

CONDICIONAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA ILHA DOS PAPAGAIOS, CABO FRIO, RJ: O PAPEL DAS LITOLOGIAS E SUAS ESTRUTURAS

GUERRA, J.V.⁽¹⁾

1 - Dept. de Oceanografia/ UERJ - Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4028-E, tel:2587-7838,
josie.guerra@gmail.com, claskrepnek@yahoo.com.br

SCHMITT, R.S.⁽²⁾

2 - Faculdade de Geologia/UERJ - Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4024-A, tel:2587-8859 r:28,
renataschmitt@uol.com.br, jhmarquess@yahoo.com.br, alexuerj@gmail.com

SKREPNEK, C.C.⁽¹⁾

1 - Dept. de Oceanografia/ UERJ - Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4028-E, tel:2587-7838,
josie.guerra@gmail.com, claskrepnek@yahoo.com.br

SOUZA, J.H.M.^(2a)

2 - Faculdade de Geologia/UERJ - Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4024-A, tel:2587-8859 r:28,
renataschmitt@uol.com.br, jhmarquess@yahoo.com.br, alexuerj@gmail.com; a - Bolsista UERJ/PIBIC

RAMOS, A.S.^(2a)

2 - Faculdade de Geologia/UERJ - Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4024-A, tel:2587-8859 r:28,
renataschmitt@uol.com.br, jhmarquess@yahoo.com.br, alexuerj@gmail.com; a - Bolsista UERJ/PIBIC

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados do estudo geológico e geomorfológico da Ilha dos Papagaios, localizada na costa de Cabo Frio, sudeste do Estado do Rio de Janeiro. Esta ilha faz parte de um conjunto de ilhas ao largo de Cabo Frio, que estão incluídas no Domínio Tectônico de Cabo Frio, formado no Cambriano e que hoje atua como alto estrutural que divide as bacias de Campos e Santos. A Ilha dos Papagaios é formada por rochas supracrustais neoproterozóicas da Sucessão Búzios recortadas por enxames de diques máficos meso-cenozóicos (~130 Ma), associados ao rifteamento inicial do Oceano Atlântico. Foi confeccionado um mapa geológico-estrutural na escala 1:10000, sendo coletados os diversos litotipos aflorantes. Também foram coletadas amostras de sedimentos superficiais que estão sendo submetidas a análise granulométrica e mineralógica. A Ilha dos Papagaios apresenta uma linha de costa irregular e com várias reentrâncias; é estruturalmente orientada e alongada na direção NW-SE, estando este padrão relacionado com uma grande zona de charneira. As unidades litológicas estão intercaladas tectonicamente e dobradas por estruturas recumbentes com eixo NW-SE subhorizontal. Os contatos entre os litotipos são paralelos e têm direção NW-SE. A foliação das rochas é subvertical com mergulhos para NE e SW, e as lineações de estiramento mineral são subhorizontais com direção NW-SE. Os litotipos mapeados foram: Granada-cianita-silimanita-biotita-gnaisses; Anfibolitos; Granada-clinopiroxênio-gnaisses (calcissilicáticas); Biotita-gnaisse além de 15 diques máficos meso-cenozóicos, com espessuras que variam entre 10 cm e 15 m. A complexa morfologia da Ilha dos Papagaios reflete a interação entre suas características litológicas e estruturais e os processos erosivos associados à ação das ondas, particularmente as provenientes de S-SW e NE, que ocorrem com grande frequência e intensidade nesta região. Até o momento foi encontrada na ilha apenas uma região de acumulação de sedimentos arenosos, localizada na face voltada para o continente e protegida da ação direta das ondas. Nas faces N e NE-E foram localizadas duas zonas de acumulação de fragmentos de tamanho bloco a matacão, associadas a zonas de fraqueza como contatos litológicos e presença de diques. Nestas faces ocorrem reentrâncias com direção NE-SW, que coincidem com os diques máficos, menos resistentes aos processos de intemperismo e erosão. Em algumas áreas observa-se a formação incipiente de cavernas marinhas. A morfologia e a constituição da Ilha dos Papagaios distinguem-se das demais ilhas que ocorrem para nordeste. A presença da Sucessão Búzios na Ilha dos Papagaios torna esta ilha bem semelhante à morfologia do Cabo Búzios.

Palavras-chave: morfologia costeira, ilhas costeiras, litologia, Ilha dos Papagaios, Cabo Frio.

INTRODUÇÃO

A evolução geomorfológica de áreas costeiras rochosas ocorre através do recuo contínuo de falésias e a formação de plataformas costeiras (*shore platforms*), e é fortemente influenciada pelas características litológicas e estruturais dos afloramentos, bem como por sua resposta ao intemperismo e à erosão (STEPHENSON & KIRK 2000, TRENHAILE 2002, DICKSON & WOODROFFE 2005, THORNTON & STEPHENSON 2006). A natureza e a intensidade dos processos intempéricos dependem, em grande parte, das características climáticas de uma determinada região sendo que em áreas costeiras tropicais são mais significativos os processos ligados à alternância de condições contrastantes de umidade e temperatura, à ação solubilizadora da água da chuva, à cristalização de sais, à intensidade da bioerosão e à ação mecânica das ondas. Quando as falésias são constituídas por rochas resistentes, sua evolução morfológica é extremamente lenta e uma parte substancial das feições observadas pode ser herdada de períodos anteriores de estabilização do nível do mar (TRENHAILE 2001, 2002).

Alguns trabalhos recentes procuram modelar esses sistemas costeiros extremamente complexos em que, além dos processos costeiros normalmente considerados (p. ex. altura e período das ondas, características da maré, propriedade dos sedimentos), devem ser incluídos fatores que influenciam a resistência das rochas (p. ex. composição, ângulo de mergulho, orientação, padrão e densidade de juntas e fraturas, grau de intemperização) e a combinação de feições atuais e pretéritas (TRENHAILE 2001, 2004).

Uma parcela significativa do litoral fluminense apresenta morfologia irregular devido à existência de inúmeros contatos entre o oceano e os afloramentos rochosos resistentes à erosão, formando falésias e promontórios rochosos ocasionalmente interrompidos por baías e planícies costeiras ocupadas por corpos lagunares, campos de dunas e praias arenosas. Este trabalho apresenta os resultados da primeira etapa do estudo geológico e geomorfológico da Ilha dos Papagaios, localizada na costa de Cabo Frio, sudeste do Estado do Rio de Janeiro. Esta ilha faz parte de um conjunto de ilhas ao largo de Cabo Frio (Fig. 1), que estão incluídas no Domínio Tectônico de Cabo Frio, formado no Cambriano (SCHMITT et al. 2004). Desde o Mesozóico esta área atua como alto estrutural que divide as bacias costeiras de Campos e Santos, sendo denominada Alto Estrutural de Cabo Frio (MOHRIAK 2004). O principal objetivo do trabalho é descrever a distribuição das feições morfológicas resultantes da

interação entre os agentes intempéricos e erosivos e os principais litotipos e estruturas geológicas encontrados na ilha.

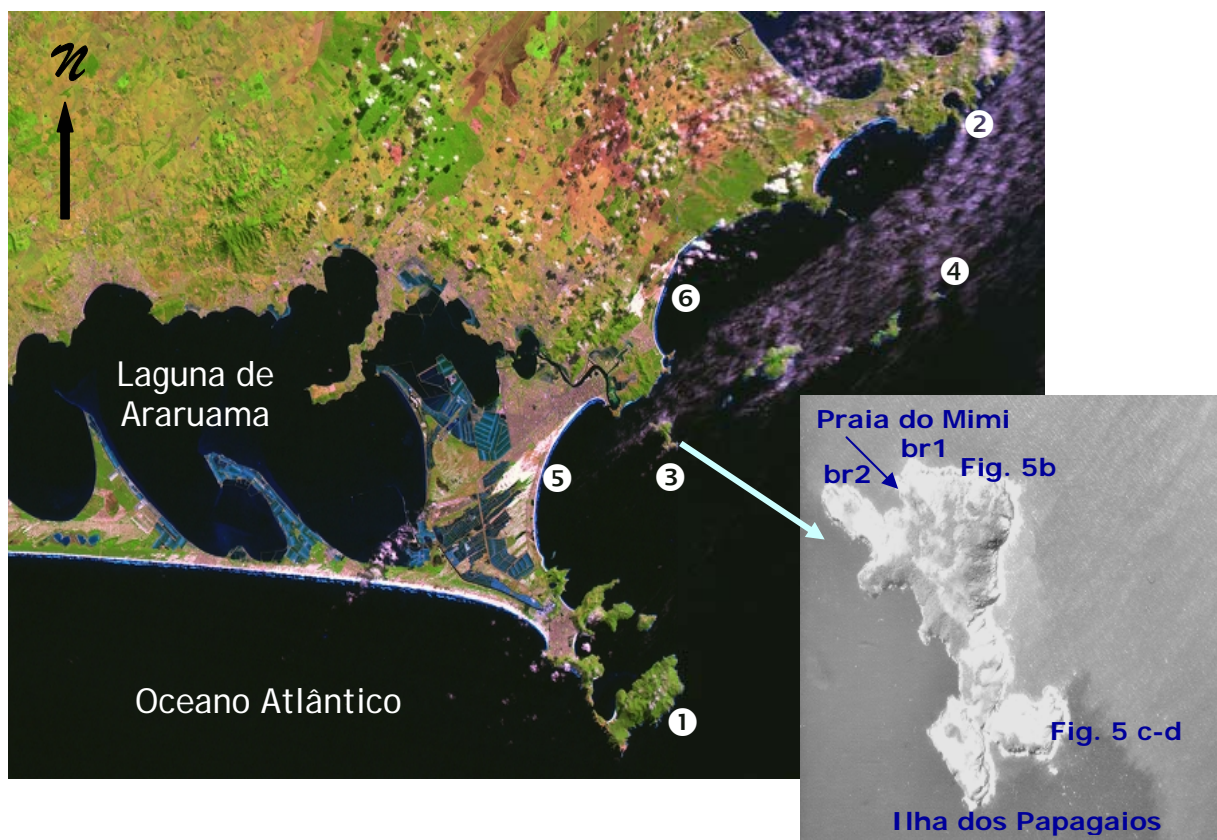


Figura 1- Imagem de satélite mostrando a região costeira do Alto de Cabo Frio. (1) Ilha do Cabo Frio; (2) Cabo de Búzios; (3) Ilha dos Papagaios; (4) Ilha do Breu; (5) praia do Forte; (6) praia do Perú. Notar na foto aérea em detalhe a Ilha dos Papagaios com a praia do Mimi e os pontos de coleta das amostras de arenitos de praia (*beach rocks*, br1 e br2).

ÁREA DE ESTUDO

O Cabo Frio assinala uma mudança brusca da orientação da linha de costa do Estado do Rio de Janeiro, que passa de W-E para SW-NE (Fig. 1). Na área de estudo, os costões rochosos são predominantemente constituídos por rochas pré-cambrianas (ortognaisses Região dos Lagos e ortoanfíbolitos Forte São Mateus). No Cabo de Búzios ocorrem rochas neoproterozóicas (paragnaisses) da Sucessão Búzios e Palmital (Fig. 2; SCHMITT et al. 2004). Estas litologias se repetem nas ilhas situadas ao largo, à exceção da ilha do Cabo Frio, constituída por rochas ígneas alcalinas bem mais jovens que as demais (~54 milhões de anos). A presença de ilhas ao largo da região costeira entre o Cabo Frio e o Cabo Búzios resulta na alteração dos padrões de circulação na plataforma continental e antepraia (*shoreface*) adjacentes. A distância das ilhas à linha de costa aumenta de SW para NE passando de cerca

de 1 km (ilha dos Papagaios) a ~9km (ilha do Breu; Figs. 1 e 2). As diferentes características litológicas e estruturais destas ilhas (SCHMITT et al. 2005) resultaram numa evolução geomorfológica diferenciada e, em consequência, as ilhas apresentam direções e formas variadas (Figs. 1 e 2).

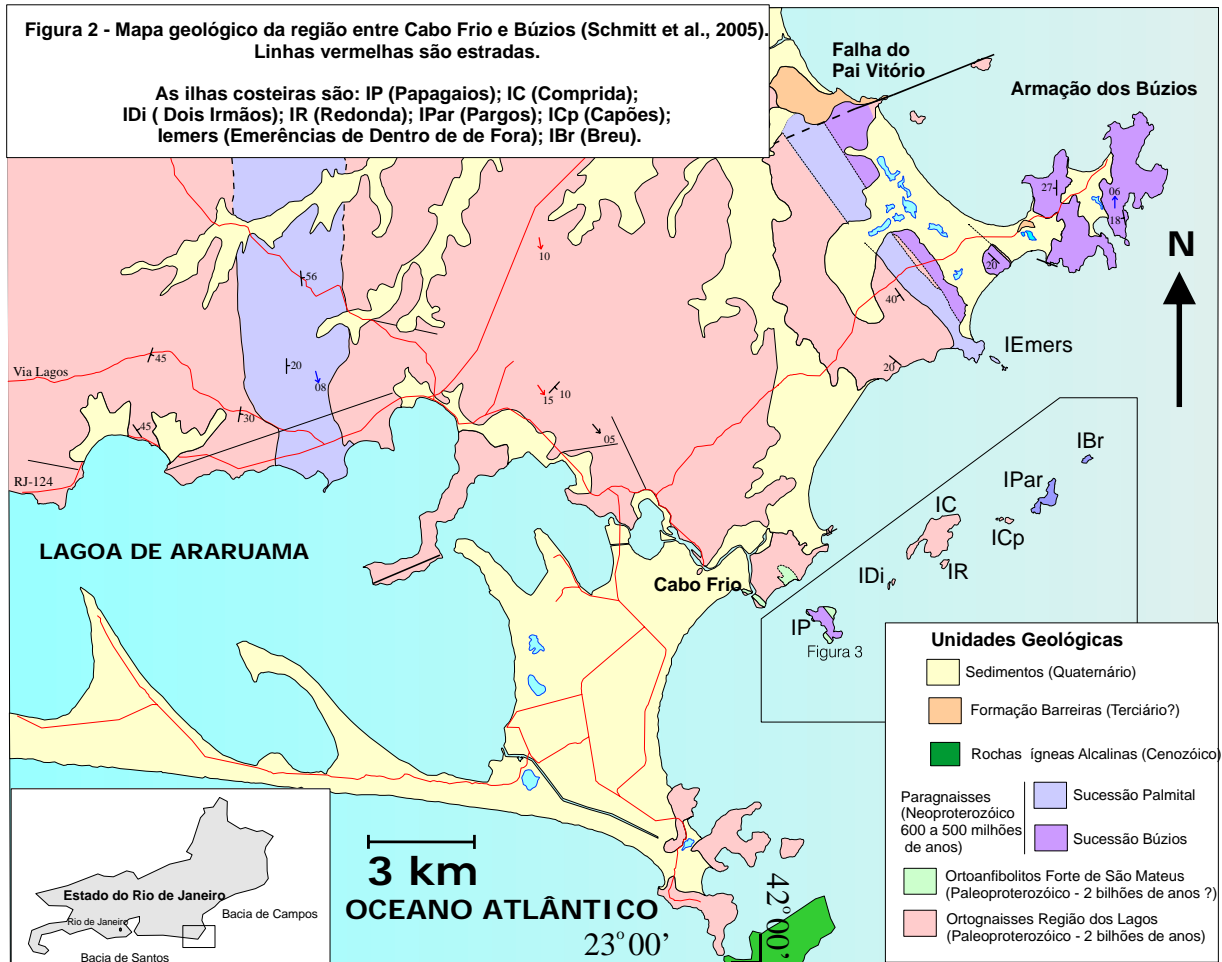


Figura 2- Mapa geológico da área de estudo

Climaticamente, a região pode ser classificada como quente e semi-árida, em forte contraste com a região a oeste do Cabo Frio, caracterizada por clima tropical com estações secas e chuvosas bem definidas (BARBIERI 1984). A área de estudo encontra-se sob forte influência de ventos de NE, o que se reflete na orientação de extensos campos de dunas observados nas planícies costeiras adjacentes às praias do Forte e Peró (Fig. 1). Sob as condições atuais de nível do mar, a área situada entre o Cabo Frio e o Cabo Búzios não recebe qualquer aporte direto de sedimentos fluviais e a compartimentação dos sistemas praias não

favorece a troca lateral de sedimentos. Desta forma, a erosão dos afloramentos rochosos constitui, ao lado dos componentes biogênicos, a principal fonte alimentadora das praias, embora seja desconhecido o papel desempenhado pela plataforma continental adjacente.

METODOLOGIA

Um mapa geológico-estrutural da Ilha dos Papagaios, na escala 1:10000, foi confeccionado com base em trabalhos de campo realizados entre junho de 2004 e março de 2006. O mapeamento geológico consistiu na descrição dos afloramentos com a coleta de amostras dos litotipos e medição das estruturas deformacionais. Os locais de difícil acesso foram mapeados a partir de uma embarcação e análise de fotografias. Também foram coletadas amostras de sedimentos superficiais que estão sendo submetidas a análise granulométrica e mineralógica. Um mapa batimétrico foi preparado a partir da digitalização de folhas de bordo e da carta náutica 1505 publicada pela Marinha do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Ilha dos Papagaios tem aproximadamente 2 km de comprimento ao longo de seu eixo maior, apresenta uma linha de costa irregular e com várias reentrâncias; é estruturalmente orientada e alongada na direção NW-SE (Fig. 3). A Ilha dos Papagaios é formada por rochas supracrustais neoproterozóicas da Sucessão Búzios. Todas as unidades litológicas se encontram intrudidas por diques de idade meso-cenozóica, relacionados aos eventos de abertura do oceano Atlântico e à formação do Alto de Cabo Frio (MOHRIAK & BARROS 1990; THOMAZ FILHO & RODRIGUES 1999). Os litotipos mapeados foram: Granada-cianita-silimanita-biotita-gnaisses; Anfibolitos; Granada-clinopiroxênio-gnaisses (calcissilicáticas); Biotita gnaiss. As unidades litológicas estão intercaladas tectonicamente e dobradas por estruturas recumbentes com eixo NW-SE subhorizontal. Os contatos entre os litotipos são paralelos e têm direção NW-SE (Fig. 3). A foliação das rochas é subvertical com mergulhos de 50° a 80° para NE e SW, e a lineação de estiramento mineral é subhorizontal com orientação NW-SE. Foram identificados cerca de 20 diques máficos meso-cenozóicos, com espessuras que variam entre 10 cm e 15 m, orientados primariamente segundo NE-SW e, secundariamente, segundo NW-SE (Fig. 3; SCHMITT et al. 2005).

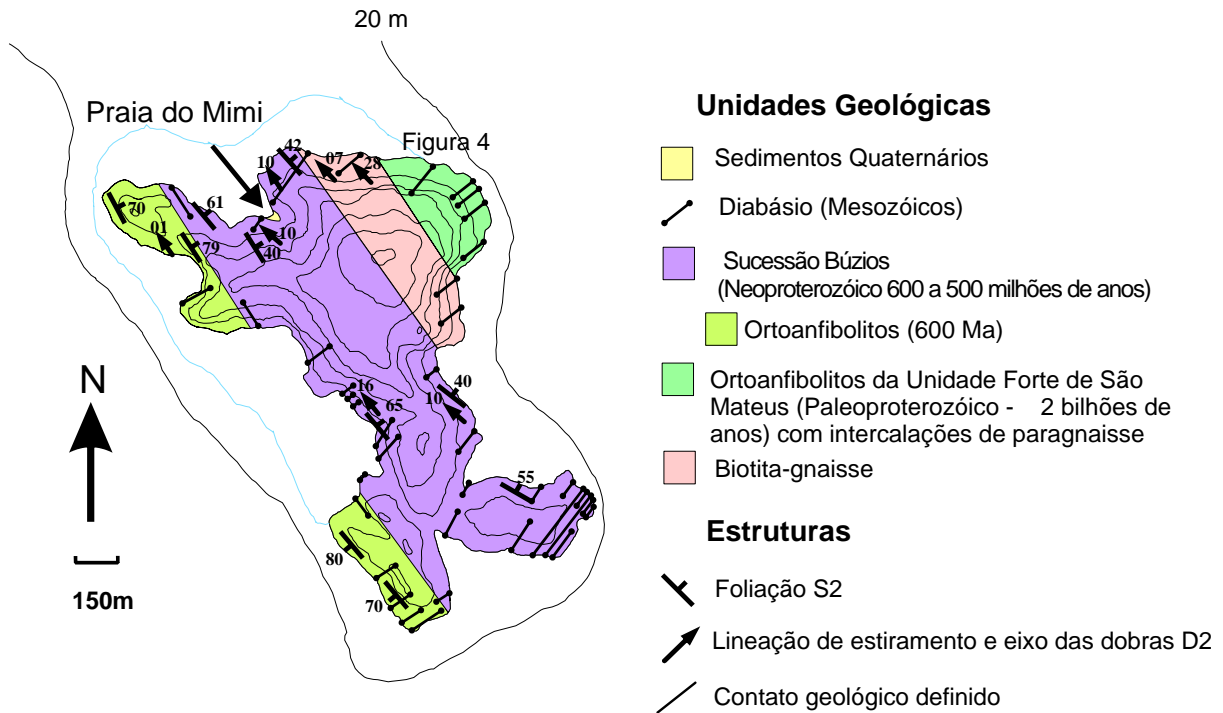


Figura 3- Mapa geológico-estrutural simplificado da ilha dos Papagaios.

As características climáticas vigentes propiciam as condições para a ação lenta dos processos intempéricos subaéreos, que levam à formação incipiente de solo apenas nas áreas com menor declividade, situadas no topo da ilha. A complexa morfologia da Ilha dos Papagaios reflete a interação entre suas características litológicas e estruturais e os processos erosivos associados à ação das ondas, particularmente aquelas provenientes de S-SW e NE, que ocorrem com grande frequência e intensidade nesta região. As faces da ilha voltadas para a plataforma continental são formadas por falésias íngremes, que mergulham abruptamente em direção ao oceano; a linha batimétrica de 20 metros está muito próxima ao costão (Fig. 3). Os diques apresentam-se intensamente fraturados e tendem a fragmentar-se na forma de blocos cúbicos e losangulares (Fig. 4). Por outro lado, a face NNW da ilha, voltada para o continente, abriga a única região de acumulação de sedimentos arenosos encontrada até o momento, a Praia do Mimi (Figs. 1 e 5a). Esta praia de enseada está protegida da ação direta das ondas e, aparentemente, recebe os sedimentos carreados pelo escoamento superficial durante os raros episódios de chuva; na porção central é constituída por areias médias enquanto as laterais são ocupadas por blocos de basalto com graus variáveis de retrabalhamento. Nas faces N e NE-E foram localizadas duas zonas de acumulação de fragmentos de tamanho bloco a matacão,

associadas a zonas de fraqueza como contatos litológicos e presença de diques (Fig. 5b). Nestas faces ocorrem reentrâncias com direção NE-SW, que coincidem com os diques máficos, menos resistentes aos processos de intemperismo e erosão. Na porção sudeste da ilha, observa-se a formação incipiente de uma caverna marinha (Fig. 5c-d).



Figura 4 - Dique com orientação NE-SW localizado na face NNE da Ilha dos Papagaios. Localização na Figura 3.

Na face da ilha que se estende de NW a NE também é observada a formação de tálus na base das falésias, protegendo-as do ataque direto das ondas. Finalmente, merecem menção vestígios de arenitos de praia (*beach-rocks*) encontrados nas faces norte e noroeste da Ilha dos Papagaios (Figs. 1 e 6); são afloramentos extremamente vulneráveis ao ataque das ondas e de pequena extensão, indicativos de antigas posições do nível do mar.

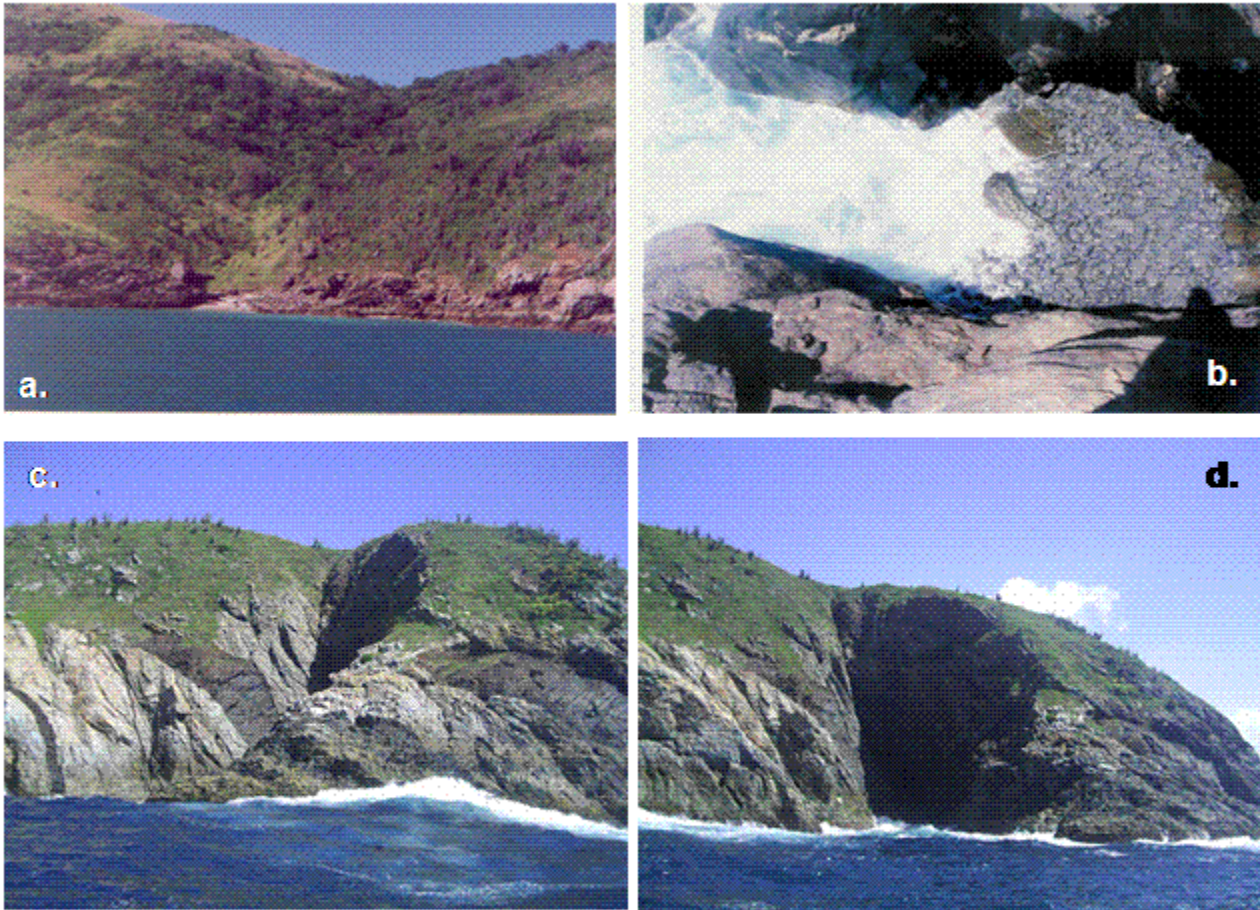


Figura 5 - (a) Praia do Mimi; (b) acumulação de blocos e matacões; (c) e (d) caverna incipiente localizada na face SE da Ilha dos Papagaios. Localização dos pontos na Figura 1.



Figura 6 - Afloramento de arenito de praia (*beach rock*) encontrado na face norte da Ilha dos Papagaios, indicado por *br1* na Figura 1.

CONCLUSÕES

A Ilha dos Papagaios apresenta as condições ideais para a condução de estudos que buscam compreender os papéis relativos da litologia e dos processos geomórficos na configuração de uma linha de costa. O fato de os contatos entre os litotipos serem paralelos e direcionados segundo o eixo NW-SE (Fig. 3) permite a documentação simultânea da evolução geomorfológica das faces NE-NW, voltadas para o continente, e das faces NE-E, E-S e S-SO, expostas a condições mais energéticas associadas à ação de ondas provenientes dos diferentes quadrantes. Por outro lado, a presença de grande número de diques máficos, adiciona complexidade ao cenário. A morfologia e a constituição da Ilha dos Papagaios distinguem-se das demais ilhas que ocorrem para nordeste, constituídas pelas rochas graníticas do embasamento com foliação incipiente. A presença da Sucessão Búzios na Ilha dos Papagaios torna esta ilha bem semelhante à morfologia do Cabo Búzios (Figs. 1 e 2), com as estruturas dos costões (fendas, cavernas, vales) encaixadas nos diques NE-SW e paralelas aos contatos metamórficos NW-SE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI EB. 1984. Cabo Frio e Iguaba Grande, dois microclimas distintos a um curto intervalo espacial. In: SIMPÓSIO SOBRE RESTINGAS, Niterói. Anais..., 1984, p. 3-12.

BIRD, E. 2000. Coastal Geomorphology: an Introduction. John Wiley & Sons, Chichester. 322p.

DICKSON ME & WOODROFFE CD. 2005. Rock coast morphology in relation to lithology and wave exposure, Lord Howe Island, southwest Pacific. *Zeitschrift Geomorphologie*, 49(2): 239-251.

FELTON, EA. 2002. Sedimentology of rocky shorelines: 1. A review of the problem, with analytical methods, and insights gained from the Hulopoe Gravel and the modern rocky shoreline of Lanai, Hawaii. *Sedimentary Geology* 152: 221-245.

MOHRIAK WU e BARROS AZ. 1990. Novas evidências de tectonismo cenozóico na região sudeste do Brasil: o gráben de Barra de São João na plataforma continental de Cabo Frio, Rio de Janeiro. *Rev Bras Geoc* 20: 187-196.

SCHMITT RS, TROUW RAJ, VAN SCHMUS WR, PIMENTEL MM. 2004. Late amalgamation in the central part of West Gondwana: new geochronological data and the characterization of a Cambrian collisional orogeny in the Ribeira Belt (SE Brazil). *Precambrian Res* 133: 29-61.

SCHMITT RS, GUERRA JV, SKREPNEK CC, STANTON NSG, MOHRIAK WU, TROUW R. 2005. Tectonic evolution of the offshore islands of Cabo Frio Tectonic High, southeastern Brazilian continental margin-from Cambrian to Recent. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 10., Curitiba. Anais..., 2005, v.1.

STEPHENSON WJ & KIRK RM. 2000. Development of shore platforms on Kaikoura Peninsula, South Island, New Zealand. II: The role of subaerial weathering. *Geomorphology*: 43-56.

THOMAZ FILHO A & RODRIGUES AL. 1999. O alinhamento das rochas alcalinas Poços de Caldas - Cabo Frio (RJ) e sua continuidade na Cadeia Vitória-Trindade. *Rev Bras Geoc* 29(2): 189-194.

THORNTON LE & STEPHENSON WJ. 2006. Rock strength: a control of shore platform elevation. *Journal of Coastal Research* 22(1): 224-231.

TRENHAILE AS. 2001. Modeling the Quaternary evolution of shore platforms and erosional continental shelves. *Earth Surface and Landforms* 26: 1103-1128.

TRENHAILE AS. 2002. Rock coasts, with particular emphasis on shore platforms. *Geomorphology* 48: 7-22.

TRENHAILE AS. 2004. Modelling the effect of waves, weathering and beach development on shore platform development. *Earth Surface and Landforms* 30: 613-634.