SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL I DIVISÃO DE GESTÃO TERRITORIAL



FOMENTO AO GEOTURISMO

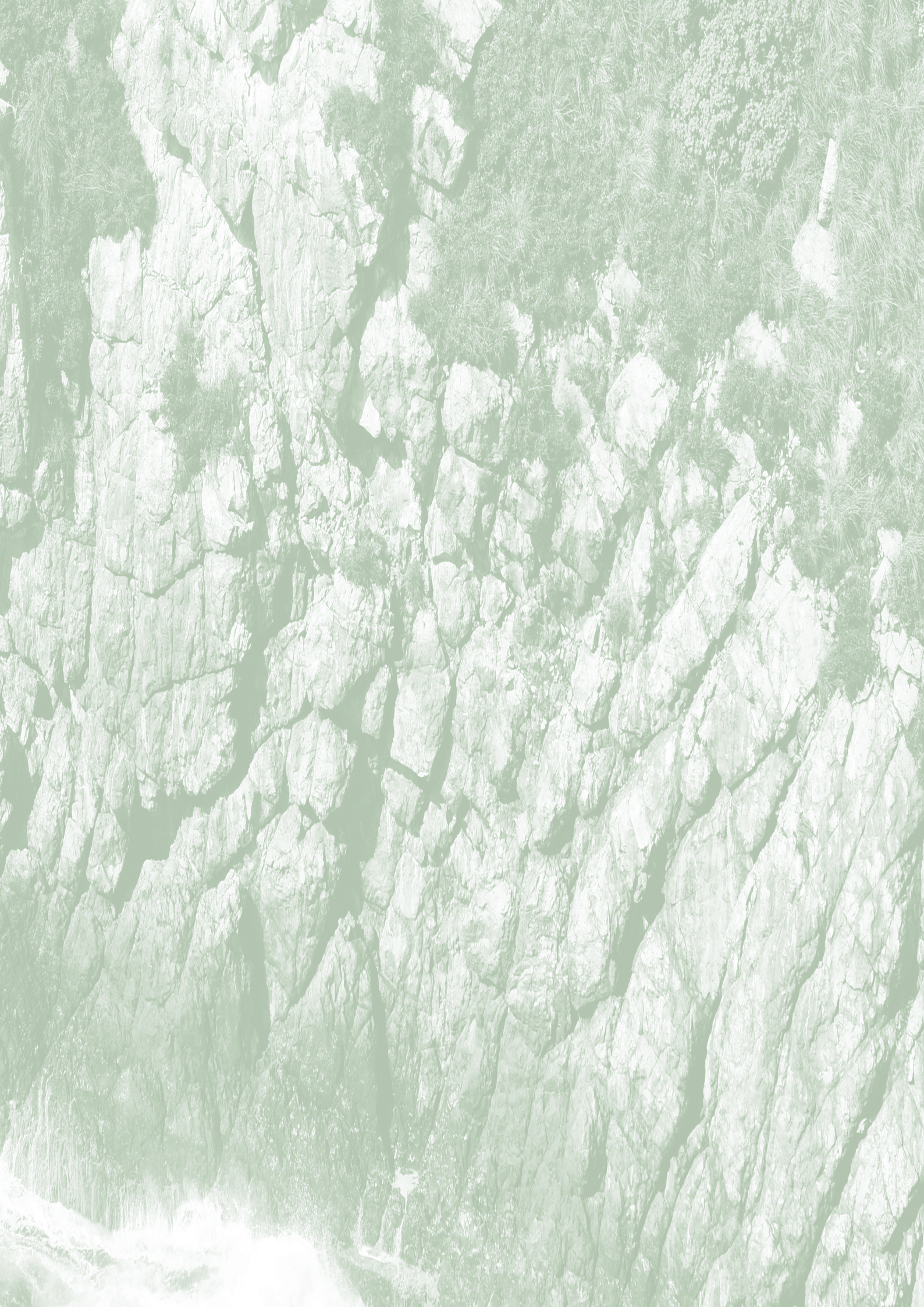
Coleção Parques Nacionais e Demais Áreas Protegidas

# PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA - PE

Levantamentos dos locais de interesse geológico voltados ao geoturismo

2026

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL



FOMENTO AO GEOTURISMO

Coleção Parques Nacionais e Demais Áreas Protegidas

# PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA - PE

Levantamentos dos locais de interesse geológico voltados ao geoturismo

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**Ministro de Estado**
Alexandre Silveira de Oliveira

**Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**
Ana Paula Lima Vieira Bittencourt

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)**

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor-Presidente**
Vilmar Medeiros Simões

**Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial**
Alice Silva de Castilho

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**
Francisco Valdir Silveira

**Diretora de Infraestrutura Geocientífica, interina**
Alice Silva de Castilho

**Diretor de Administração e Finanças, interino**
Vilmar Medeiros Simões

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL**

**Chefe do Departamento de Gestão Territorial**
Diogo Rodrigues A. da Silva

**Chefe da Divisão de Gestão Territorial**
Maria Adelaide Mansini Maia

**Chefe da Divisão de Geologia Aplicada**
Tiago Antonelli

**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE**

**Superintendente**
Hortência Maria Barboza de Assis

**Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial, interino**
George Rodrigues de Sousa Araújo

**RESIDÊNCIA DE TERESINA**

**Chefe de Residência**
Josué Ferreira Pontes

**Assistente de Hidrologia e Gestão Territorial**
Cláudio Damasceno de Souza

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA NACIONAL DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
I PROGRAMA MINERAÇÃO SEGURA E SUSTENTÁVEL I
GEOLOGIA PARA MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

## FOMENTO AO GEOTURISMO

Coleção Parques Nacionais e Demais Áreas Protegidas

# PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA - PE

Levantamentos dos locais de interesse geológico voltados ao geoturismo

AUTORES
José Sidiney Barros
Rogério Valença Ferreira
Raimundo Almir Costa Conceição

Recife
2026

**FOMENTO AO GEOTURISMO**
**Coleção Parques Nacionais e Demais Áreas Protegidas**
**PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA - PE: Levantamentos dos locais de interesse geológico voltados ao geoturismo.**


**REALIZAÇÃO**
Departamento de Gestão Territorial (Deget)
Divisão de Gestão Territorial (Digate)

**CONCEPÇÃO METODOLÓGICA**
Maria Adelaide Mansini Maia
Natália Dias Lopes
Marcelo Eduardo Dantas
Raimundo Almir Costa da Conceição

**COORDENAÇÃO EXECUTIVA**
Raimundo Almir Costa da Conceição

**EQUIPE EXECUTORA**

**Geologia**
José Sidiney Barros
(geodiversidade e fomento ao geoturismo)
Rogério Valença
(fomento ao geoturismo)
Ivan Bispo de Oliveira Filho
(caracterização geológica-geotécnica)
Gilmar Pauli Dias
(caracterização geológica-geotécnica)

**REVISÃO TÉCNICA**
Rogério Valença Ferreira
Raimundo Almir Costa da Conceição
Maria Adelaide Mansini Maia

**APOIO**

**Revisão do texto**
Irinéa Barbosa da Silva (DERID)

**Normalização bibliográfica**
Nelma Fabrícia da P. Ribeiro Botelho

**Projeto gráfico**
Andréia Amado Continentino (DIEDIG)

**Editoração**
Divisão de Editoração Geral - DIEDIG

**FOTOS DA CAPA**
1. (Morro do Pico. Foto: Thiago Antonelli)
Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)

**AGRADECIMENTO**
ICMBIO – Parque Nacional Fernando de Noronha

**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE**
Av. Sul, 2291 – Bairro Afogados
Recife - PE - Brasil - CEP 50.770-011
Telefone: 81.3316-1400 / 81 3316-1402

**Serviço Geológico do Brasil - SGB**
www.sgb.gov.br
seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

B277p

Barros, José Sidiney.
Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha – PE: levantamentos dos locais de interesse geológico voltados ao geoturismo / José Sidiney Barros, Rogério Valença Ferreira, Raimundo Almir Costa Conceição. – Recife : Serviço Geológico do Brasil, 2026.
1 recurso eletrônico : PDF ; il. – (Coleção Parques Nacionais e Demais Áreas Protegidas)

Fomento ao Geoturismo.
ISBN 978-65-5664-753-1

1. Geoturismo – Fernando de Noronha. 2. Geodiversidade. I. Ferreira, Rogério Valença. II. Conceição, Raimundo Almir Costa. III. Título. IV. Série.

CDD 338.47918134

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Giovania Freire
CRB-3/911 DOI: https://doi.org/10.29396/9786556647531



Esta obra está sob a Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.4 Internacional.

# RESUMO

O Projeto de Fomento ao Geoturismo promove o conhecimento da geodiversidade em áreas turísticas, como Parques Nacionais e Geoparques, tornando-o acessível a gestores e turistas. Seu objetivo é incentivar a educação, geoconservação e desenvolvimento econô-mico sustentável por meio da compreensão das paisagens geológicas e recursos naturais de regiões específicas.

O projeto oferece informações detalhadas sobre ambientes geológicos, relevo, hidrografia e formações rochosas, auxiliando turistas, guias e especialistas na exploração de pontos de interesse geoturístico.

A área de estudo corresponde à Ilha de Fernando de Noronha, ilha principal do arquipélago homônimo, que é um território do estado de Pernambuco, consistindo numa das princi-pais ilhas oceânicas brasileiras. Neste contexto, representam porções emersas de edifícios vulcânicos posicionados, de forma mais frequente, longe das bordas das placas tectônicas. Os derrames de lavas que formaram a Ilha de Fernando de Noronha, em particular, estão representados por melanefelinitos (ankaratritos), com baixo teor em sílica e inseridos no grupo das rochas ultramáficas e ultrabásicas. O caráter alcalino e a predominância de melanefelinitos destas lavas são tidos como únicos entre as ilhas do Atlântico Sul. Todas essas características são descritas ao longo da apresentação dos 21 atrativos geoturísticos identificados.

O relatório técnico apresenta informações científicas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente os ODS 11, 12 e 15, conforme a Agenda 2030 (IPEA, 2019a, 2019b, 2019c).

---

Palavras-chave: Geoturismo, Fernando de Noronha; Locais de interesse Geológico voltados ao Geoturismo.

---

# SUMÁRIO


APRESENTAÇÃO ..... 9

1.INTRODUÇÃO ..... 10

CONSIDERAÇÕES INICIAIS ..... 10

O projeto de Fomento ao Geoturismo ..... 10

O Projeto de Fomento ao Geoturismo do SGB-CPRM ..... 10

O que esperar desse relatório ..... 10

2.SOBRE A ÁREA DE ESTUDO ..... 11

FERNANDO DE NORONHA - ASPECTOS HISTÓRICOS E CULTURAIS ..... 12

VILA DOS REMÉDIOS: O CORAÇÃO HISTÓRICO DE FERNANDO DE NORONHA ..... 12

3.A GEODIVERSIDADE DE FERNANDO DE NORONHA ..... 16

A HISTÓRIA GEOLÓGICA ..... 16

FORMAÇÃO DO OCEANO ATLÂNTICO SUL E DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA ..... 17

4.LOCAIS DE INTERESSE GEOLÓGICO VOLTADOS AO GEOTURISMO ..... 22

Ponto 01 – Ilha Rata ..... 23

Ponto 02 – Ilha do Meio ..... 25

Ponto 03 – Ilha Sela Gineta ..... 26

Ponto 04 - Ilha de São José ..... 27

Ponto 05 - Praia do Cachorro ..... 30

Ponto 06- Praia do Meio ..... 33

Ponto 07 - Ilha da Conceição e Pedra do Pião ..... 35

Ponto 08 - Praia da Conceição ..... 38

Ponto 09 - Morro do Pico ..... 40

Ponto 10 - Praia do Boldró ..... 43

Ponto 11 - Praia do Americano ..... 45

Ponto 12 - Praias do Bode, Quixaba e Cacimba do Padre ..... 47

Ponto 13 - Baía dos Porcos e Morro Dois Irmãos ..... 50

Ponto 14 - Praia do Sancho ..... 53

Ponto 15 – Enseada do Portão e Ponta da Sapata ..... 56

Ponto 16 – Ponta do Capim Açu ..... 59

Ponto 17 – Praia do Leão ..... 61

Ponto 18 – Ponta das Caracas ..... 64

Ponto 19 – Baía de Sueste ..... 66

Ponto 20 – Enseada da Atalaia ..... 68

Ponto 21 – Enseada da Caieira ..... 71

TURISMO SUSTENTÁVEL E GEOTURISMO EM FERNANDO DE NORONHA ..... 73

5.CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 74

REFERÊNCIAS ..... 75

# APRESENTAÇÃO

A atividade turística é essencial para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, tendo passado por transformações significativas impulsionadas por fatores econômicos, ambientais, sociais e culturais. Nesse cenário, o Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) apoia o Plano Nacional de Turismo, desenvolvendo estudos que promovem o conhecimento da geodiversidade e o fomento ao geoturismo em áreas como Parques Nacionais e Geoparques.

Os estudos do SGB-CPRM são disponibilizados em formatos acessíveis, como relatórios técnicos, passeios virtuais, e-books e animações, visando alcançar diferentes públicos. Esses materiais enriquecem a experiência dos turistas e oferecem aos gestores ferramentas úteis para conhecer e gerenciar o meio físico, complementando os esforços de preservação da biodiversidade.

Com essas iniciativas, o SGB-CPRM reforça seu compromisso de disseminar o conhecimento geocientífico e apoiar o geoturismo no Brasil, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do turismo, a valorização do patrimônio geológico e a conscientização sobre a importância da geodiversidade na geração de renda e na preservação ambiental.

**Vilmar Medeiros Simões**
Diretor-Presidente

**Alice Silva de Castilho**
Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

# 1. INTRODUÇÃO

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### O projeto de Fomento ao Geoturismo

O **Geoturismo** é uma modalidade de turismo que se baseia na geologia e geomorfologia de uma região, como destacado por Thomas Hose (1995). Além de explorar a geodiversidade, essa prática envolve a oferta de serviços e recursos interpretativos que promovem a valorização e conservação de locais com atrativos naturais (Hose, 2000).

Pesquisadores como Newsome e Dowling (2006) destacam que a geologia e a geomorfologia são os principais elementos de interesse no Geoturismo. Frey *et al*. (2006) complementam ao defini-lo como um setor emergente que busca comunicar o conhecimento geocientífico ao público por meio da interação entre políticas públicas, geociências, universidades e turismo. Em todas as abordagens, o foco principal é a proteção sustentável do patrimônio geológico.

A **Declaração de Arouca**, apresentada no Congresso Internacional de Geoturismo em 2011, amplia o conceito ao definir o Geoturismo como uma atividade que fortalece a identidade de um território, integrando elementos como geologia, cultura, valores estéticos, meio ambiente e bem-estar das comunidades locais.

### O Projeto de Fomento ao Geoturismo do SGB-CPRM

O Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM), por meio do projeto **Fomento ao Geoturismo**, promove a valorização da geodiversidade em áreas de potencial turístico, como Parques Nacionais, Geoparques entre outros. O objetivo é incentivar a educação, conservação e uso sustentável das paisagens geológicas e recursos naturais, oferecendo informações acessíveis a turistas, guias e gestores.

O projeto destaca as características geológicas e geomorfológicas, como relevos, formações rochosas e hidrografia, utilizando conteúdos didáticos para conscientizar sobre a história natural e os processos geológicos da região. Além disso, reforça a importância da preservação do patrimônio natural e do turismo responsável.

Os **produtos** desenvolvidos no âmbito do projeto incluem, além deste Relatório Técnico, um passeio virtual, e-books destacando os principais atrativos geoturísticos e, eventualmente, cursos de capacitação para condutores de turismo, bem como a sinalização de atrativos geoturísticos.

Com base nessas informações, busca-se:

- Valorizar e conservar as paisagens geológicas e geomorfológicas.
- Promover o desenvolvimento sustentável.
- Estimular estudos, ações e políticas relacionadas à educação, conservação ambiental e turismo responsável.

Além disso, o relatório visa aproximar o conhecimento geocientífico do público, enriquecendo a experiência dos visitantes e promovendo um turismo mais educativo e consciente.

### O que esperar desse relatório

Este relatório técnico fornecerá uma análise detalhada das características geológicas e geomorfológicas da Ilha de Fernando de Noronha - PE, apresentando dados sobre o relevo, as formações rochosas, a hidrografia e outros aspectos naturais da região.

Os leitores podem esperar informações essenciais sobre a história geológica da ilha, processos naturais que formaram o ambiente atual e como esses fatores podem ser usados para promover o Geoturismo de maneira responsável.

Além disso, o relatório contribuirá para a compreensão da importância da conservação e da sustentabilidade, destacando como práticas de geoturismo bem orientadas podem beneficiar tanto o meio ambiente quanto as comunidades locais. A proposta é oferecer um conteúdo acessível a todos os públicos, enriquecendo a experiência do visitante e promovendo o desenvolvimento sustentável da região.

# 2. SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

Declarado Parque Nacional em 1988, o Arquipélago de Fernando de Noronha teve, em 2001, o seu reconhecimento como Sítio do Patrimônio Natural Mundial pela UNESCO para o que contribuiu, decisivamente, o fato de abrigar as maiores colônias reprodutivas de aves tropicais marinhas do Oceano Atlântico bem como funcionar como local de alimentação de espécies como atum, tubarão, tartaruga e mamíferos marinhos (Figura 1). O patrimônio geológico, representado por um dos únicos vulcanismos alcalinos do Brasil, confere a esta região características naturais geológicas excepcionais, o que também foi levado em consideração pela UNESCO quando da declaração de Parque Natural Mundial (SIGEP 66) (Almeida, 2002), atualmente constituindo as bases para a exploração geoturística.

Outro dado interessante sobre o Arquipélago advém do fato de ter sido uma das primeiras terras pertencentes ao Mundo Novo cuja descoberta está registrada em carta náutica de 1500 elaborada pelo cartógrafo espanhol Juan de La Cosa. Já como capitania, à época denominada de Ilha de São Lourenço, foi doada em 1504 para Fernão de Noronha como reconhecimento pelo financiamento de uma expedição em 1503 sendo então criada a primeira capitania hereditária do Brasil.

Mesmo estando situada em ponto crítico de rota das grandes navegações que cruzavam o oceano Atlântico em direção à América do Sul, Fernando de Noronha esteve abandonada por mais de 200 anos durante os quais sofreu invasão de diferentes povos – ingleses, no século XVI; holandeses, no século XVII; e franceses, no século XVIII. Em 1737 Portugal ocupa definitivamente a ilha, denominando-a de Capitania de Pernambuco, construindo ali o maior sistema fortificado do século XVIII no Brasil formado por dez fortalezas entre as quais aquela denominada de Nossa Senhora dos Remédios.

A administração do Parque Nacional está atualmente a cargo do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), responsável pela determinação de que somente parte da ilha principal pode ser habitada, estando as porções de SW e parte da frente voltada para o Mar de Fora e o restante das ilhas e ilhotas inseridas na área do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha sem habitação.

Duas unidades de conservação (UCs) respondem pelas áreas protegidas de Fernando de Noronha: o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, criado em 1988 cobrindo 70% da área do arquipélago, e a Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo, criada em 1986 englobando os 30% restantes.

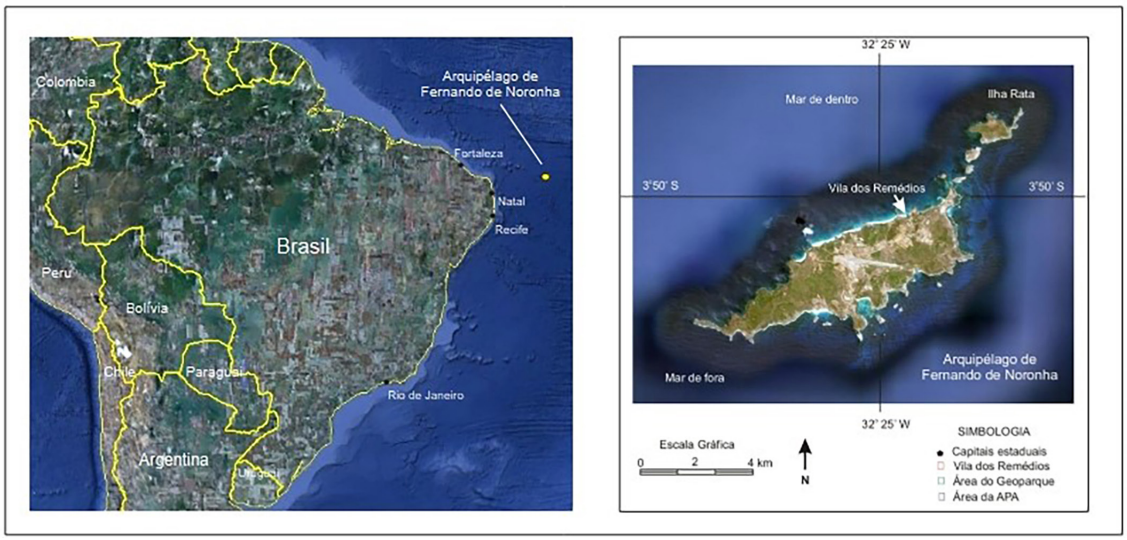



**Figura 1:** Mapa de localização do arquipélago de Fernando de Noronha (PE).
Fonte: Wildner e Ferreira (2012).

## FERNANDO DE NORONHA - ASPECTOS HISTÓRICOS E CULTURAIS

A história de Fernando de Noronha tem seus primeiros relatos encontrados ainda no período do descobrimento do Brasil e mais diretamente às primeiras viagens náuticas empreendidas pelos portugueses em busca de novas terras. São vários os relatos e histórias contadas sobre as novas descobertas.

Três versões são citadas por Nascimento (2010) que utiliza o termo "achamento" do arquipélago que se refere àquela empreendida em 1504 por Américo Vespúcio e Gonçalo Coelho como a mais aceita.

Após descoberto, o arquipélago foi ocupado por portugueses, holandeses e franceses e por cerca de 200 anos funcionou como um presídio. O domínio dos holandeses ocorreu entre os anos de 1630 a 1654 que utilizaram o arquipélago como local para onde eram enviados os denominados desterrados e desprovidos de qualquer ordem social. Com a retomada do território pelos portugueses a ilha passou por processo de povoamento e fortificação, este datado do século XVII em áreas da ilha principal, como citado em Pessoa (2014).

A invasão francesa ocorreu em 1736, no entanto, um ano depois os franceses foram expulsos por uma expedição comandada por João Lobo de Lacerda (Pessoa, 2014). Uma nova utilização da ilha, agora presídio político, ocorreu durante a implantação do Estado Novo, no Brasil, em 1930.

Fernando de Noronha foi utilizada como ponto estratégico, pela sua posição geográfica, durante a 2ª Guerra Mundial. Entre 1957 e 1965 foi ocupada por militares norte-americanos passando a funcionar como base militar e posto de observação para mísseis teleguiados. A sua reintegração ao estado de Pernambuco ocorreu em 1988 constituindo, na atualidade, um Distrito Estadual (Wildner; Ferreira, 2012).

A principal fortificação, o Forte dos Remédios, é um patrimônio tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1961 o que permitiu que sua estrutura chegasse aos dias atuais constituindo um local de visitação e apreciação pelos turistas. O conjunto possui uma área de 6.300 m$^2$, posicionando-se a 45 m acima do nível do mar (Figuras 2 e 3).

## VILA DOS REMÉDIOS: O CORAÇÃO HISTÓRICO DE FERNANDO DE NORONHA

No alto de uma colina, com vista para o mar de um azul profundo, a Vila dos Remédios é muito mais do que a sede administrativa do arquipélago de Fernando de Noronha.



**Figura 2:** Vista panorâmica do Forte dos Remédios.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 3:** Detalhe da bateria de canhões do Forte dos Remédios.
Fonte: Foto dos autores.

Ela é um museu a céu aberto, um testemunho silencioso e majestoso de séculos de história brasileira, que vai desde os tempos coloniais de exploração e defesa até os dias atuais de preservação e turismo.

A história da vila está intrinsecamente ligada à necessidade estratégica de ocupar e defender o arquipélago, alvo de piratas e invasores. Para proteger esse território, a Coroa Portuguesa iniciou a construção de um complexo sistema de defesa.

O marco zero desse projeto foi a Igreja de Nossa Senhora dos Remédios, construída por volta de 1737. A santa, padroeira da ilha, deu nome não só à igreja, mas a toda a vila que se formaria ao seu redor (Figura 4). A construção religiosa era o centro espiritual de uma comunidade que surgia com um propósito militar. Ao redor da igreja, ergueram-se os edifícios que compõem o conjunto histórico: o Palácio de São Miguel, antiga sede da administração da ilha, hoje abriga a administração do distrito estadual (Figura 5); ruínas das edificações do antigo presídio, com celas (Figura 6), casa de banho e armazém onde eram estocados os mantimentos.

Fernando de Noronha foi, por longos períodos, uma colônia penal. A Vila dos Remédios tornou-se o centro nervoso desse sistema, abrigando os administradores, soldados e a estrutura de controle dos presos comuns e, posteriormente, presos políticos.

Hoje, caminhar pelas ruas de paralelepípedos da Vila dos Remédios é fazer uma viagem no tempo. O conjunto arquitetônico, com seus edifícios coloniais de paredes grossas e cores sóbrias, foi cuidadosamente preservado e restaurado.

Ao entardecer, os moradores e turistas se reúnem no largo em frente à igreja para contemplar o pôr do sol, em um ritual que une a beleza natural deslumbrante à aura histórica do lugar.

A Vila dos Remédios, portanto, não é apenas o endereço oficial de Noronha. É a alma do arquipélago. Um lugar onde cada pedra conta uma história de fé, poder, resistência e, finalmente, de redenção através da conservação. É o ponto de partida obrigatório para quem quer entender não apenas a geografia, mas a própria essência de Fernando de Noronha.



**Figura 4:** Igreja de Nossa Senhora dos Remédios.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 5:** Palácio de São Miguel, atual sede da administração da ilha de Fernando de Noronha.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 6:** Ruínas das celas do antigo presídio.
Fonte: Foto dos autores.

# 3. A GEODIVERSIDADE DE FERNANDO DE NORONHA

## A HISTÓRIA GEOLÓGICA

Situado no sul do Oceano Atlântico com localização estabelecida entre meridianos 32°28′ - 32°23′ de longitude Oeste e os paralelos 3°53′ - 3°48′ de latitude Sul, o arquipélago de Fernando de Noronha apresenta, para a ilha principal homônima, uma área de 16,4 km$^2$ e engloba cerca de vinte ilhas menores chegando a uma área total correspondente a 18,4 km$^2$. Almeida (1955) e Bryan *et al*. (1972) descrevem o referido arquipélago como um vasto edifício vulcânico posicionado sobre a cordilheira de Fernando de Noronha a uma profundidade de cerca de 4.000 m, cuja altura máxima na parte emersa é de 323 metros, no Morro do Pico, com cerca de 75 km de extensão sobre zona de fratura de direção EW por cuja abertura o magma mantélico ascendeu até a superfície (Figura 7).

O vulcanismo intraplaca do tipo alcalino que gerou as rochas do Arquipélago de Fernando de Noronha ocorreu segundo dois eventos eruptivos separados por período de calmaria e intenso processo erosivo: para o primeiro situado, entre 12,3 – 8 milhões de anos (Cordani, 1970), estão relacionadas as rochas da Formação Remédios, do Mioceno Superior, com geração de depósitos piroclásticos na base recortados por intrusões do tipo necks, plugs, domos e diques de rochas alcalinas subsaturadas do tipo lamprófiros, tefritos, basanitos e basaltos alcalinos a intermediárias, estas identificadas como traquitos e fonolitos de fácil observação na área central da ilha principal; o segundo evento ocorreu entre 3 a 1,7 milhões de anos (Cordani, 1970), responsável pela geração das rochas inseridas nas Formações Quixaba e São José, do Plioceno Superior ao início de Pleistoceno, aquela com rochas petrograficamente mais uniformes representadas por derrames de lavas melanocráticas ankaratríticas e depósitos piroclásticos de idade entre 1,7 a 3 Ma (Cordani, 1970), com derrames que recobrem discordantemente a Formação Remédios e encontradas expostas em 2/3 da ilha de Fernando de Noronha e das outras ilhas menores; e derrames de nefelina-basanitos, ankaratritos e piroclásticas da Formação São José, de datação ainda controversa com xenólitos de dunitos e peridotitos mantélicos depositados de forma discordante, em discordância sobre os ankaratritos da Formação Quixaba (Almeida, 1955). O ciclo mais atual encontra-se representado por sedimentos biogênicos litorâneos, marinhos e eólicos (Figura 8).

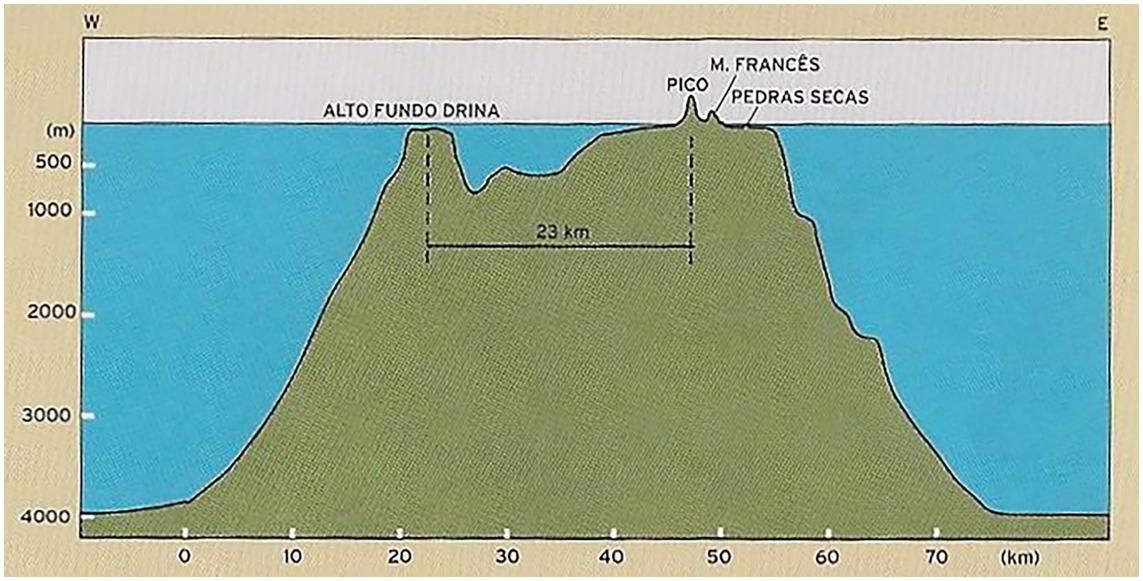



**Figura 7:** Perfil esquemático E-W do edifício vulcânico de Fernando de Noronha.
Fonte: Teixeira *et al.* (2003).

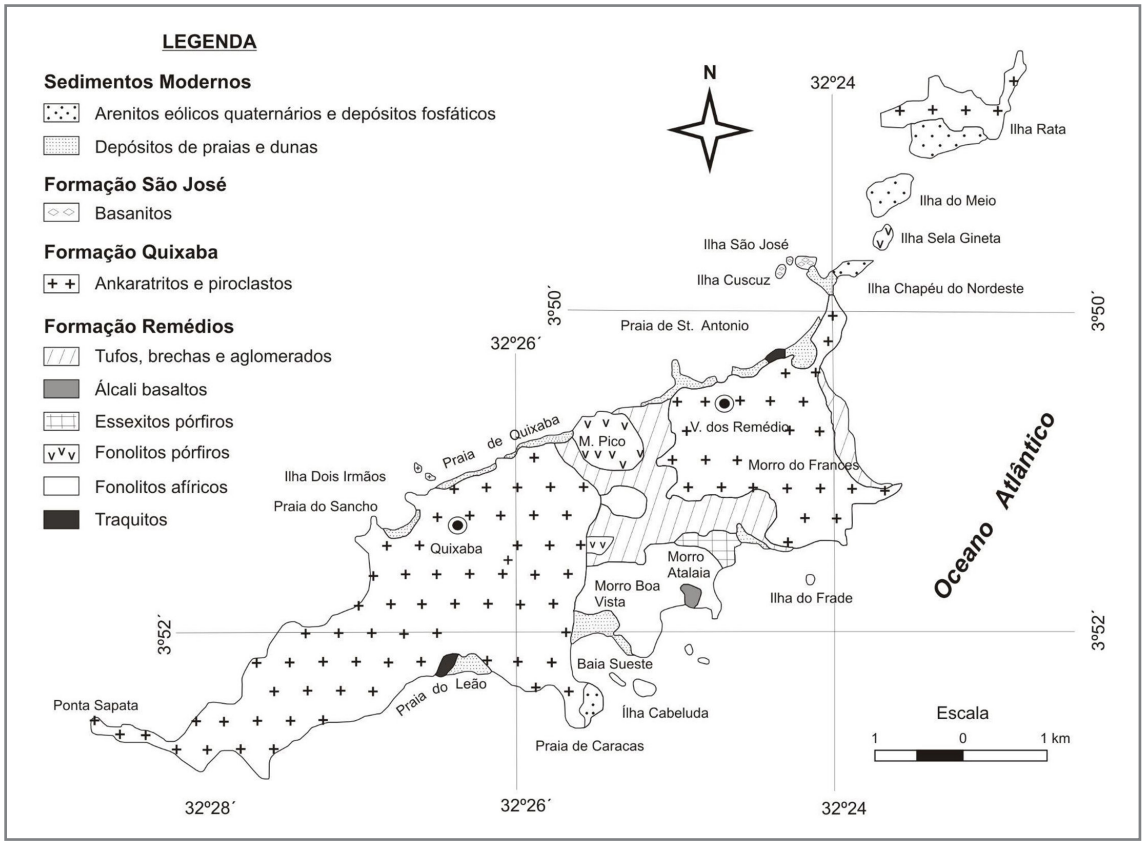



**Figura 8:** Mapa geológico simplificado do Arquipélago de Fernando de Noronha.
Fonte: Almeida (1955), modificado por Ulbrich (1994).

## FORMAÇÃO DO OCEANO ATLÂNTICO SUL E DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

A fissão do supercontinente Gondwana tem início por volta de 140 milhões de anos B.P., e os esforços tectônicos então originados estão relacionados ao sistema de fraturas associado à história da abertura do Oceano Atlântico Sul. Durante este evento a crosta continental é submetida a tensões muito fortes resultando em fraturas e rifteamento, forçando as massas continentais a se separarem. Com a instalação do processo contínuo de abertura, uma crosta oceânica de origem magmática, constituída prioritariamente de basalto, começa a ser formada e paralelamente à individualização de duas placas tectônicas que correspondem à Placa Sul-Americana e a Placa Africana. Este processo de abertura do Atlântico continua atuante nos dias atuais e responde pelo constante aumento da abertura do Oceano Atlântico (Figura 9). Como resultado de todo este processo tem-se hoje a presença, na porção mais profunda deste Oceano, uma extensa cadeia de montanhas submarinas denominada Dorsal Mesoatlântica.

Associado a este processo de falhamento e expansão do fundo oceânico pode acontecer de a placa passar por sobre um ponto quente (*hotspot*) e as fraturas funcionarem como condutos através dos quais o magma ascende à superfície gerando as ilhas vulcânicas. Este fato é defendido pelos estudos na área de Fernando de Noronha, embora sem um consenso estabelecido quanto à origem deste *hotspot*.

Os fatos expostos acima são utilizados para se estabelecer uma forte relevância científica que vai além da importância histórica e cultural na formação do Arquipélago de Fernando de Noronha. Por sua beleza natural, Fernando de Noronha caracteriza-se como um famoso atrativo turístico com necessidades de preservação e valoração. A importância do seu registro geológico deve ser disseminada para a promoção de um geoturismo consciente possibilitando ao turista conhecer, assimilar e divulgar o que constitui e está na base da formação de uma paisagem única.

Belas praias, uma rica flora e fauna, terrestre e aquática, e um relevo com atributos naturais que juntos conferem à Ilha de Fernando de Noronha a designação de um dos melhores e mais procurados pontos turísticos do Brasil.

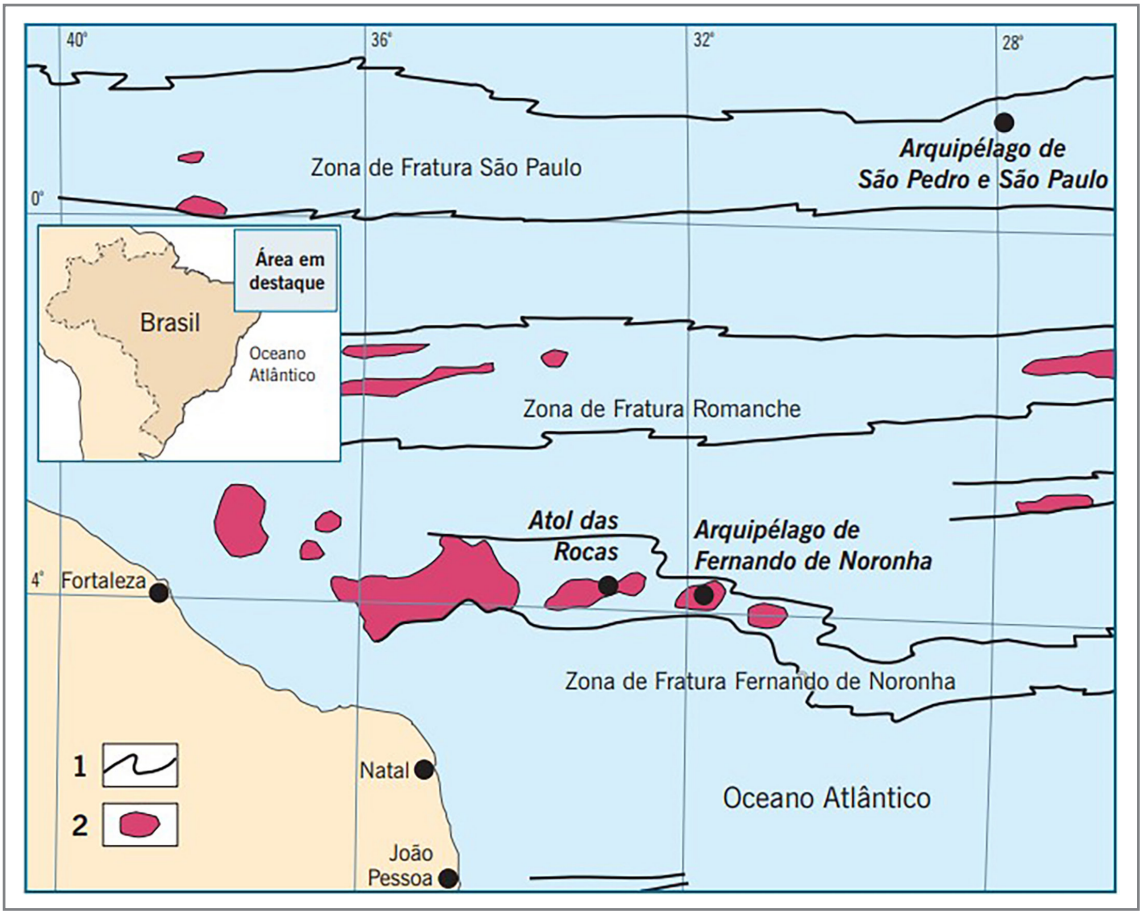



**Figura 9:** Zonas de Fraturas e dos Arquipélagos vulcânicos de São Pedro e São Paulo, na Zona de Fratura São Paulo; Atol das Rocas e Arquipélago de Fernando de Noronha, na Zona de Fratura Fernando de Noronha. Legenda 1 - Limite de zonas de fratura; Legenda 2 - Rochas vulcânicas.
Fonte: Almeida (2006).

A parte do arquipélago voltada para a África, ou mar de fora, compreende as ilhas do Morro do Leão, Viuvinha, Chapéu do Sueste, Cabeluda, dos Ovos e do Frade; a parte voltada para o continente, ou mar de dentro, compreende as ilhas Morro de Fora e Dois Irmãos.

A compartimentação morfológica do relevo do arquipélago compreende, segundo Wildner e Ferreira (2012), oito unidades representadas nas figuras 10 a 14, descritas como se segue:

Os Morros, na forma de elevações disseminadas por todas as ilhas, chegando a ressaltar na paisagem e assumindo, de forma localizada, feições de picos monolíticos como representado pelo morro do Pico com altitude de 323 m. Outras feições semelhantes acham-se representadas nos morros da Atalaia (221 m), do Francês (198 m), do Madeira (171 m) e do Alto da Bandeira (160 m). Na forma de pequenas ilhas, ocorrem o morro Dois Irmãos, da Viúva, do Leão, Cabeluda e Sela Gineta.

Os Planaltos ocorrem como superfícies de terrenos mais planos, declividades baixas estando representados pelos planaltos da Vila dos Remédios e da Quixaba.

Os Baixos Platôs descritos como superfícies planas com altitudes inferiores aos planaltos onde ocorrem em boa parte da ilha de Fernando de Noronha e das ilhas Rasa (também chamada de Chapéu do Nordeste), do Meio e Rata.

As Vertentes de declives topográficos acentuados ocorrem margeando os baixos platôs e planaltos, em contato direto com praias arenosas ou diretamente na forma de falésias, neste caso ficando submetidas ao contato e ação direta do oceano na forma de falésias com presença de depósito de tálus e os denominados costões rochosos.

As Praias, com areias bioclásticas e calhaus ou seixos de rochas vulcânicas, estão assim distribuídas: 10 praias no Mar de Dentro (praias do Porto, do Cachorro, do Meio, da Conceição, do Americano, do Bode, do Boldró, da Cacimba do Padre, da Baía dos Porcos e do Sancho) e quatro praias no Mar de Fora (praias do Leão, da Baía de Sueste, da Atalaia e das Caieiras).

Os Campos de Dunas ocorrem como depósitos arenosos bioclásticos, encontrados na ilha principal nas praias da Caieira, na enseada da Atalaia, na baía de Sueste e na praia do Leão.

O Mangue ocorre como uma mancha de vegetação instalada sobre sedimentos arenosos alimentada pelas águas de um pequeno riacho com contribuição das marés altas.

Elevações menores, identificadas como Rochedos, estão presentes no entorno das ilhas do arquipélago como testemunhos do outrora movimentado relevo da plataforma insular.

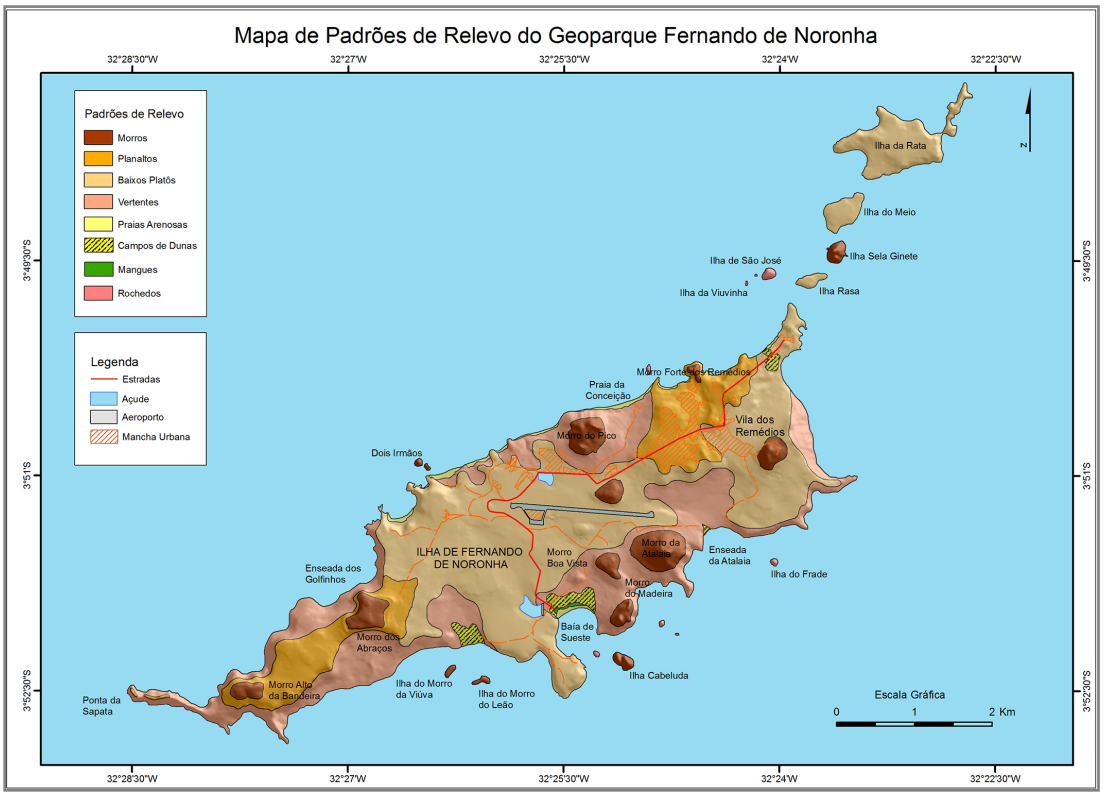



**Figura 10:** Mapa de Padrões de Relevo de Fernando de Noronha. Escala 1:25.000.
Fonte: Wildner e Ferreira (2012).




**Figura 11:** Vista panorâmica da porção sudoeste da ilha, onde se observa os compartimentos de relevo: baixo platô; planalto; morro; e praia.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 12:** Vertente escarpada da Praia de Santo Antônio.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 13:** Campo de dunas fixas em contato com área de mangue, na Baía de Sueste.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 14:** Rochedo do Buraco da Velha.
Fonte: Foto dos autores.

# 4. LOCAIS DE INTERESSE GEOLÓGICO VOLTADOS AO GEOTURISMO

O crescente interesse no contato com a natureza, aventura e experiências novas tem levado, o turismo em áreas naturais, a um aumento significativo desta atividade e consequente aumento do número de participantes interessados. Em uma busca pela diversificação de ofertas turísticas e visando uma melhor utilização do potencial geológico de uma região, o geoturismo surge como uma nova modalidade e oportunidade de turismo em áreas naturais. Estas, quando bem utilizadas nas práticas de atividades turísticas, possibilitam um aprendizado importante para a compreensão da história do planeta e subsequente divulgação da memória da Terra (Pereira; Scherrer, 2019; Pralong, 2018).

Segundo Nascimento e Santos (2013), o conceito de geoturismo surge como um novo segmento de mercado na década de 1990 disseminado entre pessoas cujos destinos turísticos estavam voltados para áreas com características predominantemente naturais. Sobre este novo conceito de turismo, Newsome e Dowling (2006) atribuem uma importância primordial quando da interpretação de qualquer aspecto da geodiversidade o que pode torná-lo tão atrativo quanto os aspectos da biodiversidade de conhecimento fortemente disseminado e conhecido no meio turístico.

Em 2012, no âmbito do Projeto de Propostas de Geoparques, do SGB-CPRM, foram identificados e inventariados geossítios com descrição sumária e científica, outros valores adicionais relacionados a todo o potencial geocientífico do arquipélago, como fragilidade e geoconservação, para uma posterior proposta de Geoparque que seria apresentada e submetida a avaliação da UNESCO (Wildner; Ferreira, 2012).

A seguir são apresentados a seleção dos atrativos geoturísticos representativos que exemplificam a geodiversidade da área e exemplos do seu potencial interpretativo do ponto de vista geoambiental. Os pontos (Figura 15) estão descritos de forma a exemplificar a história geológica da área, suas paisagens, solos, hidrologia, relações com a biodiversidade, ocupação humana e potencial geoturístico.

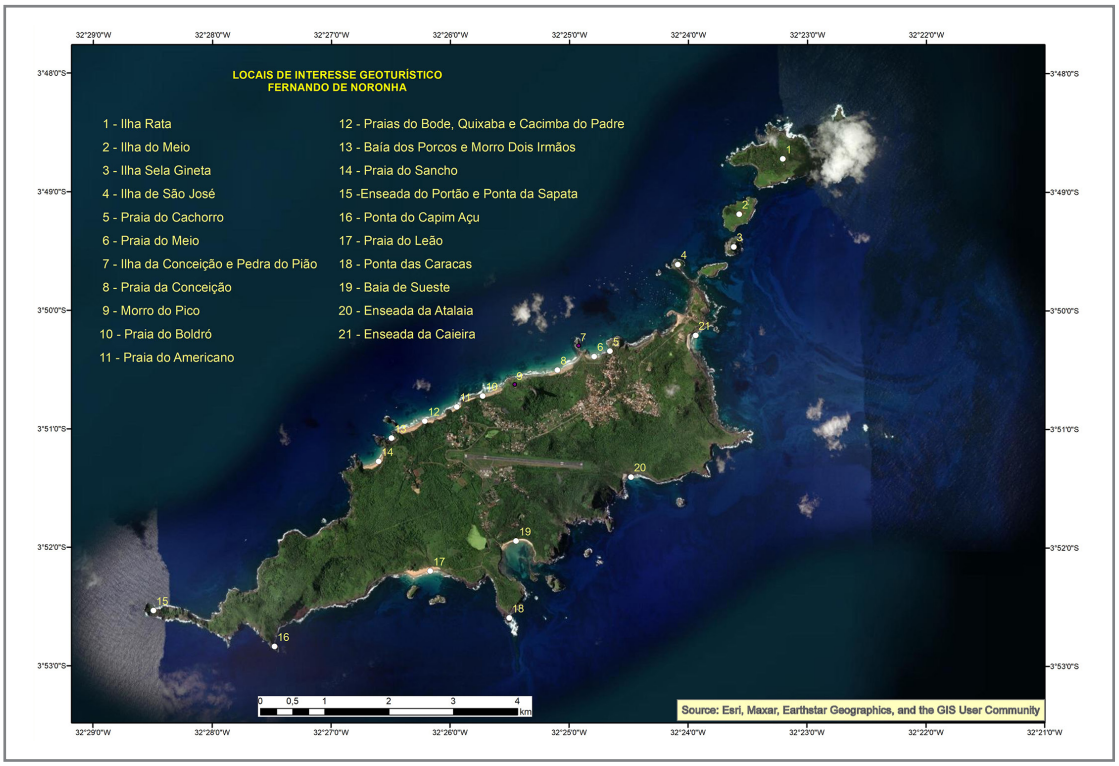



**Figura 15:** Mapa de localização dos atrativos geoturísticos que exemplificam a geodiversidade da Ilha de Fernando de Noronha.
Fonte: elaborado pelos autores.

## Ponto 01 – Ilha Rata

- **Interesse principal:** geomorfologia e sedimentologia.
- **Interesse secundário:** ecológico e histórico.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** calcarenitos e depósitos de fosfato.

A Ilha Rata, a maior das ilhas secundárias do arquipélago de Fernando de Noronha, situa-se no extremo nordeste do complexo insular (Figura 16). Seu rebordo sul é caracterizado pela presença de calcarenitos brancos da Formação Caracas. Estes sedimentos organogênicos quaternários intercalam-se e são sobrepostos por sedimentos terrígenos de coloração marrom-escura, que variam de textura fina a conglomerática. Nestes últimos, blocos de rochas vulcânicas (com tamanho centimétrico a decimétrico) encontram-se cimentados por detritos e sedimentos carbonáticos (Figura 17).

A superfície erosiva dos calcarenitos, agora recoberta pelos sedimentos detríticos, forma um conjunto único de geoformas. Os calcarenitos, mais resistentes, sobressaem-se formando pequenos patamares e pináculos. No extremo noroeste da ilha, afloram derrames de ankaratritos, que servem de substrato para a deposição dos sedimentos biogênicos. A leste, na pequena Baía da Ressurreta, localiza-se um ponto de mergulho com profundidade entre 6 e 13 metros (Wildner; Ferreira, 2012).

A presença de depósitos fosfatados nos calcarenitos foi registrada por Almeida (1955). A parte superior da rocha é parcialmente substituída por fosfato de cálcio (como apatita e wavelita), de origem atribuída ao guano (excrementos de aves marinhas). Segundo Oliveira *et al*. (2009), esses depósitos, conhecidos desde o século XIX, possuem uma reserva estimada em mais de 500 mil toneladas, com teor médio de 19,6% de fosfato, tendo sido parcialmente explorados no passado. Os mesmos autores também relatam a existência de solos ricos em fosfatos de outra natureza na ilha, formando crostas resultantes da interação entre a alteração intempérica das rochas vulcânicas da Formação Quixaba e o guano. Essa interação deu origem à crandallita, um mineral abundante nesses solos, formado pela reação do fosfato do guano com o alumínio e o cálcio das rochas vulcânicas.




**Figura 16:** Ilhas Secundárias do Arquipélago de Fernando de Noronha.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 17:** A) escarpa com sequência de sedimentos biogênicos brancos, recobertos por terrígenos marrom- escuros e por um nível superior de conglomerados grossos cimentados por carbonatos, que capeiam esta área da Ilha Rata. B) detalhe dos sedimentos terrígenos que recobrem os biogênicos.
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 02 – Ilha do Meio

- **Interesse principal:** sedimentologia.
- **Interesse secundário:** geomorfologia.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** calcarenitos e estratificações de grande porte.

Posicionada entre as Ilhas Rata e Sela Gineta, a Ilha do Meio exibe um relevo quase plano, semelhante à Ilha Rasa, nas proximidades. Em suas bordas escarpadas (com cerca de 5 m de altura), afloram calcarenitos brancos (sedimentos biogênicos ou organógenos) com estratificação plano-paralela e cruzada ondulada de grande porte. Estas estruturas, associadas a um regime de deposição eólica, são visíveis na aproximação por barco pela parte leste da ilha – onde também se localiza um ponto de mergulho – e são semelhantes às encontradas na borda sul da Ilha Rata. A base da escarpa é marcada por pequenas cavernas escavadas pela erosão marinha (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 18).




**Figura 18:** A) vista da Ilha do Meio, observando-se a sua borda de relevo escarpado. B) detalhe da borda da ilha apresentando sedimentos com estratificações cruzadas plano-paralelas de grande porte, relacionados a depósitos eólicos e presença de caverna na base da escarpa, resultado da erosão marinha. Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 03 – Ilha Sela Gineta

- **Interesse principal:** geomorfologia e petrologia ígnea.
- **Interesse secundário:** ecológico.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** rochas fonolíticas.

A Ilha Sela Gineta é uma das ilhas secundárias isoladas do arquipélago, nomeada pela sua forma que lembra uma sela de cavalo e pela sua importância ecológica, especialmente para a nidificação de aves marinhas, como fragatas e atobás. É um local de acesso restrito devido ao seu isolamento e à sua função como refúgio para a fauna, embora sua geologia, composta por rochas fonolíticas, seja de interesse científico, assim como as pequenas cavernas formadas pela erosão marinha em suas bordas escarpadas (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 19).



**Figura 19:** Vista da Ilha Sela Gineta, cuja forma lembra uma sela de cavalo, é constituída por rochas fonolíticas.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 04 - Ilha de São José

- **Interesse principal:** geomorfologia, geologia (petrologia ígnea).
- **Interesse secundário:** histórico/cultural.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** disjunções colunares em nefelinas-basanitos.

Inserida no conjunto de ilhas secundárias do arquipélago, a Ilha de São José é a única deste grupo de ilhas com permissão para visitação turística. Basanitos inseridos na Formação Quixaba afloram na Ilha de São José, de coloração escura, textura fina e disjunções colunares bem formadas e típicas das rochas basálticas dispostas tanto verticais a sub-horizontais, formas estas condicionadas pelo tipo de fluxo. A presença de dois sistemas distintos de disjunções colunares é descrita como caracterizadora da ocorrência de, no mínimo, superposição de dois derrames basaníticos (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 20).

Xenólitos mantélicos de dunitos ou peridotitos são encontrados nestas rochas onde ocorrem com formas arredondadas a sub-angulosos, coloração verde-amarelados constituindo-se, predominantemente, de olivinas e concentrações em menor quantidade de piroxênios (Figura 21).

Ruínas do Forte São José, com seus canhões em posição de defesa, constitui um dos principais atrativos turísticos e históricos da Ilha, para além de uma piscina de extrema beleza natural. De modo também natural, esta piscina tem uma parte que se apresenta coberta pela reentrância da mesma no maciço rochoso (Figura 22).

O acesso, no geral, apresenta alguma dificuldade sendo possível ser feito através de uma caminhada com obstáculos ao longo de um tômbolo apenas no período de maré baixa, a nado ou de barco. Para se atingir o topo da ilha segue-se uma trilha na face sul lateral da encosta íngreme sob a ação de fortes ventos (Figura 23).

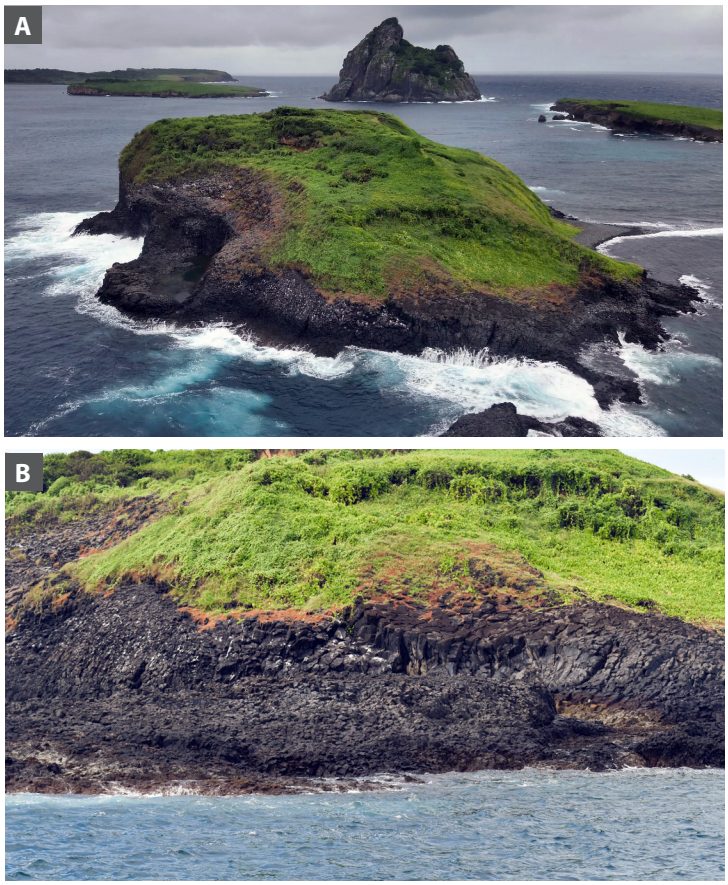



**Figura 20 :** A) Vista panorâmica da Ilha de São José em primeiro plano; B) Disjunções colunares vistas na borda da ilha, observadas a partir de um barco.
Fonte: Fotos dos autores.




**Figura 21:** A) Disjunções colunares sub-horizontais vistas de cima; B) Disjunções esferoidais verticais; C) Xenólitos de rochas mantélicas encontrados nos basanitos da Ilha São José.
Fonte: Fotos dos autores.




**Figura 22:** A) Vista superior das ruínas do Forte de São José; B) Detalhe de um dos canhões encontrados nas ruínas; C e D) Piscinas naturais no entorno da Ilha de São José.
Fonte: Fotos dos autores.



**Figura 23:** Tômbolo que liga a ilha principal à ilha de São José, na maré baixa, por onde pode-se caminhar por cima dos calhaus.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 05 - Praia do Cachorro

- **Interesse principal:** geologia (petrologia ígnea).
- **Interesse secundário:** histórico/cultural.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** dique de fonolito porfirítico, *neck* vulcânico.

No lado direito da escadaria de acesso à Praia do Cachorro, encontram-se expostas rochas porfiríticas leucocráticas esverdeadas que representam frações da borda de um antigo neck vulcânico. Essas rochas apresentam agregados milimétricos fibrorradiados de fenocristais de aegirina de coloração preto-esverdeada e formato ripiforme2 (Wildner; Ferreira, 2012).

Esta praia, que se destaca por ser a mais próxima da Vila dos Remédios e a única do arquipélago com uma bica de água doce, tem seu nome associado a uma fonte de bronze com a face de um cão instalada ali durante a colonização. Situada em uma enseada de onde se avista a ilha do Morro de Fora da Conceição (cujo formato assemelha-se a um cachorro deitado), a praia exibe uma dinâmica sedimentar singular. Durante o verão, sob a influência de ondas fortes ("swell") no Mar de Dentro, a energia do mar remove temporariamente a areia, deixando os afloramentos rochosos expostos até que o processo subsequente de "engorda da praia" volte a recobri-los.

O acesso aos principais atrativos geoturísticos locais é realizado por uma trilha lateral sobre blocos rochosos (Figura 24) compartimentados e instáveis ao longo da encosta:

- Buraco do Galego - uma piscina natural de forte atrativo para os visitantes apesar de em certos momentos tornar-se inacessível, possui 3 metros de profundidade por 2,5 metros de diâmetro. (Figura 25);




**Figura 24:** Atrativos geoturísticos da Praia do Cachorro: Buraco do Galego, Lasca da Velha e Rugido do Leão. Locais de grande procura pelos visitantes na borda da encosta rochosa.
Fonte: Foto dos autores.

[1]Sugere que os minerais se organizam de modo que os minerais em formato de fibras se irradiam a partir de um ponto central, formando um padrão similar ao de um raio.
[2]Minerais em formato de ripa.

- Lasca da Velha – fratura aberta que separa um grande bloco do costão rochoso. Na base forma uma pequena e estreita piscina natural, também muito apreciada pelos visitantes durante a maré baixa (Figura 26);
- Rugido do leão – Na face do morro voltada para o mar, onde se encontra no topo a Fortaleza dos Remédios, ocorre um fenômeno natural provocado pelo efeito da entrada e saída das ondas marinhas em uma fenda aberta na encosta, que produz um som semelhante ao rugido de um leão. A observação deste fenômeno é feita de barco pelo mar, obedecendo a uma distância mínima que ofereça segurança aos embarcados (Figura 27).

A praia do Cachorro pode ser tomada como ponto de partida para uma trilha maior ao longo da costa até a Praia do Sancho, ponto final deste percurso geoturístico pela encosta do mar de fora de Noronha. O primeiro ponto de parada nesta trilha geoturística é a Praia do Meio seguindo a trilha por sobre seixos rolados, grandes blocos de matacões e conglomerados de rochas de coloração escura.



**Figura 25:** Detalhe do Buraco do Galego, piscina natural muito visitada pelos frequentadores da Praia do Cachorro.
Fonte: Foto dos autores.

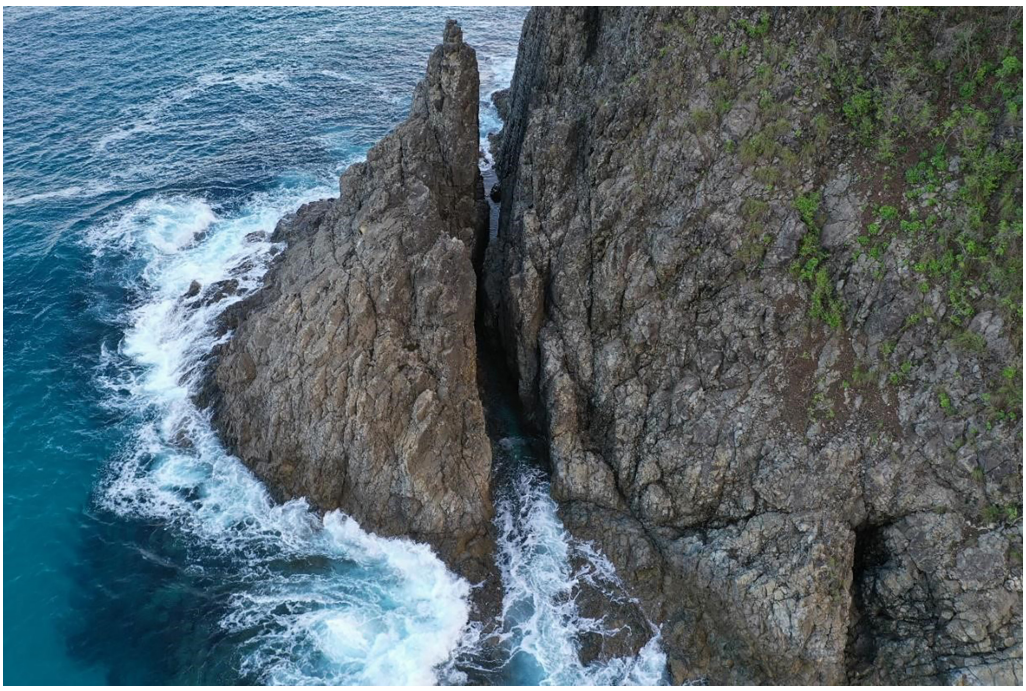


**Figura 26:** Detalhe do atrativo geoturístico Lasca da Velha.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 27:** Vista de frente para o Rugido do Leão. Notar bloco de rocha tombado ao centro da figura e outros instabilizados no topo.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 06- Praia do Meio

- **Interesse principal:** geologia (petrologia ígnea).
- **Interesse secundário:** beleza cênica.
- **Relevância:** internacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** Lamprófiros e brechas sineruptivas.

Localizada entre a Praia do cachorro e a Praia da Conceição, a Praia do Meio apresenta águas calmas e transparentes cercada por uma faixa de rochas piroclásticas na forma de tufos lapílicos da Formação Remédios, para além de brechas sinmagmáticas que conferem ao local uma paisagem de grande beleza cênica (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 28).

Cristais de olivinas, piroxênios, anfibólios, feldspatos e feldspatóides visíveis a olho nu estão mais frequentemente associados às brechas, com granulação fina a média. Na matriz magmática frequentemente estão expostos xenólitos mantélicos como inclusões representativas dos substratos inferiores ou do próprio manto fornecendo indícios da localização, em profundidade, da proveniência de todo este material magmático (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 29).



**Figura 28:** Praia do Meio, entre as praias do Cachorro e da Conceição, com sua faixa arenosa muito procurada para um banho de mar tranquilo.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 29:** A) Rochas vulcânicas indicativo de origem profunda do material de origem, na forma de tufos, bomba vulcânica; B) e diques de nefelinitos. Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 07 - Ilha da Conceição e Pedra do Pião

- **Interesse principal:** geologia.
- **Interesse secundário:** geomorfologia.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** monólito da Pedra do Pião.

Situada entre a Praia do Meio e a Praia da Conceição, a Ilha da Conceição, também conhecida como Morro de Fora, destaca-se no cenário paisagístico neste trecho constituindo um local de grande atração turística, motivados, predominantemente, pelo banho em uma bela piscina natural e a Pedra do Pião. Assim como a Ilha de São José, é ligada à ilha principal por um tômbolo (Figura 30).

O acesso à piscina é feito seguindo uma trilha pela lateral da encosta repleta de blocos soltos o que torna o trajeto bastante difícil e com certo perigo, e só pode ser feito na maré baixa (Figura 31).

Antes de chegar à Ilha da Conceição, o monólito da Pedra do Pião se destaca na paisagem como um grande bloco rochoso quadrangular da Formação Remédios. Este monólito marca o limite com a praia da Conceição, na forma de um bloco rochoso em estado de equilíbrio sobre rochas fraturadas. Constitui um grande monólito com sua base sendo constantemente atingida pela ação abrasiva das ondas o que tem, ao longo dos anos, colocado em estado de atenção o seu equilíbrio natural. A sua permanência em posição vertical serve de informação quanto à estabilidade sísmica da área. Dependendo da direção de visada, pode assumir formas diferentes, desde a de uma cabeça com turbante, ou chapéu de soldado ou até mesmo com um "Moai" encontrado na Ilha de Páscoa (Figura 32).




**Figura 30:** Vista panorâmica da Ilha da Conceição, com a indicação da localização da Pedra do Pião e da Piscina Natural.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 31:** Piscina natural da Ilha da Conceição.
Fonte: Foto de Picos de Noronha (*s.d.*).

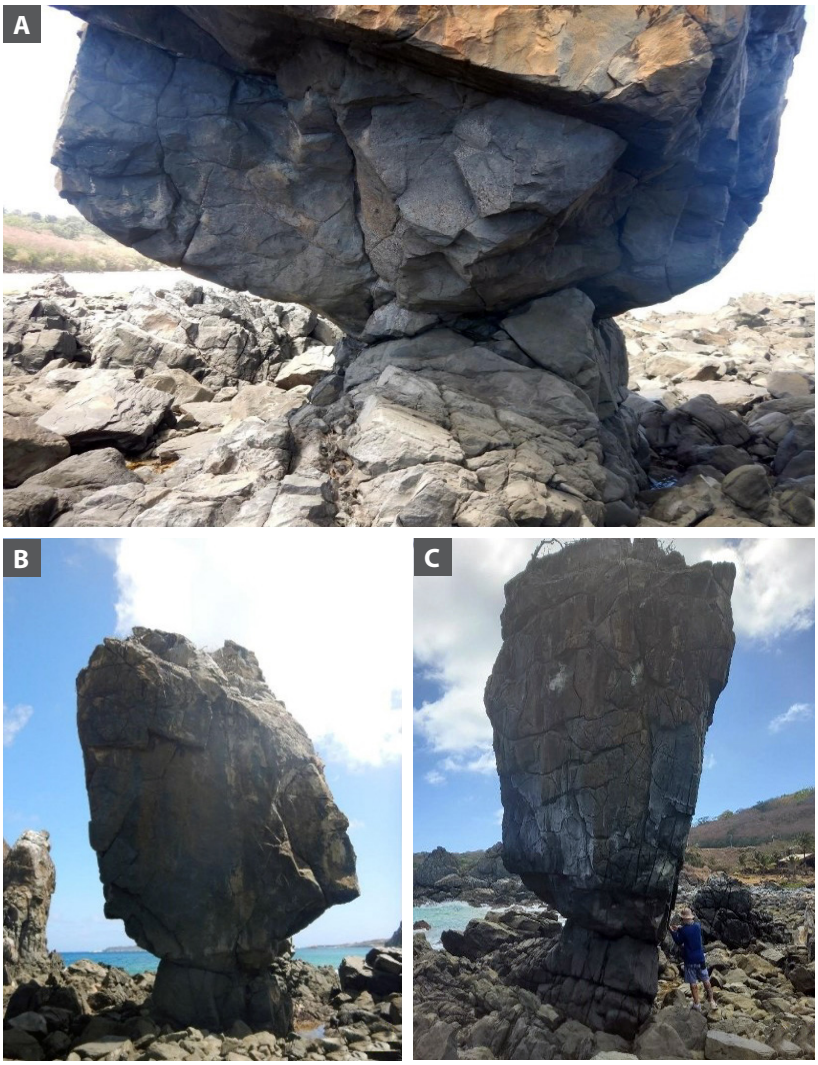



**Figura 32:** Monólito da Pedra do Pião. A) um grande bloco rochoso quadrangular em estado de equilíbrio sobre rochas fraturadas com sua base desgastada pela ação das ondas quando das marés altas; B) aparência de um "Moai"; C) o monólito tem altura aproximada de 8 m. Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 08 - Praia da Conceição

- **Interesse principal:** geomorfológico, geologia (petrografia ígnea).
- **Interesse secundário:** histórico/cultural.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** Plug vulcânico.

A Praia da Conceição apresenta um formato de meia-lua, sendo assim denominada devido à presença histórica do Forte de Nossa Senhora da Conceição em sua encosta. Os afloramentos rochosos que contornam a praia estão inseridos nas formações Remédios e Quixaba.

Aos pés da encosta principal, sustentada pelo fonólito do Morro do Pico, encontram-se expostas rochas piroclásticas e brechas vulcânicas de cor avermelhada com inclusões preto-esverdeadas. Os maiores blocos dessas brechas só ficam visíveis no período de fortes ressacas do mar, quando a força das ondas retira a areia que normalmente os encobre (Figura 33).

Este é um local de interesse geológico ideal para observar, de forma altamente didática, a alternância entre vulcanismo efusivo-explosivo-efusivo, disposta em ordem da base para o topo. Ao aproximar-se do corpo do plug do Morro do Pico, também é possível observar complexos acamadados ou bandamentos ígneos originados por magmas diferentes ou resultantes do processo de diferenciação magmática (Figura 34).



**Figura 33:** Vista de cima da Praia da Conceição.
Fonte: Foto dos autores.

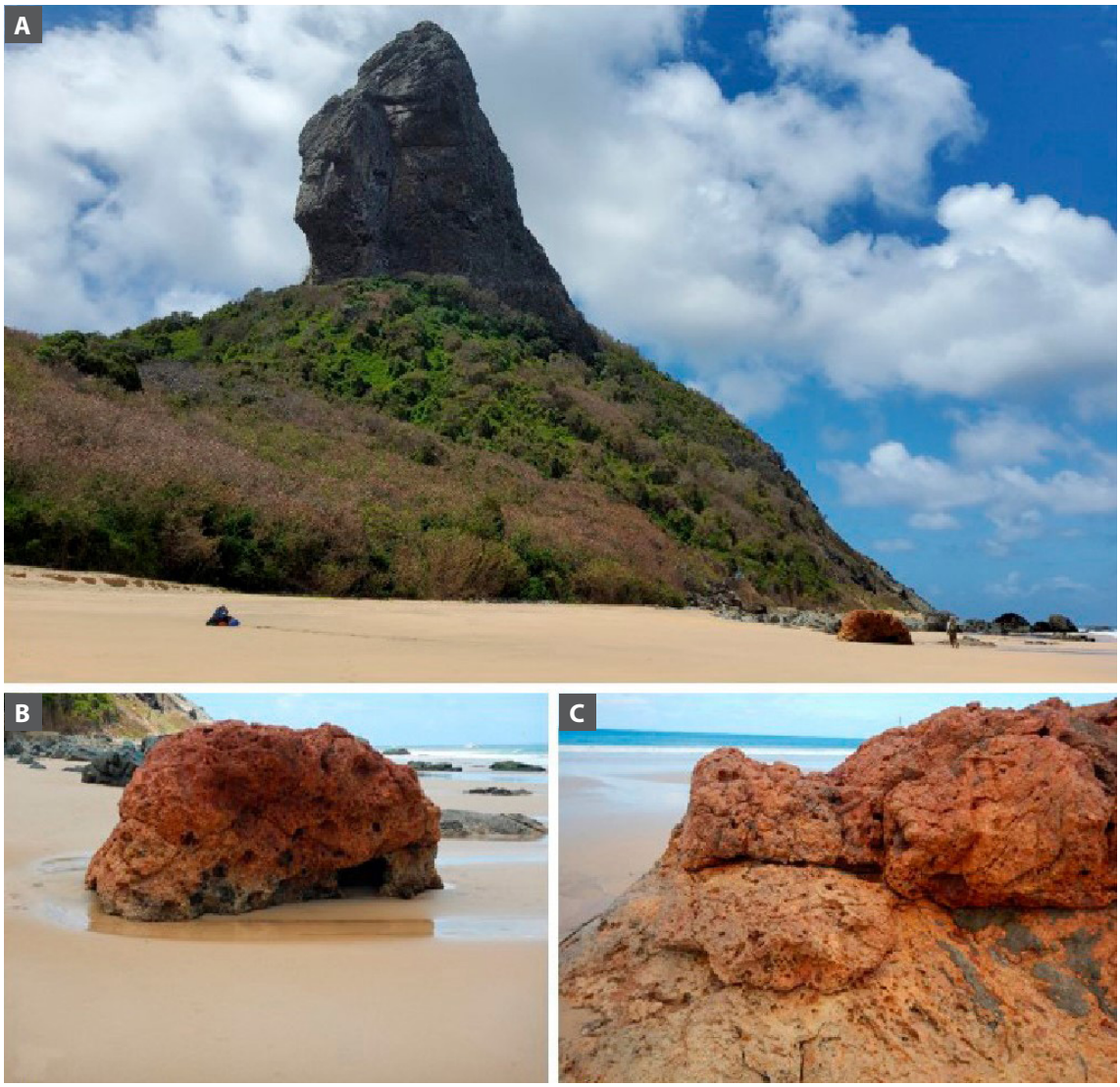



**Figura 34:** A) Alternância de eventos explosivos-efusivos-explosivos de forte incidência na Ilha, com tufos e forte fraturamento e blocos rolados e diques que cortam as litologias na base do Morro do Pico; B e C) rochas piroclásticas e brechas vulcânicas.
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 09 - Morro do Pico

- **Interesse principal:** geomorfologia, geologia (petrologia ígnea).
- **Interesse secundário:** beleza cênica.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** Plug vulcânico.

O Morro do Pico é o monumento geológico de maior destaque do arquipélago de Fernando de Noronha, tanto pela sua imponência quanto pelas suas dimensões. Como o ponto mais alto da ilha, este domo é composto por rocha alcalina fonolítica, originada de atividade vulcânica há aproximadamente 9 milhões de anos, estando inserido na Formação Remédios (Almeida, 1955) (Figura 35). A sua forma distintiva, que marca a paisagem local, é resultado da ação prolongada de processos erosivos e intempéricos.

Conforme o ângulo de observação, o Morro do Pico assume contornos variados, sendo comparado a uma grande sereia de cabeleira vasta, um macaco ou um chefe indígena, entre outras formas (Figura 36).

Ao longo da praia do Boldró, na base do morro, afloram megablocos que se desprenderam das suas paredes. Estes exibem uma disjunção colunar grossa, bem desenvolvida, decimétrica, regular e de conformação pseudohexagonal simétrica, uma característica evidente no domo. Tais padrões de disjunção indicam que o resfriamento da rocha ocorreu a baixas profundidades, onde ainda atuavam processos de fluxo que vergaram e dobraram a estrutura em seus estágios finais, quase sólidos, durante a formação destas intrusivas (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 37).

Na face sul do Morro do Pico tem um mirante conhecido como Morro do Piquinho, que fica num patamar mais abaixo do pico do morro, onde se descortina a belíssima paisagem do Arquipélago de Fernando de Noronha. O acesso ao mirante é feito pela Trilha do Piquinho, uma das caminhadas mais desafiadoras da ilha, que dura aproximadamente 3 horas (ida e volta) e exige a contratação de um guia credenciado pelo ICMBio (Figura 38).



**Figura 35:** Morro do Pico. Relevo mais expressivo da Ilha de Fernando de Noronha, formado por rochas fonolíticas.
Fonte: Foto dos autores.

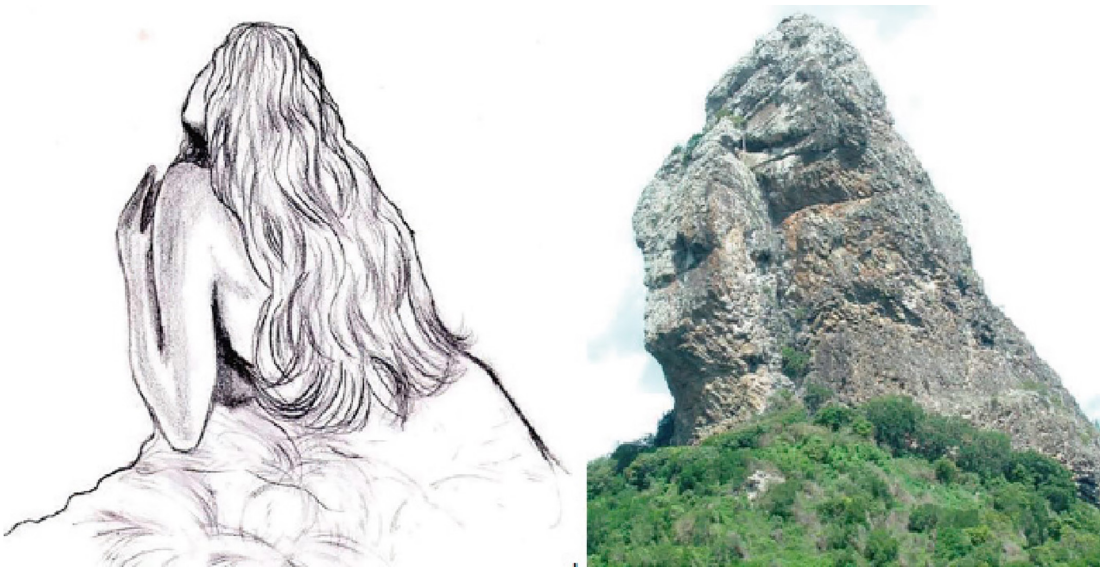


**Figura 36:** Morro do Pico, mais representativo fonólito da Formação Remédios e que, dependendo do ângulo de visão, assume formas diferentes.
Fonte: Moreira (2008).



**Figura 37**: Face do morro voltada para o mar, recoberta de blocos métricos de rochas fonolítica, onde se identificam as estruturas de disjunção pseudohexagonal poliedral, presente nas paredes do domo.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 38:** A) Vista do Mirante do Morro do Piquinho, onde se observa a porção noroeste da ilha de Fernando de Noronha; B) Trilha do Piquinho em encosta declivosa: C) Passagem da trilha por fenda na rocha fonolítica, com blocos empilhados no piso.
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 10 - Praia do Boldró

- **Interesse principal:** geologia, geomorfologia.
- **Interesse secundário:** beleza cênica.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** identificação de processos eruptivos.

Localizada na continuidade da encosta onde se encontra o Morro do Pico, a Praia do Boldró está delimitada por falésias de rochas piroclásticas, tufáceas e derrames ankaratríticos. Com base nas características que envolveram os processos de deposição destas rochas a geologia ali encontrada permitiu a caracterização desta praia como o local de melhor e mais constante alternância de eventos explosivos--efusivos-explosivos do vulcanismo na base da formação da Ilha de Fernando de Noronha (Figura 39).

A Formação Quixaba está representada por grandes blocos de rochas máficas, espalhados por toda a praia. Afloramentos de rochas da Formação Remédios também ocorrem neste ponto, mais especificamente nas proximidades do Morro do Pico. Os paredões rochosos atingem alturas significativas, intensamente fraturados apresentando diferentes direções de descontinuidades que respondem pela individualização e instabilizações de blocos (Figura 40).

A paisagem da Praia do Boldró é magnífica, com possibilidade de observação de diferentes processos eruptivos com rochas que muito bem caracterizam eventos explosivos e efusivos. Por ser um local de desova de tartarugas marinhas, tem restrições de acesso após as 18:00h.

Para os surfistas, o fundo rochoso desta praia está na origem e geração de ondas perfeitas para a prática do surf.



**Figura 39:** Praia do Boldró, local de águas calmas e ampla faixa arenosa onde ocorre desova das tartarugas.
Fonte: Foto dos autores.

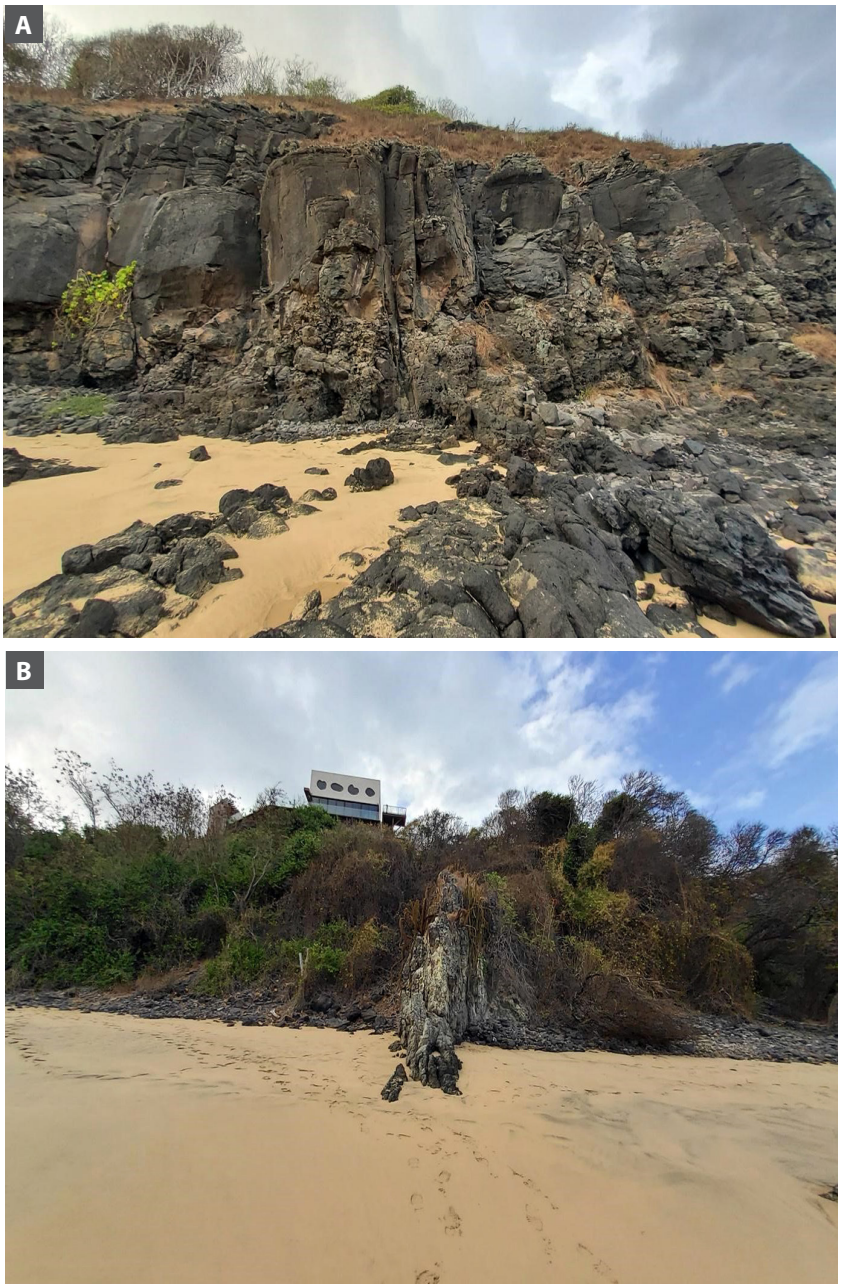



**Figura 40:** A) Paredões com rochas efusivas e explosivas, diferentes direções de descontinuidades: B) Dique.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 11 - Praia do Americano

- **Interesse principal:** geologia.
- **Interesse secundário:** beleza cênica.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** paredões de rochas tufáceas.

A denominação desta praia é decorrente de sua utilização pelos americanos durante a segunda ocupação, que ocorreu entre 1957 e 1965, como base física para o projeto de rastreamento do 11º Posto de Observação de Mísseis Teleguiados. O acesso à praia se dá por uma trilha de elevado nível de dificuldade, que envolve um intenso caos de blocos soltos e instáveis, além de atravessar a zona de separação com a praia do Boldró (Figura 41).

Como local de interesse geológico voltado para o turismo, seu maior atrativo é a beleza cênica, funcionando também como ponto de observação de dois dos mais importantes monumentos da Ilha: os morros do Pico e Dois Irmãos. A baixa procura por turistas confere-lhe um aspecto de ilha isolada. Durante a maré alta, a praia chega a ficar completamente isolada.

Os maciços rochosos que constituem os promontórios laterais, separando esta praia das praias do Boldró e do Bode, apresentam-se bastante fraturados, com exposição de tufos e rochas máficas (Figura 42).



**Figura 41:** Toda a tranquilidade, individualidade e isolamento da Praia do Americano.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 42:** A) Paredões de rochas máficas, de coloração escura: B) Tufos vulcânicos. Foto: autores. Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 12 - Praias do Bode, Quixaba e Cacimba do Padre

- **Interesse principal:** geologia.
- **Interesse secundário:** biologia.
- **Relevância:** nacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** evidências de eventos geológicos eruptivos.

Durante o período de maré alta, essas três praias (Figura 43), separadas por grandes falésias (Figura 44), perdem sua individualidade, formando uma única praia que recupera suas características próprias na maré baixa. Uma particularidade dessas praias é a composição bioclástica de suas areias, que desperta grande interesse nos visitantes.

Como ocorre na maioria dos afloramentos magmáticos do Arquipélago de Fernando de Noronha, especialmente na zona limite entre as praias do Bode e da Cacimba do Padre, é possível observar evidências da alternância de eventos efusivos e explosivos, característicos das erupções vulcânicas do magmatismo alcalino de Noronha.

A Praia do Bode está localizada entre a praia do Americano e uma pequena faixa de terra denominada praia da Quixaba, situada entre a Praia do Bode e a Praia da Cacimba do Padre, que também é conhecida como o "Havaí brasileiro" devido às suas ondas altas, ideais para a prática do surf.

O fundo marinho da Praia da Cacimba do Padre possui uma forte inclinação, o que contribui para que ondas muito fortes e em espiral atinjam a praia, formando os tão apreciados e desafiadores tubos para surfistas. Essas ondas tubulares atingem suas formas mais perfeitas entre dezembro e abril, lembrando muito as características das praias do Havaí. Por isso, campeonatos de *surf* e *bodyboard* são realizados nessa praia (Figura 45).

O nome "Cacimba do Padre" advém da descoberta, em 1888, de uma fonte de água potável pelo capelão do presídio, recebendo esse nome em sua homenagem. Esta praia é um local de desova das tartarugas marinhas entre dezembro e junho, ficando interditada à visitação das 18h às 8h durante esse período.



**Figura 43:** Vista das praias do Bode, Quixaba e da Cacimba do Padre em sequência.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 44:** A) Extensão arenosa da Praia do Bode, com suas areias bioclástica; B) Vista das grandes falésias de rochas máficas que separam as praias do Bode, Quixaba e Cacimba do Padre.
Fonte: Fotos dos autores.




**Figura 45:** A e B) Ondas perfeitas da Praia da Cacimba do Padre, considerada o "Havaí brasileiro, pelos praticantes de *surf* e *bodyboard*.
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 13 - Baía dos Porcos e Morro Dois Irmãos

- **Interesse principal:** geomorfologia e geologia (petrologia ígnea).
- **Interesse secundário:** beleza cênica.
- **Relevância:** internacional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** Derrames de lavas basaníticas e estruturas colunares em melabasanitos.

O Morro Dois Irmãos, situado quase em frente à Baía dos Porcos, é um dos cartões postais e um dos atrativos geoturísticos mais conhecidos da Ilha de Fernando de Noronha com suas disjunções colunares bem desenvolvidas e características de derrames basálticos. Estas apresentam-se neste monumento com colunas decimétricas de contorno pseudo-hexagonal, verticalizadas e altura que chega a atingir os 10 metros (Figura 46).

O acesso à Baía dos Porcos, quase sempre interditado por questões de segurança, é feito segundo uma trilha sobre blocos de derrames basálticos. Nesta porção, em 2009, a feição foi alterada em decorrência da queda de um grande bloco rochoso. (Figura 47). A Baía dos Porcos tem contorno bem fechado, com águas tranquilas que apresentam uma boa visibilidade do fundo vindo daí o forte atrativo para mergulho livre. Apenas uma piscina escavada na rocha localizada no canto esquerdo da baía tem mergulho proibido. A cor verde esmeralda das suas águas é produto da sua transparência sob a ação do reflexo do azul do céu sobre o tom amarelado da areia do fundo (Figura 48).

Rochas piroclásticas da Formação Quixaba constituem os afloramentos encontrados nesta praia onde alternam derrames basaníticos e depósitos de tufos e tufos lapilíticos (Figura 49).

Este local de interesse geológico é bastante procurado para práticas de esportes náuticos, como *snorkeling* e mergulho e, na época do verão, para a prática de *surf*.




**Figura 46:** A) Morro Dois Irmãos, cartão postal da Ilha de Fernando de Noronha; B) Detalhe das disjunções colunares verticais encontradas nas rochas basálticas do Morro Dois Irmãos.
Fonte: Fotos dos autores.




**Figura 47:** Imagem da Baía dos Porcos com localização da via de acesso e ponto onde ocorreu deslizamento de bloco rochoso em 2009.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 48:** Toda a beleza da paisagem da Baía dos Porcos e Morro Dois Irmãos com suas águas no tom verde esmeralda: A) Vista da baía com a falésia ao fundo; B e C) Vista a partir do mirante da Baía dos Porcos, onde se avista toda a baía e o Morro Dois Irmãos ao fundo.
Fonte: Fotos dos autores.




**Figura 49:** Derrames de Basanitos (A) e tufos (B), que constituem os paredões íngremes na Baía dos Porcos.
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 14 - Praia do Sancho

- **Interesse principal:** geomorfológico, geológico.
- **Interesse secundário:** beleza cênica
- **Relevância:** regional.
- **Feições de destaque da geodiversidade:** Falésias com derrames de lavas ankaratríticas.

Por várias vezes eleita pelo site Trip Advisor como a praia mais bonita do mundo, a falésia que individualiza esta praia expõe rochas basálticas com derrames de lavas e níveis piroclásticos. Com formato arredondado ou de meia-lua, os paredões íngremes que configuram falésias com camadas de derrames de lavas da Formação Quixaba (Figura 50) dificultam o acesso a esta praia, o que pode ser feito de duas maneiras: por mar ou através de uma fenda estreita na rocha onde foi instalada uma escada de ferro que permite a descida de apenas uma pessoa por vez.

Por estar situada dentro dos limites do Parque Nacional de Fernando de Noronha e pelo acesso apresentar um nível de dificuldade elevado, o ICMBio controla e organiza a entrada e saída dos visitantes.

O acesso à praia tem início na entrada principal onde o número de visitantes é controlado pela administração a cargo do ICMBio. Ao chegar ao ponto de descida à praia, um visitante por vez desce por dois lances de escadas de ferro e passarelas instaladas em uma grande fenda aberta no maciço de aproximadamente 1 metro de largura. Ao passar por estas escadas o visitante ainda tem que descer por uma outra escadaria construída sobre um grande depósito de acumulação/tálus próximos à encosta e ladeados por grandes blocos individualizados do maciço (Figura 51).

Toda a paisagem desta praia pode ser observada através de uma trilha que vai desde a Baía dos Porcos, passando pela baía dos golfinhos até a entrada principal. O Mirante da Praia do Sancho proporciona ao visitante uma visão das mais bonitas de toda a formação rochosa desta praia. A paisagem é magnífica, água transparente, tranquila possibilitando banho, mergulho, fotografia subaquática snorkeling e outras práticas aquáticas que têm sempre encantado e atraído turistas (Figura 52).

Assim, como na Baía dos Porcos, o acesso à praia do Sancho é controlado e administrado pelo ICMBio, pois além de estar dentro dos limites do Parque Nacional de Fernando de Noronha o acesso à praia necessita ser feito com um certo nível de controle e organização.



**Figura 50:** Vista da belíssima paisagem da Praia do Sancho em toda a sua extensão.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 51:** A-F) Percurso de acesso à praia do Sancho, desde a entrada até a saída através de escadas e passarelas instaladas no interior de uma fenda na parede interna do maciço rochoso que forma a grande falésia do Sancho.
Fonte: Fotos dos autores.

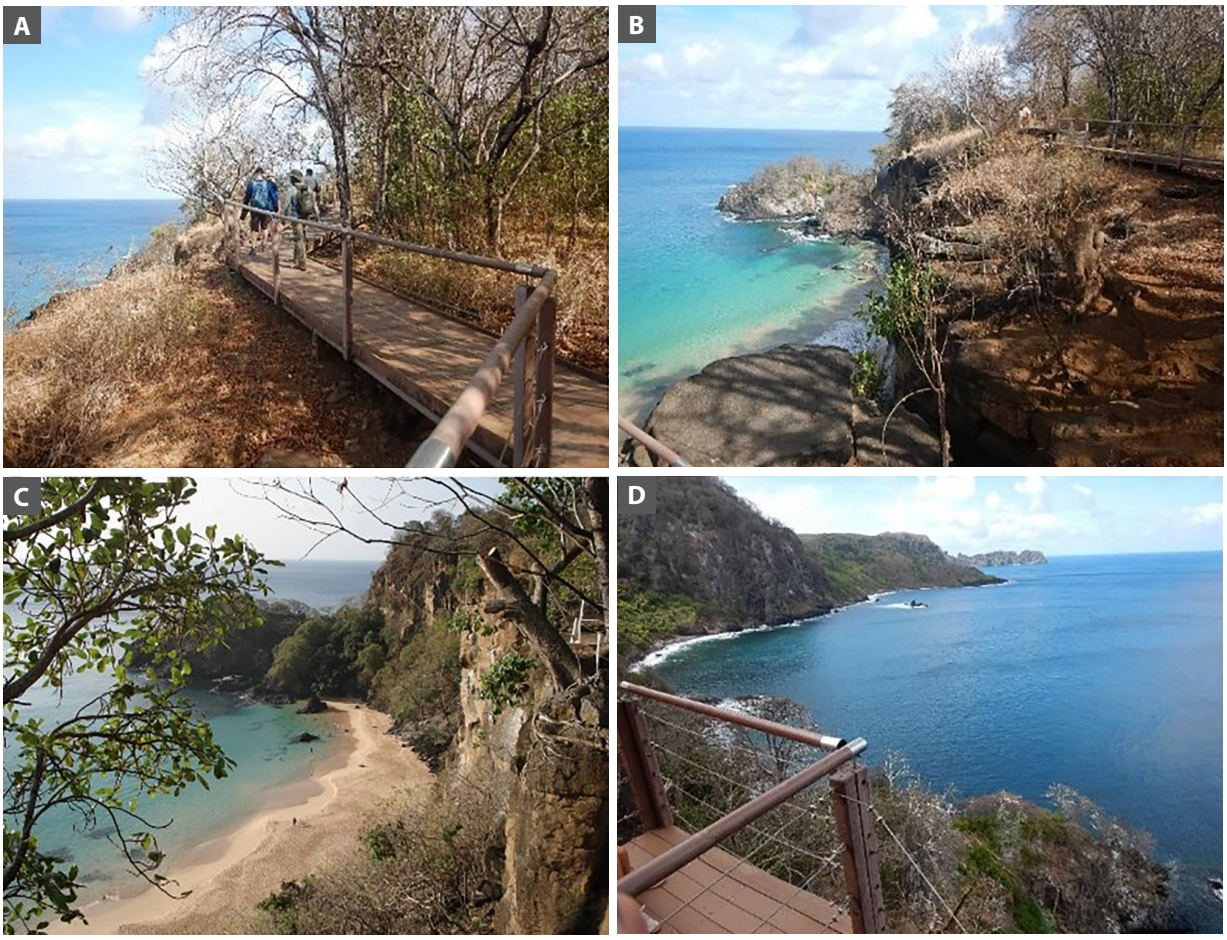



**Figura 52:** A) Trilha do Sancho, onde se pode observar e fotografar paisagens espetaculares, desde a Baía dos Porcos (B), passando pela Praia do Sancho (C), até a Enseada dos Golfinhos (D).
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 15 – Enseada do Portão e Ponta da Sapata

No extremo noroeste da Ilha de Fernando de Noronha, localizam-se a Enseada do Portão e a Ponta da Sapata. Formadas por costões rochosos de ankaratrito e rochas piroclásticas, em sua maior parte muito íngremes (Figura 53). Em alguns trechos menos inclinados, é possível observar depósitos de tálus – acúmulos de detritos rochosos depositados no sopé dos costões.

O nome "Enseada do Portão" origina-se de uma abertura ou túnel natural que perfura o costão rochoso, conectando o "mar de dentro" ao "mar de fora". Esta formação é resultado da erosão contínua provocada pelas ondas oceânicas. O portão pode ser observado de perto durante um passeio de barco pelo mar de dentro (Figura 54).

Adjacente à enseada, a Ponta da Sapata é um pontal rochoso que se projeta no mar, ligando os dois lados da ilha (Figura 55). É constituída por um espesso pacote de rochas piroclásticas, que exibe estruturas geológicas características de um magmatismo predominantemente explosivo. Entre estas estruturas, destacam-se:

Estruturas de corte e preenchimento: indicam atividade de correntes de energia variável;

Estratificações plano-paralelas;

Acamamento gradacional: mostra variação no tamanho dos grãos da base para o topo da camada, intercalando tufos médios a grossos;

Ejetólitos: níveis de material vulcânico (como escórias) fracamente soldados e deformados («amarrotados»), associados a depósitos de tração.

O conjunto é ainda recortado por diques e pequenas intrusões de rocha fonolítica, que se destacam nas paredes escarpadas do pontal. Devido à agitação do mar de fora, essas feições geológicas só podem ser apreciadas com segurança a partir de um passeio de barco pelo mar de dentro, onde as águas são mais calmas (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 56).




**Figura 53:** Vista panorâmica da Enseada do Portão e Ponta da Sapata.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 54:** Detalhe do Portão, arco marinho formado pela ação erosiva das ondas.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 55:** Vista panorâmica da Ponta da Sapata, na extremidade direita da foto.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 56:** Detalhe da Ponta da Sapata, onde aflora um espesso depósito de rochas piroclásticas, intercalando níveis de tufos médios a grossos (base do perfil), bem estruturados, estratificações plano-paralelas dominantes.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 16 – Ponta do Capim Açu

Localizada no sudoeste da ilha, voltada para o Mar de Fora, a Ponta do Capim-Açu é um afloramento geológico de extrema relevância, situado no meio de uma íngreme encosta rochosa constantemente moldada pela ação erosiva de ondas violentas e ventos cortantes (Figura 57).

O acesso ao local é uma jornada em si mesma, realizada por uma trilha que só se torna transitável durante o período de estiagem e com o acompanhamento de um guia credenciado. O percurso de 1800 metros atravessa uma área preservada de floresta, culminando em uma descida íngreme de 700 metros até o nível do mar.

Do ponto de vista geológico, a Ponta do Capim-Açu é considerada por muitos especialistas o local mais emblemático da Formação Quixaba. Este afloramento oferece uma visão excepcionalmente clara dos processos vulcano-sedimentares que caracterizam a unidade (Almeida, 1955). Observa-se, com grande clareza, uma sucessão de derrames de lava basáltica, que se apresentam como camadas espessas e resistentes. Estas camadas de rocha ígnea vulcânica estão intercaladas com tufos vulcânicos – rochas piroclásticas consolidadas, formadas por cinzas e fragmentos ejetados durante as erupções (Figura 58).

Essa sequência vulcano-sedimentar bem exposta fornece um registro tangível dos ciclos eruptivos (derrames de lava) e dos períodos de relativa calma ou atividade piroclástica (deposição de tufos) que marcaram a gênese desta parte da ilha.




**Figura 57:** Visão panorâmica da porção sudoeste da Ilha de Fernando de Noronha, onde está localizada a Ponta do Capim Açu.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 58:** Detalhe da Ponta do Capim Açu, com a ocorrência de um grande número de tufos vulcânicos da Formação Quixaba.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 17 – Praia do Leão

A Praia do Leão está localizada na face sudoeste de Fernando de Noronha, voltada para o mar aberto ("mar de fora"). Seu nome é uma referência ao Morro do Leão, uma pequena ilha costeira cujo formato se assemelha ao desse animal. Próximo a ela, encontra-se outra formação insular, o Morro da Viúva. Ambas são constituídas por rochas leucocráticas e afíricas (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 59).

A praia é dividida em dois segmentos principais:

1) setor arenoso: caracterizado pela presença de um pequeno campo de dunas (Figura 60-A);

2) setor rochoso: formado por blocos e calhaus depositados no sopé das encostas e retrabalhados pela erosão das ondas. Ao longo de toda a extensão da praia, recifes de algas calcárias ficam expostos durante a maré baixa (Figura 60-B).

No extremo sul da Praia do Leão, encontram-se rochas de cor cinza-claro esverdeado com textura fina. Essas rochas, classificadas como leucofonolitos porfiríticos, exibem pequenos cristais alinhados pelo fluxo do magma que as originou. Elas são compostas principalmente por feldspato alcalino, acompanhados por cristais escuros de clinopiroxênio, sendo muito similares às rochas encontradas no Morro do Medeiro, na baía de Sueste. Ao longo da praia, também são visíveis extensos derrames de lavas escuras, de composição básica a ultrabásica, cortadas ocasionalmente por diques (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 61).



**Figura 59:** Vista panorâmica da Praia do Leão, com as ilhas Morro do Leão (a esquerda da foto) e Morro da Viúva (à direita).
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 60:** A) Campo de dunas, em parte fixas pela vegetação; B) Recifes de algas calcárias, no lado esquerdo da foto, e blocos e calhaus depositados ao longo da praia.
Fonte: Fotos dos autores.




**Figura 61:** A) Afloramento constituído por rochas leucocráticas cinza-claro esverdeado, textura traquítica fina, contendo micropórfiros alinhados por fluxo ígneo;
B) Dique básico-ultrabásicos melanocráticos ao longo da praia.
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 18 – Ponta das Caracas

A Ponta das Caracas é um promontório localizado entre a Praia do Leão e a Baía de Sueste, abrigando um mirante com ampla vista que vai da Praia do Leão (a sudoeste) a Ilha Cabeluda (a nordeste) (Figura 62).

Geologicamente, a extremidade do promontório apresenta um relevo escarpado com uma base que forma uma plataforma de abrasão, resultante da erosão marinha (Figura 63). Esta formação é composta por uma sequência vulcânica complexa:

Base: Afloram lavas de melanefelinitos pretos (de textura microfanerítica a afanítica), intensamente vesiculadas e com uma disjunção poligonal pseudo-hexagonal muito bem desenvolvida.

Camada intermediária: Sobreposto a essas lavas, há uma camada de aproximadamente dois metros de espessura de sedimentos sinvulcânicos epiclásticos. Este depósito é composto por fragmentos arredondados de basanitos em uma matriz arenosa, caracterizando-se como um fluxo de detritos desorganizado e sem seleção granulométrica, contemporâneo à atividade vulcânica.

Nova camada de lava: Sobre esse depósito sedimentar, ocorre um novo derrame de melanefelinitos pretos, que exibe disjunção tabular na base, colunar na porção central e vesicular no topo.

Cobertura sedimentar: Toda a sequência vulcânica é recoberta por uma camada de calcarenito. Esta capa sedimentar se inicia na frente da baía, estendendo-se pela face sul do Pontal das Caracas até as ruínas do Forte de São Joaquim do Sueste e seus contrafortes, recobrindo também a Ilha do Chapéu de Sueste (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 64).




**Figura 62:** O mirante da Ponta das Caracas tem uma ampla visão para o mar de fora, de onde se avista a Praia do Leão (A) e a Ilha Cabeluda (B).
Fotos: autores do projeto.




**Figura 63:** Vista panorâmica da Ponta das Caracas e sua extensa plataforma de abrasão, resultado da ação erosiva das ondas sobre as rochas vulcânicas.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 64:** Detalhe da Ponta das Caracas, mostrando a sequência de derrames de lavas e cobertura sedimentar.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 19 – Baía de Sueste

A Baía do Sueste é uma enseada abrigada, de águas calmas, com significância histórica e ambiental. Foi palco do desembarque da esquadra holandesa em 1629, que tentava retomar o arquipélago, fato do qual restam as ruínas do Forte de São Joaquim do Sueste. A baía ainda funciona como um porto opcional para o arquipélago durante períodos de mar agitado no "mar-de-dentro" (Figura 65).

Ambientalmente, a baía abriga o único manguezal em uma ilha oceânica do Atlântico Sul (Figura 66) e é um importante ponto de alimentação para tartarugas marinhas. É um local propício para a prática de mergulho livre, sendo fundamental respeitar as áreas demarcadas por boias sinalizadoras, que delimitam zonas restritas à pesquisa científica.

Do ponto de vista geológico, a baía apresenta formações distintas:

Intrusões fonolíticas: afloramento no Morro do Medeira, face voltada para a baía de Sueste, frente para a ilha Cabeluda. Os principais picos aflorantes nesta porção da ilha correspondem a intrusões fonolíticas, com rochas leucocráticas cinza esverdeadas, contendo estruturas nodulares milimétricas (Figura 67-A).

Calcarenitos: Nas extremidades da baía, tanto nas áreas mais altas próximas ao Morro do Medeira e ao Mirante do Forte, quanto na Ilha Chapéu de Sueste, afloram os Calcarenitos das Caracas. Estes sedimentos são formados por fragmentos de conchas e corais cimentados por carbonato (Wildner; Ferreira, 2012) (Figura 67-B).

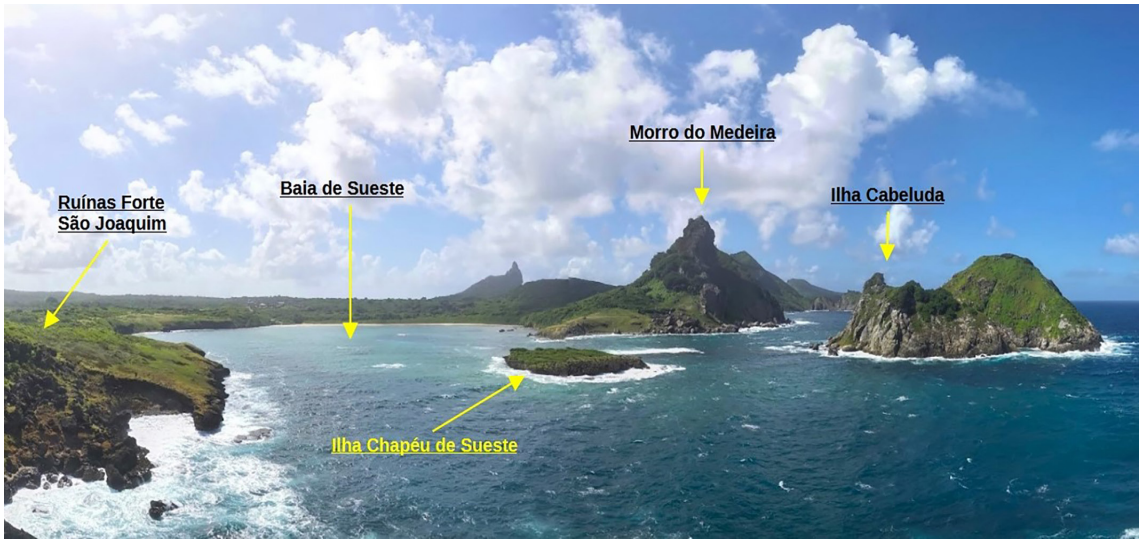



**Figura 65:** Vista panorâmica da Baía de Sueste.
Fonte: Foto dos autores.



**Figura 66:** Área de mangue localizada no fundo da Baía de Sueste. Trata-se da única área de mangue insular do Atlântico Sul.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 67:** A) Afloramento de fonolito no Morro do Medeira, em primeiro plano, com a Ilha Cabeluda, em segundo plano, também formada por fonolitos; B) Afloramento de pacote de calcarenito na ponta sul da baía.
Fonte: Foto dos autores.

## Ponto 20 – Enseada da Atalaia

A Enseada da Atalaia é acessada por uma trilha, que desce a face sudoeste do Morro do Francês e chega a um mirante que oferece uma vista deslumbrante da paisagem (Figura 68), onde observa-se, na direção sudoeste a Ponta do Espinhaço, formada por fonolitos, e o Morro da Atalaia, de composição similar. Na vista para o nordeste, avista-se a Ilha do Frade, cujo nome deriva da semelhança de seu domo, também fonolítico, com a figura de um frade (Figura 69).

Na extensão sul da enseada, ocorrem essexitos porfiríticos de cor cinza-escuro, com notável disjunção colunar. Estas rochas contêm fenocristais euédricos de plagioclásio e feldspatóides (2-5 mm) e duas gerações de minerais máficos: piroxênios e anfibólios. Este corpo rochoso contacta, através de uma falha, com rochas piroclásticas de granulometria média a grossa que incluem fragmentos centimétricos máfico-ultramáficos, provavelmente de origem mantélica. Todo este conjunto é intersectado por um sistema de diques multi-intrusivos de limburgitos e melamonchiquitos. Além disso, o flanco norte do Morro da Atalaia é recoberto por um pacote de calcarenitos com cerca de 20 m de espessura (Wildner; Ferreira, 2012).

Datações K-Ar (método que calcula a idade das rochas através do decaimento radioativo do potássio-40 em argônio-40) realizadas por Cordani *et al*. (2003) indicam uma idade de 9,3 Ma para o fonolito do Morro da Atalaia, enquanto os essexitos variam entre 9,2 e 9,7 Ma (Figura 70).




**Figura 68:** Vista panorâmica da Enseada da Atalaia.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 69:** A) Vista na direção sudoeste, com detalhe da Ponta do Espinhaço, composta por rochas fonolíticas; B) vista nordeste do mirante, onde se vê a Ilha do Frade, constituída por fonolitos.
Fonte: Fotos dos autores.

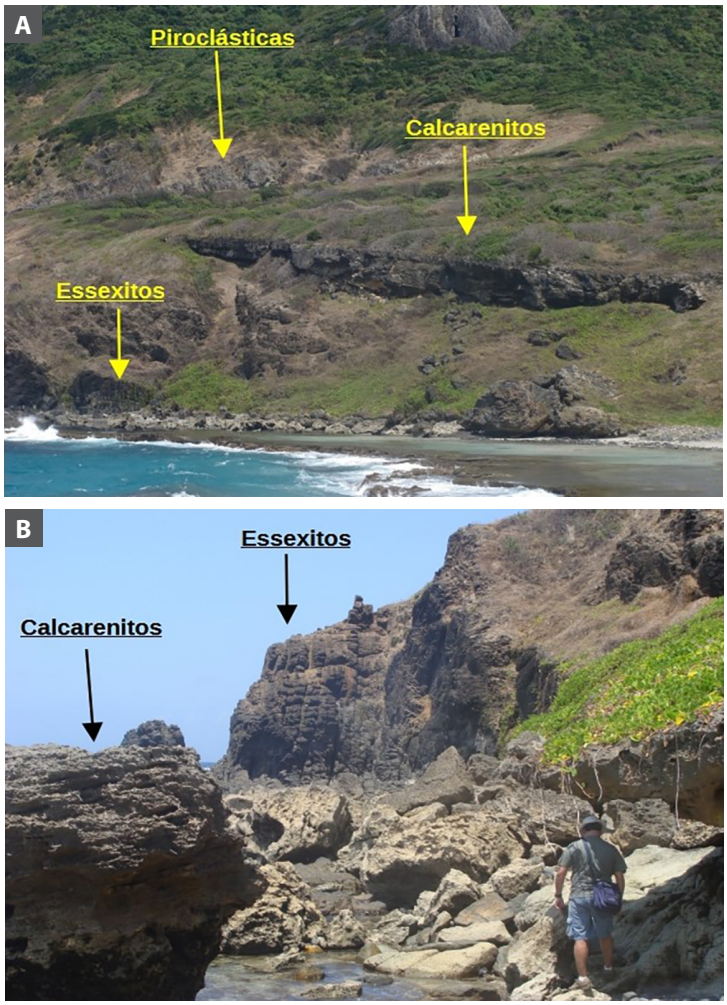



**Figura 70:** A) Vista da base do Morro da Atalaia, na Enseada da Atalaia, onde se observa o contato de rochas piroclásticas, essexitos e calcarenitos (detalhe em B).
Fonte: Fotos dos autores.

## Ponto 21 – Enseada da Caieira

A Enseada da Caieira é um local de grande interesse geológico, inserido no contexto do Complexo Remédios, de idade terciária, onde se pode observar a diferenciação magmática entre as diversas rochas eruptivas ali encontradas (Figura 71).

A base da enseada e seus arredores são predominantemente constituídos por rochas piroclásticas (tufos e brechas vulcânicas). Essas rochas foram formadas por explosivas erupções vulcânicas que fragmentaram o magma e lançaram esses materiais no ar, que depois se consolidaram. Na praia pode-se visualizar esses tufos e brechas vulcânicas no piso, onde formam plataformas de abrasão esculpidas pelo processo erosivo das ondas (Figura 72-A).

Esses depósitos piroclásticos são parte do Complexo Remédios, a unidade vulcânica mais antiga do arquipélago.

A área é cortada por diques, que são corpos tabulares de magma que intrudiram as rochas piroclásticas já consolidadas. Estes diques são comumente constituídos por rochas mais resistentes, como basalto ou fonolito (Almeida, 1955) (72-B).

Parte da faixa de praia da Enseada da Caieira apresenta intercalações de praia arenosa e depósitos de calhaus provenientes do basalto encontrado nas encostas, que fragmentados, foram retrabalhados pela erosão marinha, apresentando em sua maioria formato arredondado (Figura 73).



**Figura 71:** Vista panorâmica da Enseada da Caieira.
Fonte: Foto dos autores.




**Figura 72:** A) Plataforma de abrasão formada por tufos e brechas vulcânicas, rochas predominantes na Enseada da Caieira; B) Dique de basalto que aflora na praia.
Fonte: Fotos dos autores.




**Figura 73:** Praia da Enseada da Caieira com o contato de trechos arenosos, de depósitos de calhaus e tufos e brechas vulcânicas.
Fonte: Foto dos autores.

## TURISMO SUSTENTÁVEL E GEOTURISMO EM FERNANDO DE NORONHA

O principal atrativo turístico de Fernando de Noronha é a sua paisagem natural, elemento central das políticas de divulgação que consolidaram a região como um dos destinos mais procurados pelos amantes da natureza. Esse prestígio intensificou-se a partir da década de 90, período em que ocorreu um aumento significativo no número de visitantes devido à melhoria dos serviços e ao surgimento de pousadas que ofereceram maior conforto ao turista.

Atualmente, esses aspectos naturais continuam sendo o grande diferencial na escolha do destino, atraindo visitantes para modalidades como o turismo de "sol e praia", de aventura, histórico-cultural e, especialmente, o ecoturismo. Entre as atividades de maior interesse, destacam-se as ações do Projeto TAMAR, além de práticas como mergulho, snorkeling, rapel, escalada, passeios de barco, surfe e trilhas.

# 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto oferece informações abrangentes sobre diversos elementos geológicos e geomorfológicos para turistas, guias e especialistas, permitindo explorar os pontos de interesse geoturísticos com informações detalhadas.

As informações aqui apresentadas estão na base de estudos e projetos voltados para o desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis, promovendo a conservação do patrimônio geológico e cultural, valorizando a identidade local e proporcionando benefícios econômicos e sociais para as comunidades envolvidas (ODS 11, IPEA, 2019a). Também incentiva práticas de turismo responsável e sustentável, promovendo o uso consciente dos recursos naturais, a minimização do impacto ambiental e o respeito pelas culturas locais (ODS 12, IPEA, 2019b).

Vale ressaltar que o geoturismo está diretamente relacionado à proteção e conservação da biodiversidade e dos ecossistemas terrestres. Ao valorizar a geodiversidade, o geoturismo contribui para a preservação dos habitats naturais e para a promoção da sustentabilidade dos recursos naturais (ODS 15, IPEA, 2019c).

Os principais atrativos turísticos e de maior procura pelos visitantes incluem a beleza das paisagens, o clima ameno, o espetáculo oferecido pelos golfinhos rotadores, as tartarugas marinhas e a beleza ímpar e natural das praias com mar muito limpo onde podem ser observados uma grande diversidade de peixes. A política de preservação e limitações impostas ao turismo associada a uma fiscalização eficiente e atuante, a cargo do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), tem garantido a preservação ecológica do arquipélago ao contrário de décadas anteriores, em que grande parte da vegetação original foi destruída.

A ilha de Fernando de Noronha reúne uma grande concentração de atrativos geoturísticos, os quais, em função de sua inestimável beleza, recebem a visitação de um grande número de turistas ao longo do ano, especialmente no período compreendido entre os meses de setembro e fevereiro.

A riqueza da geodiversidade e da biodiversidade do arquipélago precisam ser conhecidas e preservadas diante de uma geologia e geomorfologia bem diferente daquelas encontradas no continente.

# REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. de. Arquipélago de Fernando de Noronha: registro de monte vulcânico do Atlântico Sul. *In*: SCHOBBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (org.). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM / CPRM / SIGEP, 2002. p. 361-368.

ALMEIDA, F. F. M. de. Geologia e petrologia do arquipélago de Fernando de Noronha. 1955. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1955.

ALMEIDA, F. F. M. de. Ilhas oceânicas brasileiras e suas relações com a tectônica atlântica. **Terra Didática**, Campinas, v. 2, p. 3-18, 2006.

BRYAN, G. M.; KUMAR, N.; CASTRO, P. J. M. de. The North Brazilian Ridge and the extension of equatorial fracture zones into the continent. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 41., 1972, João Pessoa. **Anais** […]. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. p. 133-143.

CORDANI, U. G. Idade do vulcanismo no Oceano Atlântico Sul. **Boletim do Instituto de Geociências e Astronomia**, São Paulo, v. 1, p. 9-75, 1970.

CORDANI, U. G.; ULBRICH, M. N. C.; ONOE, A. T.; VINASCO, C. J. V. Novas determinações de idade pelos métodos K-Ar e Ar-Ar para o Arquipélago de Fernando de Noronha. *In*: CONGRESSO DE GEOQUÍMICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 7., 2003, Maputo. **Resumos** [....]. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 2003. p. 33. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/69ed15f4-b166-4413-85df-5bed9dfa55c7/1497049.pdf. Acesso em: 17 mar. 2026.

FREY, M. L.; SCHÄFER, K.; BÜCHEL, G.; PATZAK, M. Geoparks: a regional European and global policy. *In*: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (ed.). **Geotourism**. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006. cap. 6, p. 95-118.

HOSE, T. A. Selling the story of Britain's stone. **Environmental Interpretation**, v. 10, n. 2, p. 16-17, 1995.

HOSE, T. A. Geoturismo europeo: interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas. *In*: BARRETINO, D.; WIMBLEDON, W. P.; GALLEGO, E. (org.). **Patrimonio geológico**: conservación y gestión. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 2000. p. 137-159.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 11**: cidades e comunidades sustentáveis. Brasília: IPEA, 2019a. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html. Acesso em: 9 jun. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 12**: consumo e produção responsáveis. Brasília: IPEA, 2019b. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html. Acesso em: 9 jun. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 15**: vida terrestre. Brasília: IPEA, 2019c. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods15.html. Acesso em: 9 jun. 2024.

MOREIRA, J. C. Patrimônio geológico em unidades de conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

NASCIMENTO, G. R. No tempo dos Loronhas se erguia uma ilha-presídio no Atlântico (1504-1800). **Revista Crítica Histórica**, Maceió, ano 1, n. 1, p. 1-14, jun. 2010.

NASCIMENTO, M. A. L.; SANTOS, O. J. Geodiversidade na arte rupestre no Seridó Potiguar. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, 2013.

NEWSOME, D.; DOWLING, R. The scope and nature of geotourism. *In*: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (ed.). **Geotourism**. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006. cap. 1, p. 3-25.

OLIVEIRA, S. M. B.; PESSENDA, L. C. R.; GOUVEIA, S. E. M.; FÁVARO, D. I. T.; BABINSKI, M. Evidência geoquímica de solos formados pela interação de guanos com rochas vulcânicas, Ilha Rata, Fernando de Noronha (PE). Geologia USP – Série Científica, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 3-12, 2009.

PEREIRA, P.; SCHERRER, P. (ed.). Geotourism and geoparks: perspectives on geotourism. Cham: Springer, 2019.

PESSOA, G. T. A. Fernando de Noronha: uma ilha-presídio nos trópicos (1833-1894). Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2014. (Cadernos MAPA, n. 10 - Memória da Administração Pública Brasileira).

PICOS DE NORONHA. **Visita às piscinas naturais (PN015)**. [s.d.]. Disponível em: https://picosdenoronha.com.br/produto/visita-as-piscinas-naturais-pn015/. Acesso em: 10 jun. 2025.

PRALONG, J. P. Geotourism: an introduction to the geoheritage and geoparks of the world. Cham: Springer, 2018.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U. G.; MENOR, E. A.; TEIXEIRA, M. G.; LINSKER, R. Arquipélago Fernando de Noronha: o paraíso do vulcão. São Paulo: Terra Virgem, 2003. 167 p.

ULBRICH, M. N. C. Petrography of alkaline volcanic-subvolcanic rocks from the Brazilian Fernando de Noronha archipelago, Southern Atlantic Ocean. Boletim do Instituto de Geociências – USP, Série Científica, São Paulo, v. 24, p. 77-94, 1994.

WILDNER, W.; FERREIRA, R. V. Geoparque Fernando de Noronha (PE): proposta. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17159. Acesso em: 10 jun. 2024.

# O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB E OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

Em setembro de 2015, líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e formularam um conjunto de objetivos e metas universais com intuito de garantir o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Esta ação resultou na *Agenda 2030*, a qual contém um conjunto de *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS*.

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Busca fortalecer a paz universal, e considera que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões é o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Os 17 ODS incluem uma ambiciosa lista de 169 metas para todos os países e todas as partes interessadas, atuando em parceria colaborativa, a serem cumpridas até 2030.




O **Serviço Geológico do Brasil – SGB** atua em diversas áreas intrínsecas às Geociências, que podem ser agrupadas em quatro grandes linhas de atuação:

- Geologia;
- Recursos Minerais;
- Hidrologia; e
- Gestão Territorial.

Todas as áreas de atuação do SGB, sejam nas áreas das Geociências ou nos serviços compartilhados, ou ainda em seus programas internos, devem ter conexão com os ODS, evidenciando o comprometimento de nossa instituição com a sustentabilidade, com a humanidade e com o futuro do planeta.

A tabela a seguir relaciona as áreas de atuação do SGB com os ODS.

# Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil – SGB e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

## ÁREA DE ATUAÇÃO **GEOCIÊNCIAS**

**LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS**



**LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS**



**AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL**



**LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS MARINHOS**



**LEVANTAMENTOS GEOQUÍMICOS**



**LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS**



**SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO**



**AGROGEOLOGIA**



**LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**



**RISCO GEOLÓGICO**



**GEODIVERSIDADE**



**PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES**



**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**



**GEOLOGIA MÉDICA**



**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO**



## ÁREA DE ATUAÇÃO **PROGRAMAS INTERNOS**

**SUSTENTABILIDADE**



**PRÓ-EQUIDADE**



**COMITÊ DE ÉTICA**



## ÁREA DE ATUAÇÃO **SERVIÇOS COMPARTILHADOS**

**GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO**



**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**



**LABORATÓRIO DE ANÁLISE MINERAIS**



**MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA**



**PALEONTOLOGIA**



**PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS**



**REDE DE BIBLIOTECAS**



**REDE DE LITOTECAS**



**GOVERNANÇA**



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL