e interpretação ambiental no Parque Estadual de Vila Velha. In: Artoni, R.F; Shibata, O.A. Peixes do Parque Estadual de Vila Velha: aspectos da história natural, da biologia evolutiva e da conservação. Ponta Grossa: Editora UEPG, p. 139-153.
- Moreira, J.C. 2014. Geoturismo e interpretação ambiental. 1º ed. rev. atual. Ponta Grossa: Editora UEPG, 157 p.
- Moreno, M.R; Nascimento, M.T; Kurtz, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Bot. Bras.* 17(3):371-386.
- Moura-Fé, M.M. 2015. Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a Região Nordeste do Brasil. *Sociedade & Natureza*, v. 27, n. 1, p. 53-66.
- Mucivuna, V.C; Del Lama, E.A; Garcia, M.G.M. 2016. Propostas de Roteiros Geoturísticos para as fortificações do litoral paulista. *Geonomos*, 24(2), 287-292.
- Müller, R & Silva, R.B.S. 2011. Planejamento e organização do turismo / Renato Müller e Rodrigo Borsatto Sommer da Silva. Indaial: Uniasselvi, 212 p.
- Nações Unidas Brasil. 2021. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 set. 2021.
- Nascimento, L. R; Sifeddine, A; Abrão, J.J. 2005. As diatomáceas do sedimento da Lagoa de Cima - Campos de Goytacazes - (RJ-Brasil) para o entendimento das mudanças ambientais ocorridas ao longo de 7.000 anos cal. A.P.. In: X Congresso da ABEQUA, Guarapari – ES, 232-233p.
- Nascimento, M.A.L., Ruchkys, U.A. & Neto, V.M. 2008. Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. *Sociedade Brasileira de Geologia, SBGEO*. 82 p.

- Nascimento, V.M.R; Almeida, C.N; Mansur, K.L; Rosa, D.A.R; Souza, M.M; Cambra, M.F.E.S. 2019. A Importância da Contextualização de Conhecimentos e da Transposição Didática para a Educação Geológica: Experiências em Cursos de Formação Continuada de Professores no Território do Geoparque Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro – RJ. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, 42(1):603-617.
- Navarro, E.A. 2013. Dicionário de tupi antigo: a língua indígena clássica do Brasil. São Paulo, Global, p. 71.
- Neches, I.M & Erdeli, G. 2015. Geolandscapes and Geotourism: Integrating Nature and Culture in the Bucegi Mountains of Romania, Landscape Research, Taylor & Francis Journals, vol. 40(4), pages 486-509, May.
- Neto, C.C.A., Valeriano, C.M., Passarelli, C.R., Heilbron, M., Lobato, M. 2014. Monazite ID-TIMS U-Pb geochronology in the LAGIR laboratory, Rio de Janeiro State University: protocols and first applications to the assembly of Gondwana supercontinent in SE-Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 86, p. 171-186.
- Neves, R.P.A. & Gantos, M.C. 2015. Políticas Públicas de Cultura em Quissamã: o caso da comunidade quilombola de Machadinha. In: Anais do Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades. Foz do Iguaçu PR: UNIOESTE.
- Nieto L.M. 2001. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. Boletín Geológico y Minero- España , Vol. 112, No 2, p.: 3-12.
- Nieto L.M. 2002. Patrimonio Geológico, Cultura y Turismo. Boletín del Instituto de Estudios Giennenses, No 182, p.: 109-122.
- Nobre, P.H. & Carvalho, I.S. 2010. Fósseis: coleta e métodos de estudo. In: Carvalho, I.S. (ed.) Paleontologia. Volume 1, 3ª edição. Cap. 22. Editora Interciência, p.: 397-411.
- Ólafsdóttir, R; Dowling, R. 2014. Geotourism and geoparks-a tool for geoconservation and rural development in vulnerable environments: a case study from Iceland. Geoheritage 6(1):71–87.
- Oliveira, A.P. 2002. Turismo e Desenvolvimento: planejamento e organização. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Ollier, C. 2012. Problems of geotourism and geodiversity. Quaestiones Geographicae, v.31, n.3, p. 57-61.
- OMT - Organização Mundial do Turismo. 2003. Guia de Desenvolvimento do Turismo Sustentável. Tradução: Sandra Netz, Ed. Bookman, Porto Alegre, p. 168.

- OMT - Organização Mundial do Turismo. 2019. UNWTO Tourism Definitions, UNWTO, Madrid, 58 p.
- OMT - Organização Mundial do Turismo. 2021. Glossário de termos sobre turismo. Disponível em: <https://www.unwto.org/glossary-tourism-terms>. Acesso em: 17 out. 2021.
- Oscar, J. 1977. Apontamentos para a História de São João da Barra. Teresópolis: Mini-Gráfica.
- Oscar, J. 1985. Escravidão e Engenhos: Campos, São João da Barra, Macaé, São Fidélis. Rio de Janeiro: Achiamé.
- Paes, S.M.S. 2016. A Festa de Santo Amaro e a Cavalhada: Bens intangíveis nos Campos dos Goytacazes/RJ. Revista de Trabalhos Acadêmicos - Universo Campos dos Goytacazes, n 6, v 2, 12 p.
- Paranhos, P. 1999. Controvérsias Sobre os Primeiros Tempos da Capitania de São Tomé ou da Paraíba do Sul. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores de História e Genealogia, nº6, p.93-99.
- Peixoto, C., Eirado, L.G., Heilbron, M., Tupinambá, M. 2016. Magmatismo sin a tardi-colisional neoproterozoico. Cap:7. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. / Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte : CPRM, 184 p.
- Petrocchi, M & Bona, A. 2012. Agências de turismo: planejamento e gestão. São Paulo: Futura, 215 p.
- Piekarz, G.F & Liccardo, A. 2007. Turismo geológico na rota dos tropeiros, Paraná. Global Tourism, v.3, n.2, 17 p.
- Pinto, P.C; Margem Junior, R; Tupinambá, M; Nogueira, J.R. 2006. Vulcanismo básico neoproterozoico no setor central da Faixa Ribeira: cartografia geológica e petrografia de uma sequência vulcano sedimentar em fácies anfibolito na parte superior do Grupo Italva, Estado do Rio de Janeiro. In: 43 Congresso Brasileiro de Geologia, 2006, Aracaju. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, v.1. p. 184-184.
- Porto do Açú. 2020. Histórico. Disponível em: <https://portodoacu.com.br/sobre-o-porto/historico/>. Acesso em: 07 jun. 2020.
- Potratz, G.L. & Valeriano, C.M. 2017. Petrografia e Litogeoquímica do Granito Itaoca, município de Campos dos Goytacazes, RJ: o representante mais jovem do magmatismo pós-colisional da Faixa Ribeira. Revista Geonomos. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geonomos/article/view/908>. Acesso: 23 jun. 2018.

- Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes. 2020. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Ambiental. Disponível em: <http://www.meioambiente.campos.rj.gov.br/2014-08-08-17-13-42>. Acesso em: 15 ago. 2020.
- Prefeitura Municipal de Quissamã 2020. Histórico. Disponível em: <https://quissama.rj.gov.br/site/pagina/historico/24/2>. Acesso em: 26 mai. 2020.
- Prefeitura Municipal de São João da Barra. 2020. Histórico. Disponível em: <http://www.sjb.rj.gov.br/historico>. Acesso em: 07 jun. 2020.
- Projeto Tamar. 2020. Bacia de Campos. Disponível em: <http://tamar.org.br/base.php?cod=39>. Acesso em: 29 ago. 2020.
- Ramalho, R.S. 2005. Diagnóstico do Meio Físico como Contribuição ao Planejamento do Uso da Terra do Município de Campos dos Goytacazes. Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 123 p.
- Ramos, R.R.C.; Mello, C.L. & Sanson, M.S.R. 2006. Revisão Estratigráfica da Bacia de Resende, *Rift Continental do Sudeste do Brasil*, Rio de Janeiro. Geociências, UNESP, São Paulo v.25, n.1, p.59 – 69.
- Rangel, H.D., Martins, F.A.L., Esteves, F.R., Feijó, F.J. 1994. Bacia de Campos. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 8(1), p. 203-218.
- Reclus, É. 1985. Reação do homem sobre a natureza; Exploração do globo; Viagens de descobrimentos; Ascensões de montanhas. In: *Élisée Reclus. Coleção grandes cientistas sociais*. Editora: Ática, 201 p.
- Rêgo, I.T.S.F. 1979. Petrologia e Geoquímica da unidade charnockítica Bela Joana, Região de São Fidelis, RJ. São Paulo. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, USP, 348 p.
- Reis, G.A; Macêdo, I.M.L; Marques, R.A. 2020. Geo-environmental diagnoses of the São Francisco de Itabapoana city in the north of Rio de Janeiro state. *Brazilian Journal of Development*, 6(5): 26764-26775.
- Ribeiro, M.A. 2003. Turismo no Estado do Rio de Janeiro: ensaio sobre uma tipologia. In *GEOgraphia*. Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFF, p.79-91.
- Ribeiro, L.M.A.L; Garcia, M.G.M; Higa, K.K. 2021. The geological heritage of the state of São Paulo: potential geosites as a contribution to the Brazilian national inventory. *Journal of the Geological Survey of Brazil* 4 (S11), p 45-54. <https://doi.org/10.29396/jgsb>.

- Richter, M; Caris, E.A.P; Souza, E.M.F.R; Costa, R.D; Carvalho, T.L.G. 2016. Elaboração de Roteiros: volume único. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 328 p.
- Rivas, F.V.; Rivera, F.M.; Guadalupe, G. 2001. Situación ambiental del patrimonio geológico en el Perú. Revista del Instituto de Investigación, v.4, n.8. Disponível em: http://www.sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/geologia/vol4_n8_2002.
- Rocha, T.B. 2009. Morfodinâmica costeira e gestão de orla marítima em costa sob influência fluvial: delta do Rio Paraíba do Sul. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 141 p.
- Rocha, E.F.C. 2013. A ocupação do ecossistema de manguezal: um estudo etnográfico na comunidade do Buraco Fundo, em Gargaú- São Francisco de Itabapoana - RJ. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 57p.
- Rocha T.B, Fernandez G.B., Peixoto M.N.O, Rodriguez A. 2013. Arquitetura deposicional e datação absoluta das cristas de praia pleistocênicas no complexo deltaico do Paraíba do Sul (RJ). *Brazilian Journal of Geology*, 43(4): 711-724.
- Rocha, T.B.; Machado, B.A.; Silva, J.C.; Mello, G.S.; Pereira, T.G. & Fernandez, G.B. 2018. Interação morfodinâmica entre praia e duna frontal no delta do rio Paraíba do Sul (RJ) a partir de uma década de monitoramento. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 19(2): 283-301.
- Rodrigues, S.W.O., Mello, C.L., Eirado, L.G. 2016. Depósitos Quaternários. Cap:15. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. / Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte : CPRM, 184 p.
- Rohrer, U.B. & Madurapperuma, B.D. 2016. Sedimentation Risk Assessment Using Satellite and Geospatial Data in Lagoa Feia, Brazil. *ideaFest: Interdisciplinary Journal of Creative Works and Research from Humboldt State University*: Vol. 1, Article 4, pp. 26-38.
- Roland, C.M. 2013. Mapeamento, petrografia e geoquímica preliminar da região de Morro do Coco, distrito de Campos dos Goytacazes, RJ. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Geologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 54 p.
- Romão, R.M.M; Garcia, M.G.M. 2021. Interpretação ambiental aplicada ao patrimônio geológico de Cananeia, litoral sul do estado de São Paulo. *Pesquisas em Geociências*, v 48, n 1:e104114, p 01-23. <https://doi.org/10.22456/1807-9806.104114>.

- Rossato, M.S.; Bellanca, E.T.; Fachinello, A.; Cândido, L.A.; Silva, C.R. 2008. Continente: relevos glacial, desértico, cárstico, costeiro e fluviolacustre. In: Terra: feições ilustradas. (Org.) Dirce Maria Antunes Suertegaray. 2 Ed, Editora da UFRGS, Porto Alegre, 264 p.
- Ruschmann, D & Widmer, G. 2001. Planejamento turístico. In: ANSARAH, Marília Gomes dos Reis. Turismo: como aprender, como ensinar. 2. ed. São Paulo: Senac, v.2.
- Ruschmann, D. 2008. Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente. São Paulo: Papirus.
- Sagre Consultoria. 2013. Campos: Ontem, Hoje e Amanhã. 2ª edição, 130 p.
- Salvan, H.M. 1994. Un problème d'actualité: la sauvegarde du patrimoine géologique. Quelques réflexions. In: Symposiu, International Sur La Protection du Patrimoine Geologique, Digne Les Bains, 1991. Mémoire, n.s, n.165, p.: 229-230.
- Sampaio, T. 1987. O Tupi na Geografia Nacional. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 359 p.
- Santos, R.A. 2006. Processos de Erosão e Progradação entre as praias de Atafona e Grussaí - RJ. Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Monografia de Graduação, 36 p.
- Santos, D.S.; Reynard, E.; Mansur, K.L.; Seoane, J.C.S. 2019. The Specificities of Geomorphosites and Their Influence on Assessment Procedures: a Methodological Comparison. *Geoheritage* 11, p 2045–2064. <https://doi.org/10.1007/s12371-019-00411-z>.
- Schaller, H., 1973. Estratigrafia da Bacia de Campos. In: XXVII Congresso Brasileiro de Geologia. Aracaju, p. 247–258.
- Schmitt R.S., Trouw R.A.J. Van Schmus W.R., Pimentel M.M. 2004. Late amalgamation in the central part of West Gondwana: new geochronological data and the characterization of a Cambrian collisional orogeny in the Ribeira Belt (SE Brasil). *Precambrian Research*, 133: 29 – 61.
- Schmitt, R.S.; Mohriak, W.; Mansur, K.L.; Skepnek, C.C.; Trouw, R.A.J.; Rocha, F.; Guerra, J.V.; Silva, R.S.; Ramos, A.S.; Stanton, N.; Almeida, J.C.H.; Heilbron, M.; Motoki, A.; Sichel, S.; Guimarães, P.V.; Palermo, N.; Silva, F.L.; Pereira, R.M. 2009. Mapa geológico da folha Rio das Ostras. Rio de Janeiro, CPRM, escala 1:100.000. Disponível em: http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/geobank.download.downloadlayouts?p_webmap=N. Acesso: 5 mar. 2013.
- Schobbenhaus, C. & Silva, C.R. (Org.). 2012. Geoparques do Brasil: propostas. Rio de Janeiro: CPRM, v.1. 745 p.

- SEBRAE. 2015. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Painel regional: Norte Fluminense / Observatório Sebrae/RJ. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Anexos/Sebrae_I_NFREG_2014_Norte.pdf. Acesso em: 06 jun. 2020.
- SEMA. 2001. Atlas das unidades de conservação da natureza do Estado do Rio de Janeiro. Metalivros, Rio de Janeiro.
- SEMADS. 2002. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Lagoas do Norte Fluminense: Perfil Ambiental. Projeto PLANÁGUA SEMADS / CTZ de Coordenação Técnica Brasil – Alemanha.
- Serrano E.C. & Ruiz-Flaño P. 2007. Geodiversity: A theoretical and applied concept. *Geographica Helvetica*, 62(3):140 – 147.
- Sharples, C. 2002. Concepts and principles of geoconservation. v.3, 81 p. Disponível em: <http://www.dpiwe.tas.gov.au/inter.nsf/webpages/>.
- Silva, J.N. da & Ferrari, P.G. 1976. Projeto Espírito Santo: relatório final. Belo Horizonte: CPRM, 408 p.
- Silva, W.G.; Batista, J.J.; Thompson, R. 1978. Texto explicativo da Folha Geológica Cambuci, Niterói, DRM/RJ.
- Silva, L.C. & Cunha, H.C.S. 2001. Geologia do estado do Rio de Janeiro. Brasília: CPRM, 2001. CD-ROM.
- Silva, G.C & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do Estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista Brasileira de Botânica* 24(1): 51-62.
- Silva, L.C. 2006. Reconfiguração do Norte Fluminense a partir dos anos 70: a chegada do petróleo e suas consequências na dinâmica de crescimento regional. *Revista plurais*, v. 1, n. 4, p.167-187.
- Silva e Silva, L.H; Srivastava, N.K; Iespa, A.A.C; Iespa, C.M.D. 2007. Evidência de oncóides recentes na Lagoa Salgada, norte do estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Geociências*, 6(1): 201-206.
- Silva e Silva, L.H; Iespa, A.A.C; Iespa, C.M.D. 2008. Composição dos Estromatólitos Estratiformes da Lagoa Salgada, Rio de Janeiro, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, 31(2): 42-49.
- Silva e Silva, L.H; Alves, S.A.P.M.N; Magina, F.C; Gomes, S.B.V.C. 2013. Composição cianobacteriana e química dos estromatólitos da Lagoa Salgada, Neógeno do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista do Instituto de Geociências*, 13(1): 95-106. <http://dx.doi.org/10.5327/Z1519-874X2013000100006>.

- Silva, M.L.N & Nascimento, M.A.L. 2016. Os Valores da Geodiversidade de Acordo com os Serviços Ecossistêmicos Sensus Murray Gray Aplicados a Estudos In Situ na Cidade do Natal (RN). Caderno de Geografia, v.26, número especial.
- Silva, D.R. 2018. Mapeamento e caracterização dos estromatólitos presentes na Lagoa Salgada: passo estratégico para sua Geoconservação. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade do Rio de Janeiro, 129 p.
- Silva, D.R; Mansur, K.L; Borghi, L. 2018. Evaluation of the scientific value of Lagoa Salgada (Rio de Janeiro, Brazil): characterization as geological heritage, threats and strategies for geoconservation. Journal of the Geological Survey of Brazil, 1(2), p 69-80. <https://doi.org/10.29396/jgsb>.
- Silva, D.R; Mansur, K.L; Borghi, L.F. 2019. Distribution and Growth Morphology of the Recent Microbialites: the Case of Lagoa Salgada, Rio de Janeiro - Brazil. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ, 42(1): 439-453. https://doi.org/10.11137/2019_1_439_453
- Silva, H.C. 2020. Foto da Casa Mato de Pipa em 1777. Disponível em: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=3236882956394220&set=pcb.3236891073060075&type=3&theater>. Acesso: 2 nov. 2020.
- Silva, G.B; Neiva, R.M.S; Fonseca Filho, R.E; Nascimento, M.A.L. 2021. Potencialidades do Geoturismo para a Criação de uma Nova Segmentação Turística no Brasil. Revista Turismo em Análise, 32(1):1-18.
- Silva, J.P; Alves, G.B; Ross, J.L.S; Oliveira, F.S; Nascimento, M.A.L; Felini, M.G; Manosso, F.C; Pereira, D.Í. 2021. The Geodiversity of Brazil: Quantification, Distribution, and Implications for Conservation Areas. Geoheritage, 13(3): 1-21.
- Silveira, L.F; Borghi, L; Medeiros, S.R; Lopes, J.N; Santos, B.R.C; Silva, D.R. 2019. Caracterização Fotoestratigráfica e Petrofaciológica dos Cordões Arenosos Litorâneos do Delta do Rio Paraíba do Sul, RJ. Anuário do Instituto de Geociências, 42(1): 536-553.
- Soares, U. 2015. História do Barracão de Gargaú. Disponível em: <https://www.museuonlinesfi.com/2015/05/historia-do-barracao-de-gargau.html>. Acesso: 3 nov. 2020.
- Soffiati, A. 2009. Parque Estadual do Desengano: história, economia e sociedade. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 3 n. 1, p. 51-106.
- Soffiati, A. 2013. As lagoas do Norte Fluminense: contribuição à história de uma luta. Campos dos Goytacazes/RJ. Essentia Editora, 203 p.

- Soffiati, A. 2017. Os quatro tempos de Barra do Furado. Disponível em: <https://www.praiafaroldesaothome.com.br/2017/07/os-quatro-tempos-de-barra-do-furado.html>. Acesso em: 14 ago. 2020.
- Soffiati, A. 2018. A planície do norte do Rio de Janeiro antes e durante a ocidentalização do mundo: três estudos de eco-história. 1ª Ed, Rio de Janeiro: Autografia, 160p.
- Soffiati, A. 2020. Portal do Farol: Curiosidades. Disponível em: <https://www.praiafaroldesaothome.com.br/p/curiosidades.html>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- Souza, R.D. 2011. Propagação de ondas para águas rasas no litoral Norte Fluminense. Programa de Pós-Graduação em Geofísica e Geologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, 156 p.
- Souza, T.V.S.B; Thapa, B; Rodrigues, C.G.O; Imori, D. 2017. Contribuições do Turismo em Unidades de Conservação Federais para a Economia Brasileira - Efeitos dos Gastos dos Visitantes em 2015: Sumário Executivo. ICMBio, Brasília, 13 p.
- Stanley, M. 2000. Geodiversity. *Earth Heritage*, Londres, v.14: p.: 15-18.
- Stigliano, B.V & César, P.A.B. 2005. Inventário Turístico: primeira etapa da elaboração do plano de desenvolvimento turístico. Campinas: Alínea.
- Suguio, K. 1992. Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol. São Paulo: T. A. Queiroz, 171 p.
- Tavares, W.C; Pessôa, L.M; Gonçalves, P.R. 2011. New species of *Cerradomys* from coastal sandy plains of southeastern Brazil (Cricetidae: Sigmodontinae). *Journal of Mammalogy*, 92(3), 645-658.
- Theodossiou-Drandaki. 2000. Sin educación no es posible la conservación. In: Barettino, D.; Wimbledon, W.A.P.; Gallego, E. Patrimonio geológico: conservación y gestión. Instituto Tecnológico Geominero de España, p.: 119-135.
- Tilden, F. 1957. *Interpreting Our Heritage: Principles and for Visitor Services in Parks, Museums, and Historic Places*. Chapell Hill, University of North Carolina Press, 119 p.
- Trindade, O. 2019. Patrimônio público a quatro anos de portas fechadas. Disponível em: <https://www.jornalterceiravia.com.br/2019/08/26/abandono-e-descaso-com-o-patrimonio-publico/>. Acesso em: 20 ago. 2020.

- Tupinambá, M; Heilbron, M; Oliveira, A; Pereira, A.J; Cunha, E.R.S.P; Fernandes, G.A; Ferreira, F.N; Castilho, J.G; Teixeira, W. 1996. Complexo Rio Negro - uma unidade estratigráfica relevante no entendimento da evolução da Faixa Ribeira. 39º Congresso Brasileiro de Geologia, Anais, v.6, p.104-107.
- Tupinambá, M, Teixeira, W, Heilbron, M, Basei, M. 1998. The Pan- African/Brasiliano Arc-Related Magmatism at the Costeiro Domain of the Ribeira Belt, Southeastern Brazil: New Geochronological and Litogeochemical Data. 14th International Conference on Basement Tectonics Abstracts, 1:12-14.
- Tupinambá, M.1999. Evolução tectônica e magmática da Faixa Ribeira na região da Serra dos Órgãos. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 186 p.
- Tupinambá, M; Teixeira, W; Heilbron, M. 2000. Neoproterozoic western Gondwana assembly and subduction-related plutonism: the role of the Rio Negro Complex in the Ribeira Belt. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 30, n.1, p. 7-11.
- Tupinambá, M.; Heilbron, M.; Duarte, B.P.; Nogueira, J.R.; Valladares, C.; Almeida, J.C.H.; Eirado-Silva, L.G.E.; Medeiros, S.R.; Almeida, C.G.; Miranda, A.; Ragatky, C.D; Mendes, J.C. & Ludka, I. 2007. Geologia da Faixa Ribeira Setentrional: Estado da Arte e Conexões com a Faixa Araçuaí. Geonomos, 15:67-79.
- Tupinambá, M. (coord.). 2012. Nota explicativa do Mapa Geológico da Folha Nova Friburgo 1:100.000. Rio de Janeiro, CPRM – Serviço Geológico do Brasil.136p.
- Tupinambá, M; Heilbron, M; Valeriano, C; Porto Jr, R; Dios, F; Machado, N; Silva, L.G.E; Almeida, J.C. 2012. Juvenile contribution of the Neoproterozoic Rio Negro Magmatic Arc (Ribeira Belt, Brazil): Implications for Western Gondwana amalgamation. Gondwana Research, v. 21, p. 422-438.
- Tupinambá, M; Heilbron, M; Peixoto, C. 2016. Arcos Magmáticos Neoproterozoicos. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. Capítulo 6. (Orgs): Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida. Belo Horizonte, CPRM, p. 61-67.
- Turisrio. 2020. Mapa das Regiões Turísticas do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.turisrio.rj.gov.br/projetos.asp>. Acesso em: 28 mai. 2020.
- Uceda, A.C. 1996. El Patrimonio Geológico. Ideas para su Protección, Conservación y Utilización. In: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), Dirección General de Información y Evaluación Ambiental, Madrid, p.: 17-28. (Serie monografías).
- UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2016. World Heritage. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/about/>. Acesso em: 01 jul. 2016.

- UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2018. What is a UNESCO Global Geopark? Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/naturalsciences/environment/biodiversity/geoparks/>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2020. UNESCO Global Geoparks. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>. Acesso em: 18 jun. 2020.
- UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2021. UNESCO Global Geoparks. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earthsciences/unescoglobal-geoparks/>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- Vale, T.F; Moreira, J.C; Horodyski, G.S. 2019. GEOFOOD: A produção de alimentos regionais fomentando a economia criativa. In: Vilani RM, Vanzella E, Brambilla A (org.). Alimentação e Sustentabilidade. Editora do CCTA. João Pessoa: Série Alimentação e Cultura, 267-296.
- Valeriano, C.M; Tupinambá, M; Simonetti, A; Heilbron, M; Almeida, J.C.H; Eirado, L.G. 2011. U–Pb LA-MC-ICPMS geochronology of Cambro-Ordovician post-collisional granites of the Ribeira belt, southeast Brazil: Terminal Brasileiro magmatism in central Gondwana supercontinent. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 32, n. 4, p. 416-428.
- Valeriano, C.M. & Silva, L. 2012. Geologia e recursos minerais da folha Baía de Guanabara SF-23-ZB-IV, Estado do Rio de Janeiro, escala 1:100.000. Belo Horizonte, Programa Geologia do Brasil.
- Valeriano, C.M., Mendes, J.C., Tupinambá, M., Bongiorno, E.M., Aguiar Neto, C.C., Eirado, L.G. 2016. Magmatismo pós-colisional neoproterozoico a ordoviciano. Cap:8. In: Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. / Monica Heilbron, Luiz Guilherme do Eirado, Julio Almeida Orgs. - Belo Horizonte: CPRM, 184 p.
- Valls, J.F. 2006. Gestão integral dos destinos turísticos sustentáveis. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Veloso, H.P; Rangel Filho, A.L.R; Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Vignatti, F. 2008. Gestão de Destinos Turísticos: como atrair pessoas para polos, cidades e países. Rio de Janeiro: Ed. SENAC Rio.
- Wentworth, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *The journal of geology*, 30(5), 377-392.

- Werneck, L.G; Fulgencio, A.G; Sales, C.W. 2012. Conjuntura dos Recursos Hídricos do Município de São Francisco de Itabapoana, RJ. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v 6, n 1, p. 69-83.
- Wimbledon, W.A.; Beton, M.J.; Bevins, R.E.; Black, G.P.; Bridgland, D.R.; Cleal, C.J.; Cooper, R.G.; May, V.J. 1996. The development of a methodology for the selection of British Geological sites for conservation: Part 1 ProGeo. Modern Geology – Special Issue, 211 p.
- Winge, M. et. al. 2001. Glossário Geológico Ilustrado. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>. Acesso em: 22 dez. 2019.
- Winter, W.R.; Jahnert, R.J.; França, A.B. 2007. Bacia de Campos. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v.15, n.2 p.501-509.
- Worton, G.J. 2008. A historical perspective on local communities and geological conservation. In: Burek, C.V.; Prosser, C.D. History of Geoconservation. London: Geological Society of London. Special Publication 300, p.: 137-146.
- Zouros, N. 2004. The European Geoparks Network: Geological heritage protection and local development. Episodes, 27(3): 165-171.

APÊNDICE A

FALÉSIAS DA LAGOA DOCE: Integrando Turismo, Educação e Ciência



FALÉSIAS DA LAGOA DOCE: Integrando Turismo, Educação e Ciência

*LAGOA DOCE CLIFFS:
Integrating Tourism,
Education and Science*



Série Geossítios



As falésias da Praia da Lagoa Doce constituem um importante marco geomorfológico do litoral fluminense. Registram a entrada no estado do Rio de Janeiro para quem vem do norte, chegando do Espírito Santo. A praia recebe turistas e banhistas que aproveitam de suas águas para lazer. Além da relevância cultural e turística, possui valor ecológico por se constituir, como costão rochoso, numa zona de transição entre o ambiente continental e marinho. Essa condição é de real relevância para a Biodiversidade marinha. Do ponto de vista da Geodiversidade, registra a presença da Formação Barreiras, que são depósitos sedimentares que ocorrem no litoral brasileiro desde o Amapá até o estado do Rio de Janeiro, em Maricá, limite sudoeste do território de nosso Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ. Ou seja, a Formação Barreiras interliga nosso território e, em São Francisco de Itabapoana, podemos celebrá-la em sua elegância e potência.

Por ser um importante geossítio, foi selecionado como um dos locais de destaque da proposta do Geoparque Costões e Lagunas do Rio de Janeiro, que ainda será submetida à avaliação da UNESCO para compor a Rede Mundial de Geoparques. Este é o sexto número de uma série de documentos que estamos elaborando como estratégia para divulgação e proteção dos sítios relevantes para a ciência, a educação e o turismo, passo fundamental para a concretização de nossa proposta de Geoparque. Os Geoparques da UNESCO são áreas geográficas únicas e unificadas, em que os locais e paisagens de importância geológica internacional são geridos com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. A abordagem deve combinar a conservação com o desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo em que envolve as comunidades locais para geração de emprego e renda por meio do Geoturismo, Geoeducação e Geoconservação. Existem 169 Geoparques Globais da UNESCO em 44 países (dados atualizados até agosto de 2021) (<http://unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks>).

The cliffs of Lagoa Doce Beach constitute an important geomorphological landmark of the coast of the state of Rio de Janeiro. They register entry into Rio de Janeiro for those coming from the north, arriving from Espírito Santo. The beach receives tourists and bathers who enjoy its waters for leisure. In addition to its cultural and touristic relevance, it has an ecological value as it constitutes, as a rocky shore, a transition zone between the continental and marine environments. This condition is of absolute relevance for marine biodiversity. From the point of view of Geodiversity, it registers the presence of the Barreiras Formation. It is a sedimentary unit that occurs on the Brazilian coast from Amapá to Rio de Janeiro, in Maricá, southwestern limit of our Costões e Lagunas (Cliffs and Lagoons) do RJ Geopark Project. In other words, the Barreiras Formation interconnects our territory and, in São Francisco de Itabapoana, we can celebrate it in its elegance and power.

Because it is considered an important geosite, we selected this site to integrate the proposal of Costões e Lagunas (Cliffs and Lagoons) do RJ Geopark, which will be submitted to the evaluation of UNESCO to compose the Global Geoparks Network. It is the sixth issue of a series of documents that we are preparing as a strategy for disseminating and protecting relevant sites to science, education, and tourism, a fundamental step towards accomplishing our Geopark proposal. UNESCO Global Geoparks are single, unified geographical areas, where sites and landscapes of international geological significance are managed with a holistic concept of protection, education and sustainable development. The approach must combine conservation with sustainable development while involving local communities to generate jobs and income through geotourism, geoeducation, and geoconservation. There are 169 UNESCO Global Geoparks in 44 countries (data updated to August 2021) (<http://unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks>).

CRÉDITOS/CREDITS

ELABORAÇÃO

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
Instituto de Geociências

Publicação realizada com apoio do Programa PROFAEX
da PR-5 - Pró-Reitoria de Extensão da UFRJ

Revisão: Kátia Leite Mansur e Felipe Abrahão Monteiro
Arte: Clara Monteiro

Agradecimentos:
Prefeitura de São Francisco de Itabapoana e
Secretaria Municipal de Educação.
Rio Tech Drone.

PESQUISAS

Maria Eduarda de Tullio Verbicario
Ursula Lopes Riente
Rodrigo Gentil Coelho de Azambuja
Rebecca Reis Transcoveski Gonçalves
Enzo Noppeney
Rafael Altioe Albani
Kátia Leite Mansur



Agosto 2021

FALÉSIAS DA LAGOA DOCE: Integrando Turismo, Educação e Ciência

O QUE SÃO FALÉSIAS E COMO SE FORMAM?

As falésias são escarpas (= paredões íngremes) que acompanham a linha de costa (Figura 1). Elas são formadas pela ação lenta e constante das ondas do mar que esculpem a parte inferior dos paredões rochosos. Com isso, o intervalo superior dos paredões fica sem sustentação e acaba desmoronando pela ação da gravidade (Figura 2). Assim, tendem a ficar verticalizados, originando paredes altas e abruptas, que são as belas falésias que podem ser encontradas ao longo da costa de São Francisco de Itabapoana.



Figura 1: Falésia da Praia da Lagoa Doce.

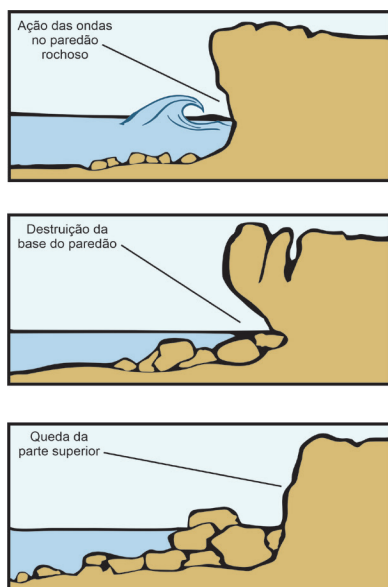


Figura 2: Desenho esquemático da formação de uma falésia. Fonte: Modificado de <https://geoverdade.com/2020/01/20/o-que-e-uma-falesia/>

Um farol (Figura 3) construído pela Marinha do Brasil dá segurança aos navegantes que passam pela região.



Figura 3: Farol da Marinha do Brasil sobre as falésias, construído para proteção à navegação.

As falésias da praia da Lagoa Doce, em São Francisco de Itabapoana, localizada na região Norte Fluminense (Figura 4), foram formadas a partir da erosão de um conjunto de rochas sedimentares denominado Formação Barreiras.



Figura 4: Mapa de localização da Praia da Lagoa Doce e arredores (São Francisco de Itabapoana - RJ).
Fonte: Bing Map (acessado em 17/06/2020)

A Formação Barreiras é um depósito sedimentar continental a marinho raso depositado na Época denominada Plioceno (5,33 a 2,58 milhões de anos atrás), quando o nível do mar estava muito mais baixo do que o atual. Pesquisadores vêm estudando a Formação Barreiras desde a década de 1930 e, no final deste livreto, são apresentados alguns artigos para quem quiser se aprofundar no tema.

Essa Formação apresenta uma ampla distribuição ao longo da costa brasileira, ocorrendo desde o Amapá até o Rio de Janeiro. Correspondem aos famosos tabuleiros das costas norte, nordeste e leste do Brasil. Também ocorre nos baixos platôs amazônicos. Esses pacotes são formados por rochas sedimentares de cores variadas, especialmente em tons avermelhados, pela usual presença de óxido de ferro (Figura 5).



Figura 5: Imagem das falésias com cavidades e desmoronamentos que mostram a ação das ondas. Também, observa-se sedimentos da Formação Barreiras com suas variações de cores.

As pesquisas indicam que os sedimentos foram formados a partir da erosão de outros corpos rochosos mais antigos, cujos fragmentos foram transportados por antigos rios entrelaçados e depositados ao longo do tempo. Assim, através desses pequenos minerais e pedaços de rocha, podemos observar o registro de canais fluviais que existiram há milhões de anos.

O QUE SÃO RIOS ENTRELAÇADOS?

Os rios entrelaçados (Figura 6) são caracterizados pela divisão do canal principal em vários outros menores que se cruzam ao longo do leito do rio e, também, pelo fato da largura do canal ser bem maior do que a sua profundidade. Em geral, os rios entrelaçados possuem grande variação no fluxo de água, alta carga de sedimentos de granulometria grossa e margens que podem ser erodidas facilmente. Além disso, esse tipo de rio também apresenta várias ilhas formadas entre os canais entrelaçados que variam em forma e tamanho ao longo do tempo.



Figura 6: Exemplo atual de rio entrelaçado. A imagem é de um trecho do curso do rio Paraíba do Sul nas proximidades do distrito de Barcelos, São João da Barra, RJ. Fonte: Bing Map (acessado em 17/07/2020)

CORDÕES LITORÂNEOS E SEU ASPECTO ECONÔMICO

Na área ao norte da praia da Lagoa Doce é possível observar uma característica geológica muito marcante no litoral da região, a presença de cordões litorâneos. Nos últimos 120 mil anos, durante o Período Quaternário, a mudança do nível relativo do mar, a interação das ondas e as correntes marinhas que depositam sedimentos trazidos principalmente do rio Paraíba do Sul, construíram faixas de areias que hoje vemos na paisagem local. Entre cada faixa existe uma área mais baixa, normalmente alagada e constituída de vegetação tipicamente pantanosa.

Tais depósitos arenosos, chamados de cordões litorâneos, foram se tornando registros de antigos limites de praias (paleopraias), que, com cada avanço e recuo do mar, era formado um cordão. Dessa maneira, esses cordões nos mostram a história da variação relativa do nível do mar na região.

Os sedimentos constituintes dos cordões são provenientes principalmente da Formação Barreiras, que cerca toda a região de São Francisco de Itabapoana. Ações do vento, das ondas e da chuva, por exemplo, acabam por erodir essa formação e, com o tempo, os fragmentos são transportados pelos rios para o mar. Os fragmentos que compõem esses cordões normalmente são constituídos por conchas e minerais como quartzo, por exemplo.

Entretanto, alguns minerais provenientes da Formação Barreiras costumam ser mais densos que a maioria e são denominados de “minerais pesados”. Por conta dessa densidade elevada, são mais difíceis de serem transportados por correntes marinhas e ação eólica. Com isso, acabam se concentrando em uma região onde as condições de transporte de sedimentos são mais baixas, com energia insuficiente para prosseguir com o carregamento desses materiais. A grande maioria, com isso, acaba por se concentrar justamente nos cordões litorâneos (praia atual e paleopraias).

Alguns desses minerais de maior densidade possuem um valor econômico alto, como zircônia, rutilo, monazita e ilmenita (Figura 7), pois muitos deles são fontes de elementos importantes para diversos setores, como o da tecnologia. A empresa Indústrias Nucleares do Brasil (INB) extraiu esses minerais em cordões litorâneos em Buena, São Francisco de Itabapoana e, hoje, ainda produz concentrado dos minerais pesados a partir do beneficiamento de material extraído no passado.



Figura 7: Minerais pesados (de coloração escura) concentrados em zonas da areia da praia.

BOLANDEIRAS, MANGUEZAL E IMPORTÂNCIA TURÍSTICA

O município de São Francisco de Itabapoana é famoso pela presença das bolandeiras (Figura 8), que são estabelecimentos representativos da cultura da fabricação da farinha de mandioca de forma tradicional. A qualidade da farinha de mandioca produzida é reconhecida e possui grande prestígio. A manufatura envolve, também, a extração do polvilho e da goma para a produção do beiju, popularmente conhecido como tapioca. O trabalho com o plantio da mandioca, a produção e venda da farinha corresponde à ocupação de parte da população local.



Figura 8: Imagem de um dos processos de fabricação de farinha.

Igualmente, esse município detém um dos maiores manguezais do estado do Rio de Janeiro, o Manguezal de Gargaú (Figura 9), o qual possui uma vasta biodiversidade que se transformou em atrativo para pesquisadores, ambientalistas e, principalmente, turistas, que se fascinam com a riqueza do local. O entretenimento em Gargaú é, ainda, promovido pelos pescadores contadores de “causos”, que são histórias fantásticas sobre lendas locais.



Figura 9: Manguezal do Gargaú, na foz do rio Paraíba do Sul.

Ademais, no extremo norte do município, na região da Barra de Itabapoana, era localizada, segundo historiadores, a antiga Vila da Rainha, fundada em homenagem à rainha de Portugal, e existiu entre 1539 e 1546, sendo, portanto, mais antiga que a cidade do Rio de Janeiro.

Nesse território também estão presentes 36 km de lindas praias, unidades de conservação, como a Estação Ecológica de Guaxindiba (Figura 10), quilombos e sítios associados à história da escravidão, extensas plantações de abacaxi, uma rica gastronomia tradicional e artesanato, fruto do trabalho de uma gente hospitaleira.



Figura 10: Imagem aérea da Estação Ecológica de Guaxindiba.

A praia da Lagoa Doce é um patrimônio que o Projeto Geoparque Costões e Lagunas do RJ reconhece e divulga como de alto valor científico, cultural, turístico e educativo. Faz parte de um município cheio de riquezas a serem descobertas.

CLIFFS OF LAGOA DOCE: Integrating Tourism, Education and Science

WHAT ARE CLIFFS AND HOW ARE THEY FORMED?

The cliffs are escarpments (= steep walls) that follow the coastline (Figure 1). They form by the slow and constant action of the sea waves that sculpt the lower part of the rocky walls. As a result, the upper interval of the walls is unsupported and collapses over time by gravity's action (Figure 2). Thus, they tend to stay vertical, creating high and abrupt walls, which are the beautiful cliffs found along the coast of São Francisco de Itabapoana.



Figure 1: Cliffs of Lagoa Doce Beach.

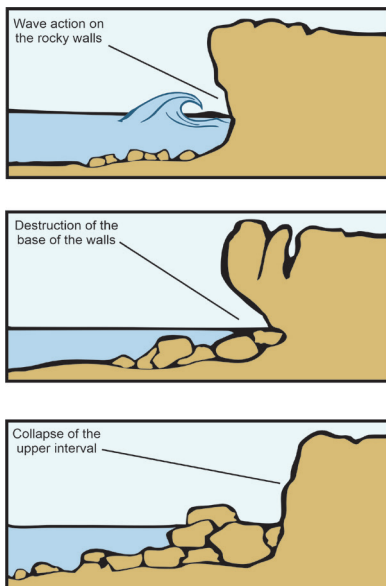


Figure 2: Schematic draw of the formation of a cliff. Source: Modified from <https://geoverdade.com/2020/01/20/o-que-e-uma-falesia/>

A lighthouse (Figure 3) built by the Brazilian Navy provides safety for navigators passing through the region.



Figure 3 – Brazilian Navy lighthouse on the cliffs, built to protect navigation.

The cliffs at Lagoa Doce (Sweet Lagoon) Beach, in São Francisco de Itabapoana, located in the North Fluminense region of Rio de Janeiro (Figure 4), were formed from the erosion of a rocky package called Barreiras Formation.

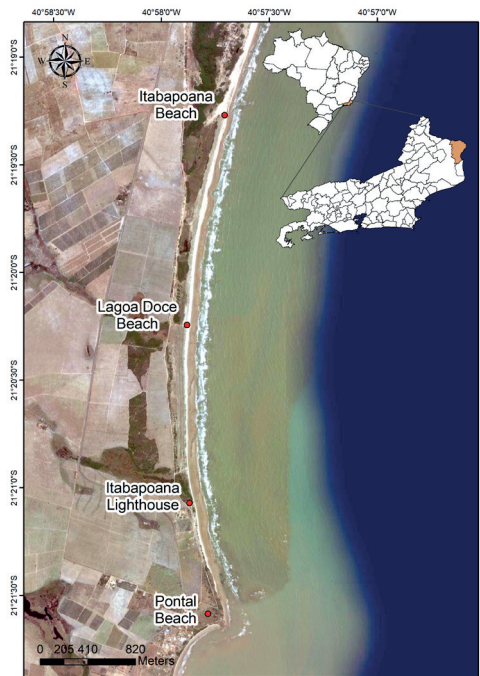


Figure 4: Location map of Lagoa Doce Beach and surroundings (São Francisco de Itabapoana - RJ).
Source: Bing Map (accessed on 17/06/2020)

The Barreiras Formation is a continental sedimentary to shallow marine deposit deposited in the Pliocene (5.3 to 2.6 million years ago) when the sea level was much lower than the current one. Researchers have studied the Barreiras Formation since the 1930s. At the end of this booklet, articles are listed for those who want to go deeper into the topic.

This formation has a wide distribution along the Brazilian coast, occurring from Amapá to Rio de Janeiro. They are the famous boards of the North, Northeast and East coasts of Brazil. It also is present in the low Amazon plateaus. These packages are formed by sedimentary rocks of different colors and usually with a lot of iron oxide (Figure 5).



Figure 5: Image of the cliffs with cavities and landslides that show the action of the waves. Also, it is possible to observe the Barreiras Formation with its color variations.

According to researchers in the region, the sediments that compound these rocks formed from the erosion of other rock bodies by transporting these particles through ancient braided rivers and their deposition over time. Thus, today we can see the record of old channels that occurred millions of years ago through these small minerals and pieces of preserved rock.

WHAT ARE BRAIDED RIVERS?

The braided rivers (Figure 6) characterize by dividing the main channel into several smaller ones that intersect along the river's path. In this type, the width of the channel is much greater than its depth. The braided rivers have significant flow variation, high coarse-grained discharge and their margins may be easily eroded. These rivers also hold many islands in their course, formed throughout the braided channels and vary in form and extent through time.



Figure 6: Current example of a braided river. The image is of a stretch of the course of the Paraíba do Sul River near Barcelos District, São João da Barra, RJ. Source: Bing Map (accessed on 17/06/2020).

BEACH RIDGES AND THEIR ECONOMIC ASPECTS

In the northern part of Lagoa Doce beach, it is possible to observe a striking geological feature on the coast, the beach ridges. In the last 120.000 years, during the Quaternary Period, has been building the strips of sand that shape the local landscape that we see today. It results from the relative sea-level changes, waves' interaction, and the marine currents that deposit sediments brought mainly from the Paraíba do Sul River. Between each strip there is a lower area, usually flooded and consisting of typical marshy vegetation.

These sandy deposits, called beach ridges, have become records of ancient coastal boundaries (paleoshore), which, there each advance and retreat of the sea form a ridge. In this way, these strings show us the history of the relative variation of sea level in the region.

Most of the sediments from these ridges come from the Barreiras Formation, which surrounds the entire region of São Francisco de Itabapoana. Actions of wind, waves and rain, for example, erode this formation and, over time, rivers transport the fragments to the sea. The components that form these ridges are usually shells and small minerals, mainly quartz.

However, some of these minerals from the Barreiras Formation tend to be denser than most. They are the “heavy minerals”. Because of this high density, it is more difficult to transport these minerals by sea currents and wind. As a result, they concentrate in a region where the transport conditions are lower, with insufficient energy to carry these materials. The vast majority, therefore, ends up concentrating precisely on the beach ridges.

Some of these higher-density minerals have a high economic value, such as zirconite, rutile, monazite, and ilmenite (Figure 7). Many of them are sources of elements used in various sectors of the industry, such as technology. The Nuclear Industries of Brazil (INB) extracted these minerals in beach ridges in Buena, São Francisco de Itabapoana, and today, according to the company, it is producing from the processing of previously extracted material.



Figure 7: Heavy minerals (dark coloration) concentrated in areas of beach sand.

“BOLANDEIRAS”, MANGROVE AND TOURIST IMPORTANCE

The municipality of São Francisco de Itabapoana is renowned for the presence of the “bolandeiras” (Figure 8), which are establishments that represent the local culture and manufacture of manioc flour in a traditional way. The quality of the manioc flour produced is recognized and has great prestige. Manufacturing involves the extraction of starch and gum for the production of beiju, popularly known as tapioca. The work with the manioc plantation, the production and sale of flour corresponds to the occupation of part of the local population.



Figure 8: Image of one of the flour manufacturing processes.

Furthermore, this municipality holds one of the most extensive mangroves in the state of Rio de Janeiro, the Mangrove of Gargaú (Figure 9), which has vast biodiversity attractive to many researchers, environmentalists and mainly tourists, fascinated by the richness of the place and the entertainment promoted by fishermen storytellers.



Figure 9: Gargaú Mangrove at the mouth of the Paraíba do Sul river.

In addition, in the extreme north of the municipality, in Barra de Itabapoana region, is located the old Vila da Rainha (= Queen Village), founded in honor of the queen of Portugal, and existed between 1539 and 1546, is considered more aged than the city of Rio de Janeiro.

Are also present in this territory 36 km of beautiful beaches, conservation units, such as the Guaxindiba Ecological Station (figure 10), quilombos and sites associated with the history of slavery, extensive pineapple plantations, rich traditional cuisine and handicrafts, as a result of the work of hospitable people.



Figure 10: Aerial image of the Guaxindiba Ecological Station.

The Lagoa Doce beach is a heritage that the Costões e Lagunas do RJ Geopark Project recognizes and disseminates as having high scientific, cultural, touristic and educational value. It is part of a municipality full of riches to discover.

LEITURAS COMPLEMENTARES / FURTHER READING:

Baptista, M.B.; Braun, O.P.G.; Campos, D.A.; Price, L.I.; Ramalho, R.; Santos, N.G. 1984. *Léxico Estratigráfico Brasileiro*. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 541 p.

Riccomini, C.; Coimbra, A.M. 1993. Sedimentação em rios entrelaçados e anastomosados. *Boletim IG-USP. Série Didática*, 6:1-37.

Brêda, T.C. 2012. Análise multiescalar da Formação Barreiras na área emersa da Bacia de Campos, entre Búzios e Campos dos Goytacazes (RJ). Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Geologia, IGEO/UFRJ. Rio de Janeiro.

Barbosa, G.D.; da Luz, J.A.M. 2011. Concentrabilidade granulomineralógica de minerais densos de depósitos litoclásticos. XXIV ENTMME, 2011. Salvador, Bahia. Disponível em https://artigos.entmme.org/download/2011/m%C3%A9todos_f%C3%ADscos_de_concentra%C3%A7%C3%A3o/2228%20-%20G.D.Barbosa_J.A.M.da%20Luz%20-%20CONCENTRABILIDADE%20GRANULOMINERAL%3%-93GICA%20DE%20MINERAIS%20DENSOS%20DE%20DEP%C3%93SITOS%20LITOCL%C3%81STICOS.pdf

Winge, M. 2018. Falésias. GLOSSÁRIO GEOLÓGICO ILUSTRADO. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario>

Falésias. Secretaria da Educação do Paraná. Disponível em: <http://geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1599&evento=7>

Mannarino, L. 2020. O que é uma Falésia?. Geoverdade. Disponível em: <https://geoverdade.com/2020/01/20/o-que-e-uma-falesia>

Moraes, R. 2015. Soffiati: "Vila da Rainha em SFI é mais antiga que o Rio que comemorou 450 anos". Blog do Roberto Moraes. Disponível em: <https://robertomoraes.com.br/2015/03/soffiati-vila-da-rainha-em-sfi-e-mais.html>

São Francisco de Itabapoana. Wikipédia. 2020. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Francisco_de_Itabapoana

Bolandeiras. Mapa de Cultura. Disponível em: <http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/bolandeiras>

Praia da Lagoa Doce. Mapa de Cultura. Disponível em: [http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/praiade-lagoa-doce-beach#prettyPhoto\[pp_gal\]/1/](http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/praiade-lagoa-doce-beach#prettyPhoto[pp_gal]/1/)