

# PONTO DE INTERESSE GEOLÓGICO: MONUMENTO NATURAL DOS COSTÕES ROCHOSOS



Foto 1 - Monumento Natural dos Costões Rochosos em Rio das Ostras.

Os costões rochosos de Rio das Ostras são monumentos naturais espetaculares (Fotos 1 e 2). Mostram uma história geológica de mais de dois bilhões de anos. Como se não bastasse este testemunho, a bela silhueta da paisagem registra uma das etapas do ciclo das rochas. Os processos naturais de desagregação do substrato rochoso, o intemperismo (alteração) e a erosão, transformam rochas em areia de praia que, por sua vez, podem tornar-se rocha de novo, reiniciando o ciclo. Esta história emocionante está escrita nas rochas, minerais e no solo, registros da evolução geológica desta área. Cabe aos geólogos reconhecer, descrever e interpretar essas informações a fim de compreender os mistérios da concentração de bens minerais, formação dos recursos hídricos e energéticos, bem como os segredos evolutivos do nosso planeta. Mergulhe nesta história emocionante que esteve sempre ao seu alcance, e preserve este museu ao céu aberto. A Terra e todos os seres vivos agradecem.



Foto 2 - Monumento Natural dos Costões Rochosos em Rio das Ostras.



## Que tipos de rochas formam o monumento?

O tipo de rocha predominante é o ORTOGNAISSE (Foto 3). Para entender sua formação é preciso revisar o conceito de rocha. As rochas são agregados de minerais consolidados, que podem ser classificadas em três grupos: (1) magmáticas (ou ígneas) - cristalizadas devido ao esfriamento do magma (rocha fundida em temperaturas acima de 700°C); (2) sedimentares - formadas pela deposição, soterramento, compactação e cimentação de sedimentos depositados em lagos, rios ou mares; e (3) metamórficas - rochas pré-existentes que foram submetidas a condições de temperatura e/ou pressão mais elevadas e sofreram o processo de cristalização e/ou deformação, chamado de metamorfismo.

O ortognaisse é uma rocha metamórfica com origem ígnea (indicada pelo prefixo *orto*). O nome *gnaisse* mostra que, após sua formação, as rochas foram reaquecidas e deformadas, transformando-se em metamórficas.

De uma maneira geral, esses ortognaisses apresentam-se em tons claros de rosa, bege e cinza (Foto 4). É comum observar faixas brancas fornecendo um aspecto listrado à rocha (Foto 5). Essas faixas são veios rochosos formados durante o processo metamórfico (veja quadro da história geológica).



Foto 9a - O veio mais claro começa no bloco de cima e continua no bloco maior embaixo (veja as setas). A separação do veio é marcada por uma fratura (destacada na linha vermelha) que ocorre devido à desestabilização da rocha nas condições de pressão e temperatura na superfície da Terra. A tendência, com o passar do tempo, é de que o bloco superior caia e, lentamente, se desgaste até tornar-se areia de praia.



Foto 9b- Blocos arredondados que caracterizam o monumento do costão rochoso. Neste caso, as fraturas perpendiculares estão se aprofundando.



Foto 3 - Ortognaisse típico de Rio das Ostras. Notar as faixas brancas (veios) intercaladas com os níveis mais escuros (ortognaisse).



Foto 4 - Ortognaisse com tons cinza. Neste local a rocha está mais homogênea, sem veios.

Se examinarmos uma rocha em detalhe podemos perceber pontos de cores e brilhos diferentes: são os minerais. Os minerais são compostos sólidos naturais que apresentam uma composição química definida e com arranjo atômico regular e cristalino. Muitos minerais são microscópicos e só podem ser visualizados com o auxílio de equipamentos (lupas ou microscópios). Os ortognaisses de Rio das Ostras exibem muitos minerais visíveis a olho nu. Podem ser observados (veja Foto 5): (a) Quartzo - brilho vítreo e incolor; (b) Feldspato - brilho semelhante ao alumínio, cor branca e rosa e forma retangular; (c) Biotita - brilho semelhante ao alumínio, cor preta e descasca em finas lâminas, ocorrendo como placas; e (d) Magnetita - brilho metálico e cor preta com forma tendendo ao hexágono. Sua principal característica é possuir magnetismo muito forte. Se você aproximar um ímã da magnetita, ele será atraído (EXPERIMENTE!!!).



Foto 5 - Ortognaisse. Notar o ímã preso na magnetita (m). Os demais minerais são (b) biotita; (q) quartzo; e (f) feldspato. A moeda dá noção do tamanho dos minerais, ou seja, permite que se possa saber a escala da foto.



Foto 6 - Ortognaisse não homogêneo. Os minerais escuros (biotita e magnetita) estão concentrados na parte inferior. Os minerais mais claros (quartzo e feldspato) estão na parte superior. A moeda serve de escala.

## Uma história de 2 bilhões de anos

Os ortognaisses de Rio das Ostras fazem parte de uma unidade geológica maior denominada Região dos Lagos, que ocorre nesta área (veja as outras placas do Projeto Caminhos Geológicos em Cabo Frio, Iguaba Grande e Armação dos Búzios).

Métodos avançados de datação revelaram sua formação há aproximadamente 2 bilhões de anos. A construção mais primitiva do Estado do Rio de Janeiro está resguardada nestas rochas. É um longo relato que se inicia com a formação da base continental, que os geólogos denominam embasamento, ou seja, as rochas mais antigas da região.

Em Rio das Ostras, foram coletadas amostras de rocha no costão da Praia da Tartaruga, onde foi encontrado o mineral zircão, excelente guia para datação. Os resultados foram surpreendentes. Dois tipos de zircões estavam presentes (veja Foto 8): um redondo e outro alongado. Este último revelou uma idade de 1.969 milhões de anos (quase 2 bilhões de anos), relacionado aos processos de formação do embasamento. Já o zircão arredondado é bem mais jovem, 517 milhões de anos e foi encontrado nos veios (Fotos 3 e 7), o que mostra que eles se formaram depois do que o ortognaisse. Esta segunda idade registra um grande evento de colisão continental (formação do Himalaia Brasileiro - veja as placas do projeto em Búzios). Este evento gerou o continente ancestral Gondwana.



Foto 7 - Ortognaisse com veios de quartzo e feldspato. Nesses veios foram encontrados minerais mais jovens do que aqueles dos ortognaisses (veja na Foto 8). O martelo serve de escala.

Esta fase de colisão continental, que ocorreu há 520 milhões de anos atrás, gerou o Gondwana. Somente há 130 milhões de anos, o Gondwana quebrou e deu origem aos continentes atuais da Terra. Foi nesta época que nasceu o Oceano Atlântico. Por fim chegamos à situação atual como um ecossistema costeiro.

## Água mole em pedra dura, tanto bate até que fura...

A esplendorosa forma dos blocos rochosos que se destaca no monumento natural é produto de milhares de anos em que as rochas estão se desestabilizando na superfície da Terra. Estes ortognaisses foram formados em níveis muito profundos, mais de 25 km de profundidade, onde a pressão é muito alta, em condições em que a temperatura ultrapassa 500°C. Quando entram em contato com nossas condições amenas de pressão e temperatura na superfície, elas quebram e se desmancham em matações, blocos, seixos, chegando até a grão de areia. Este processo de alteração da rocha é chamado de intemperismo.

O intemperismo é um conjunto de processos naturais físicos, químicos e biológicos que desagregam e decompõem as rochas na superfície da Terra. É também responsável por moldar a paisagem do planeta. O monumento natural de Rio das Ostras revela belas evidências deste processo.

Veja as fraturas nas Fotos 9a e 9b ao lado: com o tempo a rocha se transforma em sedimentos (material desagregado que cobre a superfície do planeta), tais como argila, areia, etc. Estes sedimentos são transportados pelos rios, ondas do mar, vento, e outros, num processo que é denominado erosão. Um dia são finalmente depositados em depressões da Terra, fundos de rio, mar, fendas, etc.

## Continente ancestral: Gondwana

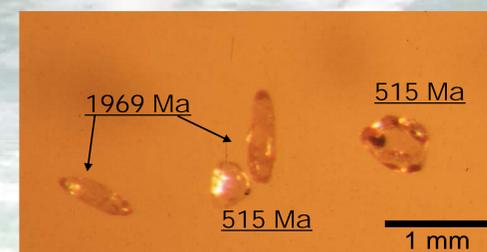


Foto 8 - Foto tirada em lupa dos minerais datados em Rio das Ostras.

## MONUMENTO NATURAL DOS COSTÕES ROCHOSOS

Área Protegida Municipal que pertence ao grupo das Unidades de Conservação de Proteção Integral, onde só são admitido usos que não envolvam coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. Como Monumento Natural, visa preservar um sítio natural raro de grande beleza cênica. Foi criado pelo Decreto Municipal 54, de 26 de julho de 2002, compreende as praias da Joana, Brava e Areias Negras, além das ilhas do Costa, Laje Grande, Trinta Réis e dos Pombos (Informações da Prefeitura Municipal de Rio das Ostras).

Os costões rochosos, assim como as praias, dunas, lagoas, manguezais, etc., são Áreas de Preservação Permanente pela Constituição do Estado do Rio de Janeiro. Este ecossistema tem grande importância por sua alta riqueza de espécies, sendo local de sua alimentação, crescimento e reprodução. É um ambiente especial, porque nele ocorre a transição do ambiente terrestre para o marinho. Qualquer alteração que se faça nas encostas que contribuem com sedimentos e nutrientes, irá acarretar impactos negativos ao ecossistema Costão Rochoso. Desta forma, destruir as rochas e a área contígua ao costão pode provocar a destruição de muitas espécies que vivem neste ambiente de transição.

*“A Terra levou alguns bilhões de anos para construir as rochas, os minerais, as montanhas e os oceanos. Proteja esta obra-prima!”*

GOVERNO DO Rio de Janeiro

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, ENERGIA, INDÚSTRIA E SERVIÇOS

PROJETO CAMINHOS GEOLÓGICOS

PREFEITURA RIO DAS OSTRAS

TURISMO RIO

DER-RJ

PETROBRAS

DRM-RJ

drm@drm.rj.gov.br  
www.drm.rj.gov.br  
(21) 2717-3632

REDE DE TECNOLOGIA RIO DE JANEIRO

Elaboração: Prof. Renata da Silva Schmitt (Faculdade de Geologia - UERJ / Projeto de Extensão SR3/UERJ - Cadastro nº 685) e Kátia Mansur (DRM-RJ)  
Colaboração: Hermani Vieira e Felipe Medeiros (DRM-RJ) e Marcelo Valinhas (Prefeitura de Rio das Ostras)  
Coordenação: Kátia Mansur, Vitor Nascimento, Flavio Erthal e Francisco Dourado (DRM-RJ)