



Roteiro da Geodiversidade

Geossítios do norte de Ilhabela



NÚCLEO DE APOIO À PESQUISA
PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOTURISMO





Mirante Estrada dos Castelhanos

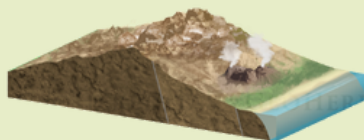


Complexo Costeiro na Praia do Portinho

Geodiversidade de Ilhabela

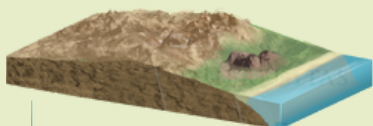
Ilhabela é um município-arquipélago formado por 19 ilhas, ilhotes e lajes. A ilha principal é denominada Ilha de São Sebastião que, com quase 350 km², é a maior ilha continental do Brasil.

Ao contrário das ilhas oceânicas, que se formam diretamente sobre os oceanos, essas ilhas já fizeram parte do continente. Ao longo de vários milhões de anos, o recuo da área continental e o aumento do nível do mar causaram a inundação de algumas regiões. As porções mais altas permaneceram expostas, transformando-se em ilhas.



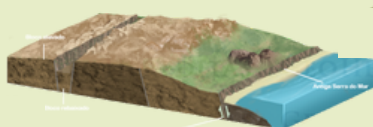
146 milhões de anos atrás

Predomínio de montanhas remanescentes do antigo supercontinente Gondwana, formado por granitos e gnaisses deformados. Vulcões ativos.



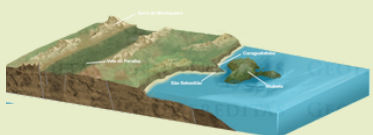
80 milhões de anos atrás

A erosão aplaina as montanhas. As rochas formadas pelos vulcões, mais resistentes, geram maciços rochosos que se destacam no relevo.



65 milhões de anos atrás

Surge a Serra do Mar. No interior do continente alguns blocos são rebaixados e outros elevados.



Hoje

Recuo da Serra do Mar devido à erosão. Os locais mais altos se transformaram em ilhas. O bloco rebaixado deu origem ao Vale do Paraíba. O bloco elevado é hoje a Serra da Mantiqueira.

A origem do arquipélago está relacionada à formação da Serra do Mar. Para estudá-la, deve-se levar em conta dois componentes principais: as rochas que a formam e os processos geomorfológicos que geraram as formas de relevo.

As rochas da ilha registram fases distintas da história geológica da região, evidenciando sua contínua transformação:

- Embasamento formado por granitos e gnaisses migmatíticos do Pré-Cambriano (mais de 540 milhões de anos), cuja origem está relacionada à colisão continental que gerou o supercontinente Gondwana;
- Diques de composições e idades variadas (cerca de 130 milhões de anos), que preencheram fraturas que surgiram durante a quebra dos continentes que culminou na formação do Oceano Atlântico Sul;
- Corpos de rochas ígneas alcalinas com cerca de 80 milhões de anos, que formam os grandes picos da ilha (São Sebastião, Baepi e Papagaio);
- Depósitos sedimentares recentes que constituem as areias das praias e dos rios.



Mapa geológico de Ilhabela

Os eventos e processos geológicos que atuaram ao longo do tempo geraram a geodiversidade de Ilhabela, constituída pelas rochas, estruturas, formas de relevo, sedimentos, solos, corpos d'água, etc., que são denominados elementos da geodiversidade.

Exemplos de elementos da geodiversidade em Ilhabela



Diferentes tipos de rochas. Praia de Castelhanos



Piroxênio (mineral) em sienito na Cachoeira da Laje



Areia com granada da Praia da Figueira



Formas de relevo na Praia de Castelhanos



Estruturas formadas por deformação em alta temperatura na Trilha da Água Branca



Fraturas e diques formados por deformação em baixa temperatura e vulcanismo em Borrifos

Patrimônio Geológico de Ilhabela

Dentre os elementos da geodiversidade, há alguns que se destacam devido à sua relevância, científica, pois registram eventos importantes da história geológica da região. Os locais que reúnem estes elementos são denominados **geossítios**.

O conjunto de geossítios compõe o **patrimônio geológico (ou geopatrimônio)**. Para selecionar estes locais é realizado um **inventário**, método com etapas e critérios bem definidos. A gestão sustentável da geodiversidade e do patrimônio geológico é enfocada na **Geoconservação**.

Em Ilhabela, existe um inventário do patrimônio geológico que definiu os geossítios e outros locais geológicos importantes do ponto de vista científico, educativo, turístico e cultural.



Além da importância científica, muitos destes locais têm também relevância turística, educativa, cultural, entre outras. Eles são parte do nosso patrimônio natural e podem ser abordados com vistas ao **desenvolvimento sustentável** por meio do **Geoturismo** e da **Educação**. Este é o tripé que sustenta os **geoparques**, uma forma de gestão territorial da UNESCO.

O roteiro

Este roteiro da geodiversidade foi desenvolvido com foco em dois pilares fundamentais:

1. Apresentar os períodos mais significativos da história geológica de Ilhabela, explorando os materiais e processos que moldaram a atual paisagem, admirada tanto por residentes quanto por visitantes;
2. Examinar as características desses locais sob uma perspectiva socioambiental, considerando os serviços ecossistêmicos da geodiversidade (ou geossistêmicos) e suas possibilidades para um uso sustentável, além de compartilhar informações sobre o funcionamento do nosso planeta.

Os pontos foram selecionados com base na diversidade de elementos geológicos, turísticos, educativos e culturais. Veja no mapa:



Neste local, dois aspectos principais podem ser abordados:

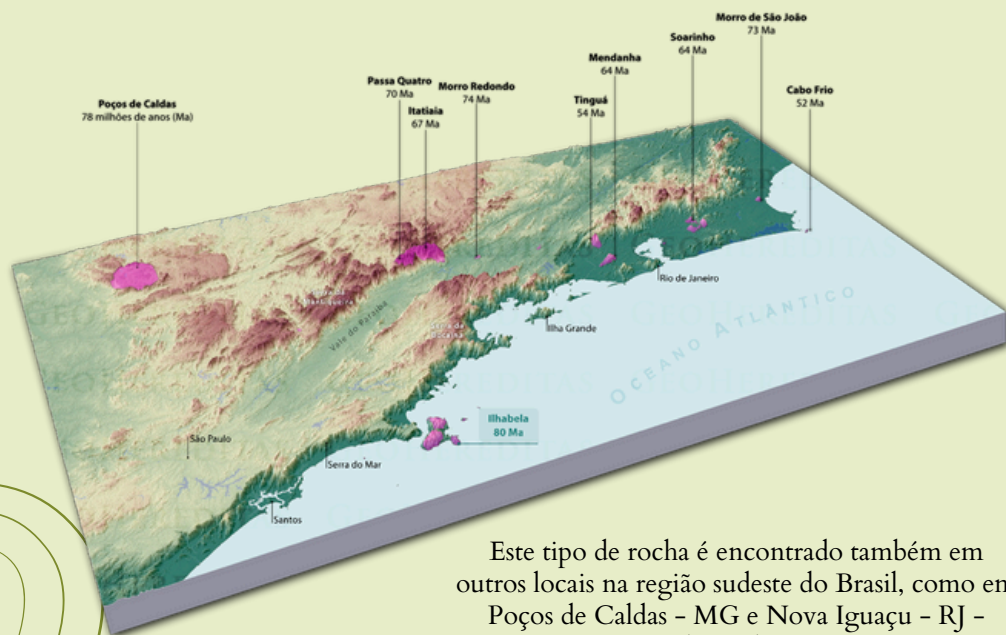
1. A origem das rochas que compõem os blocos do local
2. A configuração atual destes blocos

A origem das rochas

Em Ilhabela existem picos com altitudes superiores a mil metros que se destacam no relevo, como os picos do Baepi, ao norte, e de São Sebastião, ao sul. Esses pontos elevados são maciços rochosos formados há aproximadamente 80 milhões de anos.

Nesta época, vulcões surgiram em meio a rochas mais antigas, que formavam o embasamento - gnaisses e granitos. Com o passar do tempo, as rochas vulcânicas da parte superior dos vulcões foram erodidas, expondo as rochas mais profundas. Estas rochas são denominadas **sienitos**.

Devido à sua formação mais recente, essas rochas sofreram menor erosão, o que faz com que os picos se destaquem na paisagem.

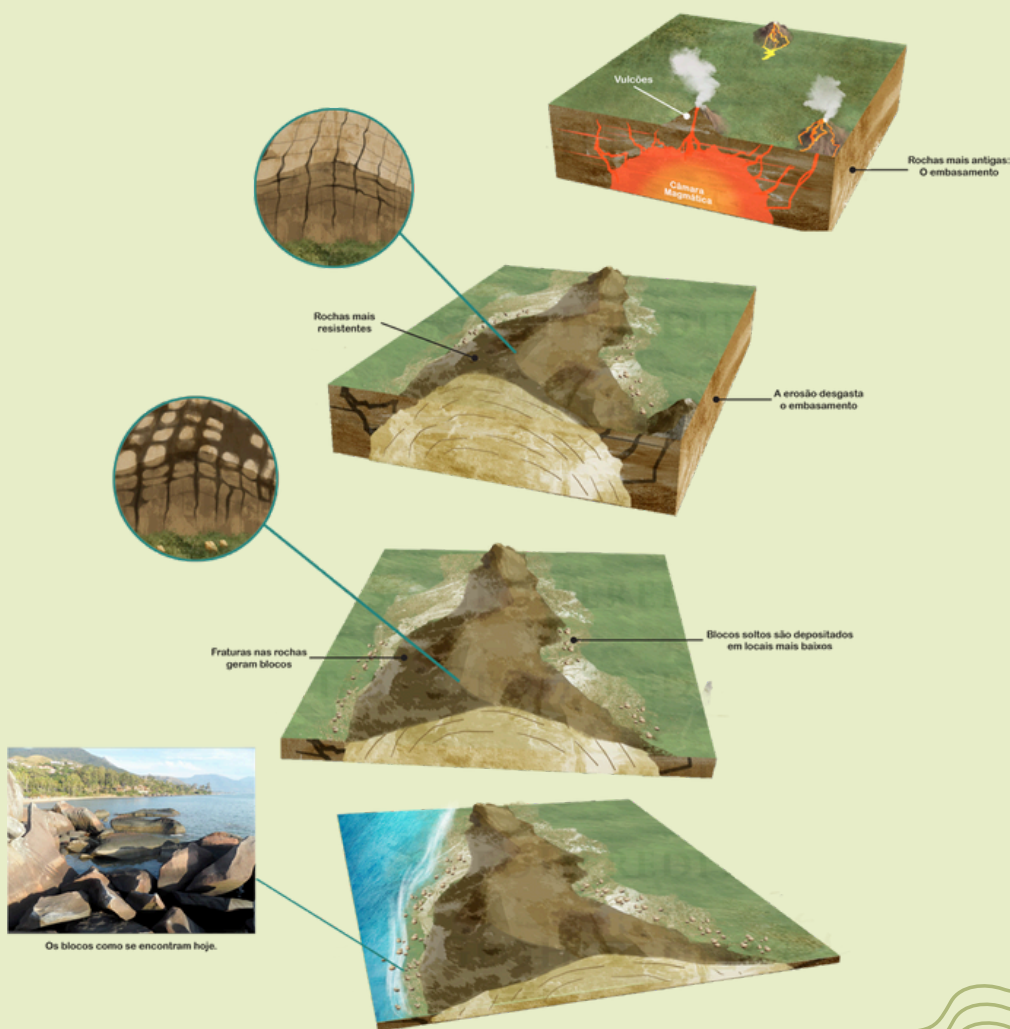


Este tipo de rocha é encontrado também em outros locais na região sudeste do Brasil, como em Poços de Caldas - MG e Nova Iguaçu - RJ - antigos vulcões, hoje extintos.

Configuração dos blocos

As rochas formadas pelos processos de magmatismo encontram-se espalhados pela Praia de Garapocaia, e variam em tamanho e forma. Você já se perguntou como isso aconteceu e por que estão dispersos assim na areia?

Essa história tem início à medida que o magma esfriava e formaram-se trincas, ou fraturas, que fragmentaram a rocha dos maciços rochosos em blocos. Com o passar do tempo, a erosão causada pela água da chuva foi deslocando esses blocos, que acabaram por chegar à praia, formando o cenário que observamos hoje.



Valores da Pedra do Sino

A Pedra do Sino é um dos atrativos naturais mais importantes de Ilhabela e tem um grande valor em termos de sustentabilidade:

- O local recebe esse nome devido ao som que lembra o badalar de um sino, emitido pelos blocos ao serem tocados por um objeto metálico. Isso atrai muitos visitantes interessados em testemunhar essa particularidade geológica e por isso tem grande valor turístico;
- Várias lendas estão associadas a este fenômeno sonoro, sempre associadas ao som de sinos;
- Está situada na Praia de Garapocaia, com águas tranquilas e claras, ideais para relaxamento e contemplação da natureza;
- Representa uma oportunidade para estudar os processos que moldaram o litoral ao longo de milhões de anos. Este valor científico é desdobrado também em um valor educativo, pois grande parte destes processos podem ser observados por meio dos registros nas rochas.



Visitantes na Pedra do Sino



Painel interpretativo instalado pelo GeoHereditas/USP



Passarela de madeira para acesso aos blocos

A Ponta da Siriúba é formada por um lajedo de cerca de 800 m², alongado na direção nordeste-sudoeste. Neste ponto ocorrem rochas e estruturas representativas de dois momentos importantes na formação de Ilhabela: gnaisses do embasamento e diques de basalto.

Gnaisses do embasamento

Dois tipos de gnaisses ocorrem de forma intercalada. Um deles tem **textura fina e cor cinza escuro** devido à presença do mineral **biotita**. O outro tipo possui **grãos minerais maiores** e é caracterizado por **faixas mais claras e mais escuras**. São as rochas mais antigas da ilha e datam de mais de 650 milhões de anos. A maior parte do lajedo é composto por eles.



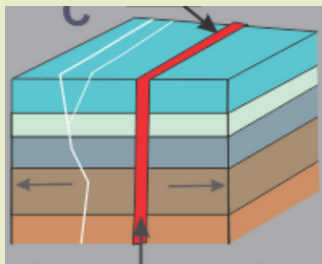
Visão geral da Ponta da Siriúba



Detalhes dos gnaisses que ocorrem na Ponta da Siriúba. As partes mais claras e com aspecto retorcido são veios deformados por tectonismo.

Dique de basalto

Esta faixa com textura fina, de cor escura, aparece como uma camada que atravessa o lajedo na direção nordeste-sudoeste, cortando os gnaisses. Ela é formada pela rocha ígnea **basalto** e foi cristalizada em condições não muito profundas.



Modelo esquemático de formação de um dique

Forças tectônicas causam extensão da crosta terrestre, abrindo espaços (fraturas) por onde o magma vindo de zonas mais profundas penetra.

Ao atingir temperaturas mais baixas, o magma resfria e cristaliza, dando origem a uma rocha ígnea.

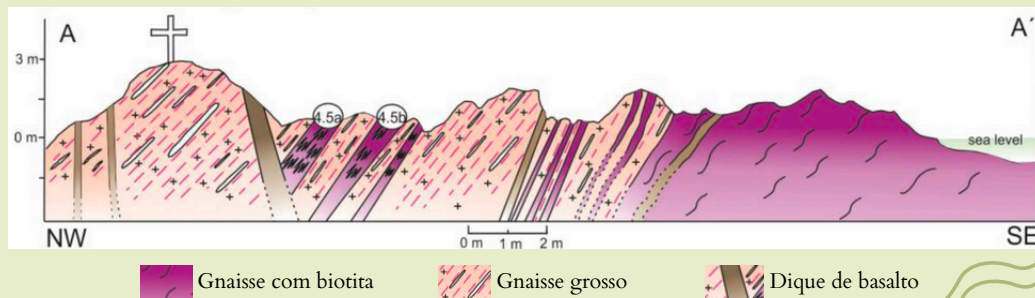


Dique de basalto cortando gnaisses na Ponta da Siriúba



Detalhe das fraturas abertas devido às forças tectônicas extensionais

Seção geológica da Ponta da Siriúba mostrando a intercalação entre os dois tipos de gnaisses e a posição dos diques de basalto



Valores da Praia e da Ponta da Siriúba

A Ponta da Siriúba é importante não apenas devido aos registros geológicos que abriga, mas também por seu valor como recurso educativo. Localizada na praia homônima em uma área de fácil acesso, as rochas e estruturas do local são perfeitas para ensinar sobre a história geológica da ilha e conceitos básicos de Geociências.



No lajedo é possível observar várias fraturas, que dividem a rocha em blocos. Em alguns locais, estas fraturas aparecem mais alargadas devido à ação da água, que enfraquece a rocha, e da erosão, que retira o material. Blocos soltos formados dessa maneira são vistos ao longo da costa.



As rochas que formam os costões rochosos são gnaisses de tonalidade cinza escuro e basaltos. É por isso que a areia da praia é escura, pois é o resultado do processo de desagregação dessas rochas ao longo do tempo. A medida que se desintegram, os minerais que as compõem são transportados e acumulam-se na areia.



No lajedo rochoso encontra-se uma capela construída no início do século XX.

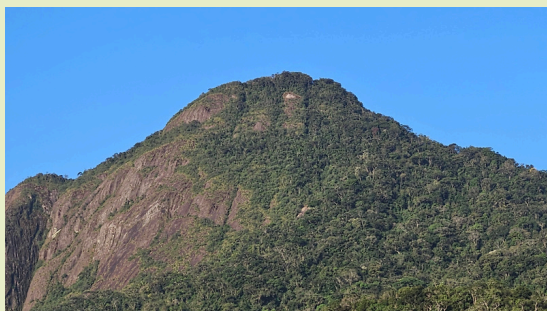
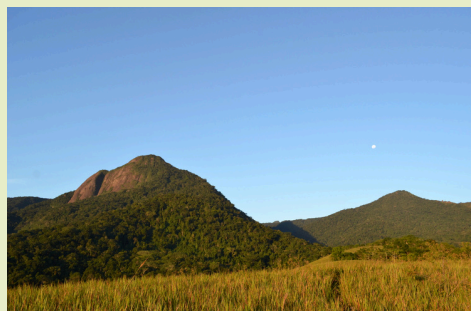
Pico do Baepi

Um mirante é um tipo de sítio geológico bem peculiar, pois o local onde está situado o ponto de observação não é, necessariamente, o principal interesse – a vista. Neste mirante, destacam-se dois elementos notáveis: o próprio Pico do Baepi e a vista para o Canal de São Sebastião.

Pico do Baepi

Com 1.048 metros de altitude, é o ponto mais alto do maciço alcalino da Serraria, formado por rochas de cerca de 80 milhões de anos. No topo, há dois pisos de rocha denominados lajes Sul (cerca de 150m²) e Norte (cerca de 300 m²).

Devido à altitude, é um mirante natural que oferece uma vista privilegiada para observação e estudo do relevo da região. É ideal também para exemplificar os processos geológicos e geomorfológicos que ocorreram após o rifteamento que culminou na abertura do Oceano Atlântico Sul.



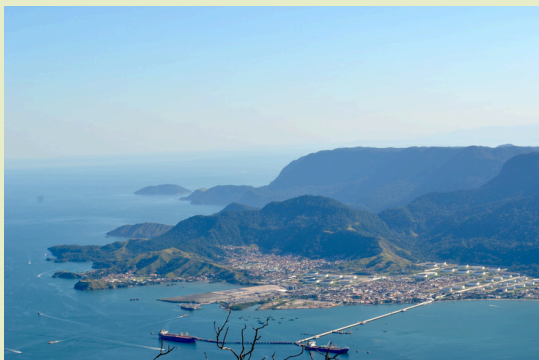
Vista do Pico do Baepi. No topo, observa-se fraturamento na direção aproximada leste-oeste.



Aspecto do relevo de Ilhabela a partir da laje Sul. Ao fundo, o Pico de São Sebastião, o mais alto da ilha.

Vista do mirante

A partir do mirante do Pico do Baepi é possível observar algumas feições interessantes, que fazem parte da história geológica e da ocupação da região.



Canal e zona costeira de São Sebastião



Ponta do Arpoador e escarpas da Serra do Mar mostrando a superfície de erosão Japi (ao fundo)

Há cerca de 66 milhões de anos, a "paleo" Serra do Mar abrangia cerca de 300.000 km² e adentrava o oceano. Durante esse período, dois processos se destacaram:

- as intrusões de rochas alcalinas
- a formação de uma superfície de erosão denominada Japi, que nivelou um vasto planalto que chegava a 2.000 metros acima do nível do mar.

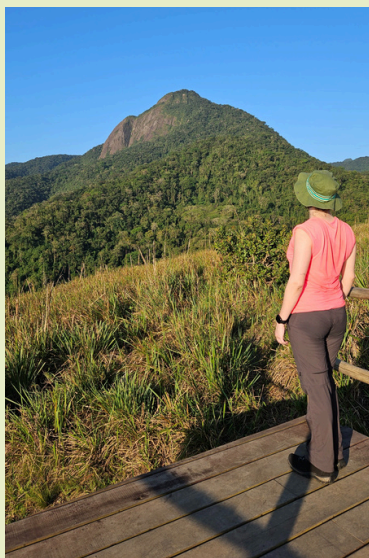
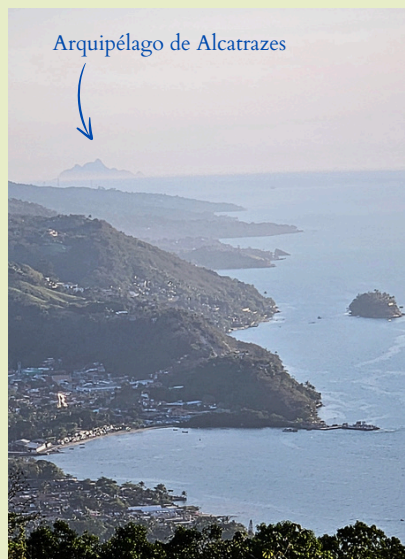
Com o tempo, diversos falhamentos foram surgindo, gerando as escarpas da Serra do Mar. A partir daí, ela sofreu uma erosão gradativa, recuando até 40 km, deixando ilhas próximas ao litoral.

Essas ilhas resistiram à erosão graças à resistência de algumas rochas, como as rochas alcalinas (predominantemente sienitos), que sustentam as altitudes elevadas de locais como os picos do Papagaio, de São Sebastião e do Baepi.

Valores do mirante e do Pico do Baepi

O Pico do Baepi é um dos atrativos mais importantes de Ilhabela. Seu nome vem do tupi, que quer dizer "o calvo, o careca". Para chegar ao topo, percorre-se uma trilha de 7,4 km, com alta declividade em diversos trechos. A trilha é mantida pelo Parque Estadual de Ilhabela e o acompanhamento por monitor credenciado é obrigatório. O acesso restrito e o nível elevado de dificuldade da trilha limitam a quantidade de visitantes, sendo mais frequentada por amantes da natureza e pesquisadores, o que restringe seu potencial educativo e turístico.

Por isso, o mirante situado no início da trilha representa uma excelente oportunidade para alcançar públicos diversos. Além do próprio pico, deste local, é possível observar parte da zona costeira de Ilhabela e até o Arquipélago de Alcatrazes, que já fez parte do continente e da Serra do Mar.



Vista do mirante para o Pico do Baepi e para a costa de Ilhabela. Observe o aspecto recortado da linha de costa, resultado das estruturas das rochas que a forma.

Este ponto possui excelente potencial como um valioso recurso educativo e turístico, pois permite que os visitantes conheçam sobre a formação e a evolução da paisagem e tenham uma compreensão integrada dos processos geomorfológicos que moldaram a região. Além disso, ajuda a destacar a importância de conservar e valorizar o patrimônio geológico e natural.

Importância da geodiversidade e do geopatrimônio de Ilhabela

- ✓ Os belos cenários naturais de Ilhabela foram formados por eventos e processos geológicos ao longo de centenas de milhões de anos. Muitos destes processos continuam ativos, como a contínua desagregação das rochas formando a areia da praia ou a sedimentação ao longo dos rios.
- ✓ Estes fenômenos contribuem para a **geodiversidade** que, juntamente com a biodiversidade, compõe os **ecossistemas** da ilha. Esta diversidade geológica sustenta a rica flora e fauna da região, incluindo a Mata Atlântica e a vegetação de restinga, os animais terrestres e marinhos e os seres humanos.
- ✓ Conhecer a geodiversidade é essencial para orientar o uso e a ocupação do território e para prever e mitigar desastres naturais como os escorregamentos e as inundações, assim como enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.
- ✓ O inventário do patrimônio geológico de Ilhabela inclui locais com significados variados. Alguns possuem valor científico inestimável; outros oferecem um grande potencial para o geoturismo e atividades educativas. Há aqueles cuja importância se destaca no aspecto cultural e no impacto sobre as comunidades locais.
- ✓ Muitos desses locais combinam múltiplas qualidades, enriquecendo ainda mais o patrimônio natural de Ilhabela!

A nossa história e a história da Terra estão intimamente ligadas. As suas origens são as nossas origens. A sua história é a nossa história e o seu futuro será o nosso futuro.

Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (1991)

Para saber mais



O patrimônio geológico de Ilhabela – SP: estratégias de geoconservação

Rachel Prochoroff

Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências/USP (2014)



Geologia dos granitos porfiríticos de Ilhabela – petrogênese e evolução crustal

Gláucia Silva Barreto

Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências/USP (2016)



Diques de Ilhabela-SP: padrão tectônico e divulgação geocientífica

Karina Kawai Higa

Monografia de Trabalho de Formatura, Instituto de Geociências/USP (2011)



Inventory and assessment of geosites to stimulate regional sustainable management: the northern coast of the state of São Paulo, Brazil

Maria da Glória Garcia, Eliane Del Lama, Lucelene Martins, Carlos Mazoca, Christine Bourotte

Anais da Academia Brasileira de Ciências (2019)



Memórias de uma ilha

Caio Camargo

Editora Noovha America (2005)



Mapa do inventário do patrimônio geológico paulista



Acesse aqui



Mapa geoturístico do litoral norte paulista



Acesse aqui



Produtos de divulgação para o Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Caraguatatuba



Acesse aqui



Passeio virtual panorâmico pelos geossítios de São Sebastião



Acesse aqui



Buraco do Cação



Gnaisse e dique do Píer Cabaraú

Créditos

Maria da Glória Motta Garcia
Laura Pereira Balaguer
Daniel Almeida dos Santos
Mell Evelyn de Carvalho Santos

Este roteiro da geodiversidade foi produzido pelo Núcleo de Apoio à Pesquisa em Patrimônio Geológico e Geoturismo (GeoHereditas), sediado no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc/USP).

O material faz parte das atividades do grupo na SIVI 51 – Semana Internacional de Vela de 2024, que incluem o **Geotour** *Geossítios no norte de Ilhabela* e a **Roda de Conversa** *Geodiversidade e Geopatrimônio de Ilhabela: um olhar para a sustentabilidade*

Nosso objetivo é democratizar o conhecimento sobre Geociências para toda a sociedade.

Conheça nosso trabalho e participe das nossas redes:



<https://geohereditas.igc.usp.br/>



@geohereditas



<https://pt-br.facebook.com/geohereditasUSP/>



NÚCLEO DE APOIO À PESQUISA
PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOTURISMO



GEOCIÊNCIAS

USP

