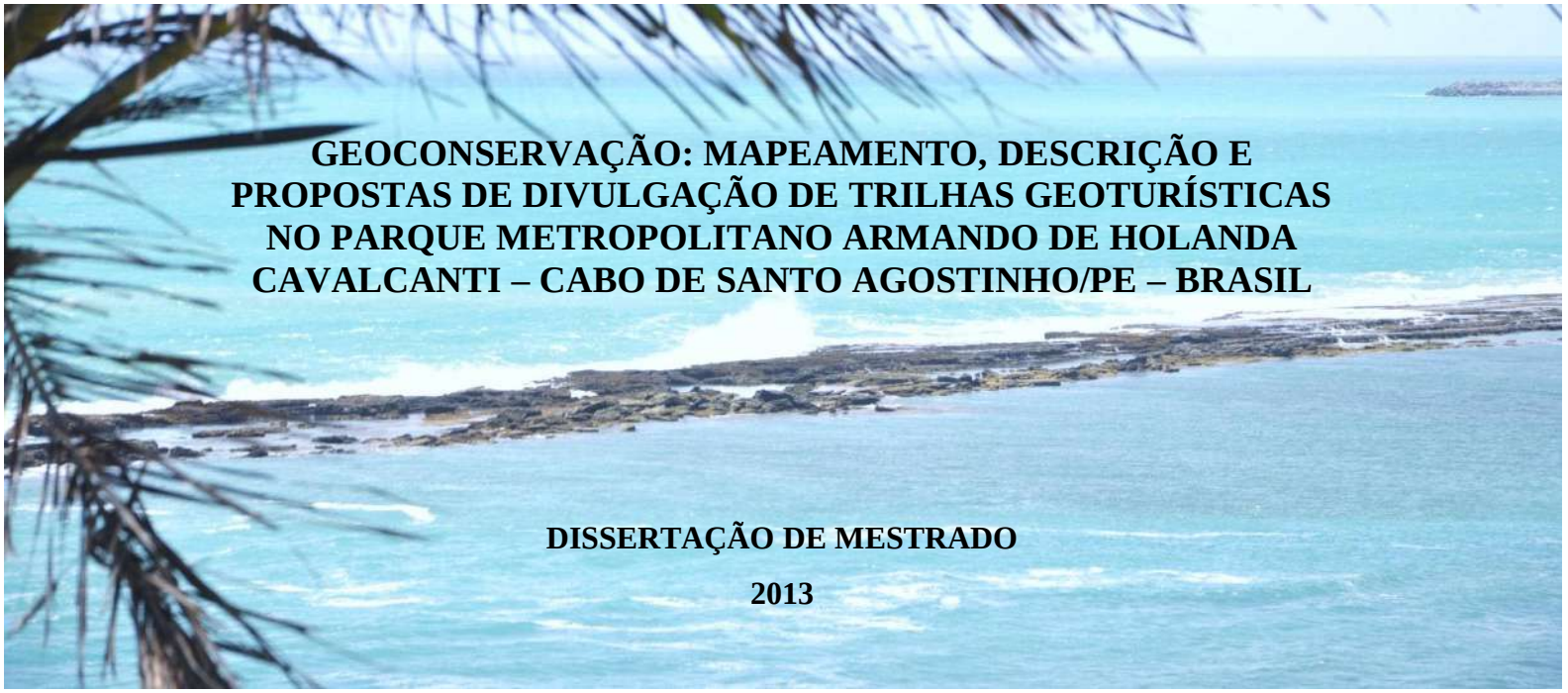
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

THAÍS DE OLIVEIRA GUIMARÃES



GEOCONSERVAÇÃO: MAPEAMENTO, DESCRIÇÃO E PROPOSTAS DE DIVULGAÇÃO DE TRILHAS GEOTURÍSTICAS NO PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI – CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE – BRASIL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

2013

Avenida Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária
CEP: 50740-530, Recife-PE - Fone/Fax: (81) 2126-8726 / 2126-8902
Email: ppgeoc@ufpe.br Homepage: http://www.ufpe.br/ppgeoc/

THAÍS DE OLIVEIRA GUIMARÃES

Geógrafa, Universidade Federal da Paraíba, 2009

GEOCONSERVAÇÃO: MAPEAMENTO, DESCRIÇÃO E PROPOSTAS DE DIVULGAÇÃO DE TRILHAS GEOTURÍSTICAS NO PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI – CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE – BRASIL

Dissertação apresentada à Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, orientada pelo Prof. Dr. Gorki Mariano e co-orientada pelo Prof. Dr. Giovanni Seabra, como preenchimento parcial dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Geociências, área de concentração Geologia Sedimentar e Ambiental.

RECIFE/PE

2013

Catalogação na fonte
Bibliotecário Marcos Aurélio Soares da Silva, CRB-4 / 1175

G963g Guimarães, Thaís de Oliveira
Geoconservação: mapeamento, descrição e propostas de divulgação de trilhas geoturísticas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil / Thaís de Oliveira Guimarães – Recife: O Autor, 2013.
xxv, 154 folhas, il., gráfis., tabs.

Orientador: Profº. Drº. Gorki Mariano.
Co-orientador: Profº. Drº. Giovanni Seabra.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2013.
Inclui referências e Anexos.

1. Geociências. 2. Geoconservação. 3. Trilhas. 4. Geoturismo. 5. Geodiversidade. 6. Granito – Cabo de Santo Agostinho – Pernambuco. I. Mariano, Gorki (Orientador). II. Título.

551 CDD (22. ed.) UFPE BCTG/2013-062

GEOCONSERVAÇÃO: MAPEAMENTO, DESCRIÇÃO E PROPOSTAS DE DIVULGAÇÃO DE TRILHAS GEOTURÍSTICAS NO PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI – CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE – BRASIL

Thaís de Oliveira Guimarães

_____

Prof. Dr. Gorki Mariano - UFPE
(Orientador)

_____

Prof. Dr. Giovanni Seabra - UFPB
(Co-Orientador)

_____

Prof. Dr. Artur Agostinho de Abreu e Sá – UTAD - PT
(Membro Externo)

Dedico este trabalho a minha família, especialmente a minha filha Vitória e a Raimunda Guimarães, mãe e vó dedicada.

Dedico ainda carinhosamente às pessoas, que assim como eu, acreditam em seus sonhos e têm a consciência de que nunca é tarde para recomeçar.

A todos vocês...

AGRADECIMENTOS

Infinitamente a Deus e aos meus guias espirituais, que não me permitiram fraquejar nem perder a fé em momento algum de minha vida.

A minha admirável mãe, Raimunda Guimarães, por todo amor, confiança e uma vida inteira de dedicação. Obrigada por cuidar da minha "florzinha" como se fosse sua. Mainha, sem sua ajuda certamente eu não teria chegado até aqui.

Obrigada à minha Vitória, pela compreensão e cumplicidade. Sua maturidade em entender as ausências e os sacrifícios em nome de um futuro melhor me surpreendeu. Valeu filha!

Ao meu pai, Paulo Guimarães, por todos os ensinamentos e apoio. O senhor é guerreiro! Thaíres! Irmã linda, parceira, cúmplice e confidente. Obrigada irmã por tudo! Ao amigo Nairon Barreto, sempre presente.

Agradeço a Tia Celeste, por não ter deixado de acreditar que eu poderia! Ao meu tio Silva, um ser humano iluminado e evoluído como poucos.

Agradeço a toda família. Aos tios e primos distantes que torcem e se fazem presentes como podem. Aos meus avós, Francisco de Assis Guimarães e Maria Alves (*in memorian)* por todo carinho que me dedicaram e pela lição que deixaram.

A Rodrigo da Matta, pelo carinho, paciência e cumplicidade. Obrigada, amor!

Aos PALEOamigos, Renan Bantim, Flaviana Lima, Fernando Poty e meu pequeno grande Paulo Victor (PV), sem vocês não teria tido tanta graça! A Natalinha, Ricardo, Flávia Pedroza, Eric Botelho e o grande Marcello Anastácio. Valeu! Ao Alex Moraes pela amizade e presteza nos momentos mais difíceis. A Tiago Miranda (Baía), pela amizade e ajuda no campo. Valeu, remador!

Obrigada especial a minha grande amiga Edjane Santos, uma pessoa iluminada a que Deus me presenteou. Uma honra poder conviver e trabalhar com você, "Jane".

Ao casal, Laís e Luís e ao amigo- irmão Utaiguara Borges, pela ajuda com os mapas, amizade e paciência. "Galeguim, obrigada! Ciência a todo vapor!" A Claudia Neu, uma guerreira, sempre amiga e carinhosa. Obrigada Claudia, aprendo muito com você.

Agradeço imensamente, a família Guntekin. A Ylmaz e especialmente Jaqueline Guntekin, amiga, irmã e comadre. Devo a você a oportunidade de ter conhecido o *Geopark Schwäbische Alb, e* contribuído na construção do meu conhecimento a cerca da temática. Obrigada amiga!

A turma da graduação. Futuros geólogos com quem tive o imenso prazer de conviver durante o nivelamento. As sempre tão generosas, Nayara Mesquita, Mirela Coutinho, Ana Luiza, Paula Jussara e Anna Karenina. Meus lindos Zé Antunes e Thales Lúcio, vocês têm um futuro brilhante.

Aos professores do Departamento de Geologia, sempre dispostos em ajudar e esclarecer dúvidas, Virgínio Neumann, Lúcia Valença, João Adauto, Valdir Manso, Édison Vicente, Ricardo Pereira, Almany e Antônio Barbosa.

Especialmente a Profa. Ignez Guimarães, por ter acreditado neste trabalho e contribuído de forma significativa para realização de atividades voltadas para a temática da Geodiversidade e Geoconservação. A Carminda e a profa. Lucila, sempre participativa e disposta a contribuir. Aos funcionários do Departamento de Geologia, principalmente Andréa Roma, Rosa e Igor Bandim.

Ao amigo Gil Piekarz, geólogo, que tem trabalhado tão bem com o Geoturismo em Curitiba. A Marcos Nascimento, um guerreiro que tem levado a temática por onde passa. Obrigada aos dois por todas as informações e contribuição a respeito da Geoconservação. Ao Prof. e amigo, Lucivânio Jatobá, um exemplo de profissional ético e dedicado.

Ao NAD (Núcleo de Apoio Administrativo do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti) por todo apoio necessário para a realização deste trabalho. Ao Moacyr, Valéria e Amanda. Agradeço a Fabiana, primeira pessoa a incentivar minha pesquisa no Parque. Obrigada Fabiana! Ao Exército Brasileiro, por todo apoio nas etapas de campo. Ao 14º Batalhão Logístico (BELOG). Aos Sargentos, Conrado, Souto e Cândido, com quem tive o prazer de trabalhar. Obrigada!

Ao Prof. José Brilha (Universidade do Minho), pela atenção e presteza. A professora Helena Couto (Universidade do Porto), pela generosidade em receber-me em seu ambiente de trabalho e pela prontidão em ajudar-me no que possível.

Ao amigo Rogério Valença (CPRM), por acreditar neste trabalho e pelas oportunidades oferecidas. Obrigada Rogério!

Sincero obrigada ao Prof. Artur Sá (UTAD), pela receptividade em Coimbra, por toda atenção e paciência em nos informar e ensinar.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro a esta pesquisa, através da concessão da bolsa de mestrado.

Por último, o agradecimento aos meus orientadores, Gorki Mariano e Giovanni Seabra. Prof. Giovanni, obrigada pelo incentivo e por todas as oportunidades. Sempre grata!

Prof. Gorki Mariano, obrigada primeiramente por ter aceitado orientar-me, por todo o apoio e todas as oportunidades. Obrigada por acreditar no meu trabalho. Eternamente grata, por tudo!

E a todas as pessoas que mesmo aqui não citadas, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

“What happens to us is irrelevant to the world’s geology
But what happens to the world’s geology is not irrelevant to us.
We must reconcile ourselves to the stones,
Not the stones to us. . . ’’

Hugh MacDiarmid – 1956

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, localizado no município do Cabo de Santo Agostinho/PE, tendo como objetivo ressaltar a importância da divulgação e conservação dos elementos de caráter geológico, geomorfológico, ambiental e histórico da área, bem como seu potencial geoturístico. O parque envolve a área de ocorrência do granito do Cabo de Santo Agostinho e das rochas vulcânicas que cortam o mesmo. Estas rochas, com idade de *ca* 102 m.a., marcam um dos estágios finais da quebra do megacontinente Gondwana. O trabalho constou de fases de campo, onde foram feitas descrições das rochas, da geomorfologia, de processos erosivos, acompanhadas por detalhado levantamento fotográfico. Os pontos estudados de cada trilha foram georefenrenciados com utilização de coordenadas em UTM. Foi realizada descrição detalhada de sete (07) trilhas, com percursos variando de 2 a 2,5 km. Foram diagnosticados alguns pontos críticos referentes ao ordenamento, bem como infraestrutura dos percursos. Para cada trilha foram elaborados mapas com ficha técnica, confeccionados painéis informativos e apresentadas propostas e medidas de ordenamento e melhorias na infraestrutura. Foi proposta uma nova delimitação para o território do parque, tomando por base a curva de nível de cota 10m. Finalmente, foi sugerida a implantação de portão/cancela de acesso ao parque visando o ordenamento das visitas e o estabelecimento de visitas guiadas, por guias treinados.

Palavras chave: *Geoconservação, Trilhas, Geoturismo, Geodiversidade, Granito de Cabo de santo Agostinho*

ABSTRACT

This work was carried out at Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, located in the municipality of Cabo de Santo Agostinho / PE, aiming to highlight the importance of disclosure and conservation of elements of character geological, geomorphological, environmental and historic of the area, as well as its geoturístico potential. The park encompasses the area of occurrence of the Cabo de Santo Agostinho granite and the volcanic rocks that cut it. These rocks, with ages of ca 102 m, marking one of the final stages of Gondwana break the megacontinent. The work consisted of field trips, for description of the rocks, geomorphology, erosional processes, accompanied by detailed photographic survey. The studied points of each trail were marked with coordinates in UTM. Detailed description was made for seven (07) trails, with length varying from 2 to 2,5 km. Critical points were identified regarding the needs for planning and infrastructure measurements for the trails.. Cartographic maps were made for each trail in addition with information panels and proposals of measures for the development and infrastructure improvements. A new definition for the territorial limits of the park was proposed, considering the topographic contour of 10m. Finally, it was suggested the construction of a door / gate of access to park aiming the establishment of ordered visits and also guided tours by trained guides.

Keywords: *Geoconservation, trails, Geotourism, Geodiversity, Cabo de santo Agostinho granite.*

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Mapa de localização da área. 4

Figura 2.2: A – Armário onde se encontra exposto boa parte dos artefatos encontrados na área do parque, localizado no 14° Batalhão de Logística do Exército Brasileiro. B – Pedaços de louça e garrafas de faiais. C – Artefatos em metal, como cadeados, pregos e projéteis de mosquetes. D – Canhão retirado da área do parque, século XVII (Março, 2012). 5

Figura 2.3: Mapa com principais rios da região com destaque para área do parque. (Fonte: Adaptado de Assis, 1999 – CPRM/FIDEM). 7

Figura 2.4: A plantio de mudas em área desmatada – B: Viveiro com mudas de espécies da Mata Atlântica, localizado no Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento do Parque (NAD) (Março, 2012). 8

Figura 2.5: Nitossolo vermelho, proveniente provavelmente da alteração do basalto (Perfil de solo encontra-se fora dos limites do parque, as margens da PE 060 nas Coordenadas UTM: 0278121L / 9080351N – Setembro, 2011). 9

Figura 2.6: Perfil de solo, apresentando intercalações entre camadas de sedimentos e solo retrabalhado, com a presença de seixos (Março, 2012). 10

Figura 2.7: Crosta laterítica e ocorrência de concreções ferruginosas capeiam grande parte do solo onde não há vegetação. Em segundo plano é possível observar a ocorrência de blocos rochosos, matacões subangulosos, provenientes da desagregação do granito (Março, 2012). 10

Figura 2.8: Paisagem marcada por morros e vales, vista para a poção Nordeste da área (Março, 2012). 11

Figura 2.9: Vista para praia de Gaibu, a Norte do PMAHC. Em primeiro plano, o afloramento do Granito do Cabo, em cota topográfica de aproximadamente 40 metros (Fevereiro, 2011). 12

Figura 2.10: Imagem de voçorocas apresentando aproximadamente 2m de profundidade. Porção Sudoeste do Parque. (Março, 2012). 13

Figura 2.11: A – Processos erosivos com aproximadamente 2m de profundidade. B – Voçorocas profundas medindo aproximadamente 5m de altura. É interessante destacar a ocorrência de blocos graníticos com formas arredondadas. Porção Nordeste do Parque (Março, 2012). 13

Figura 3.1: Reconstrução pré-deriva mesozoica de parte dos continentes Africano e Sul –Americano, enfatizando os arranjos de zonas de cisalhamento continentais (Simplificado de Jardim de Sá – Adaptado por Nascimento, 2003). 15

Figura 3.2: Arcabouço tectono-estratigráfico da Província da Borborema e seus limites (Nascimento, 2003 - Modificado de Jardim de Sá, 1994). 16

Figura 3.3: – Mapa esquemático com localização da Bacia Pernambuco (Maia, 2012. Modificado de Barbosa et al, 2008). 20

Figura 3.4: Figura representando a bacia Pernambuco onde a Formação Cabo é representada pela sigla CAB (CAB1, CAB2, CAB3 representam diferentes fáceis) SVI = Suíte Vulcânica Ipojuca, EST = Formação Estiva, ALG = Formação Algodoais, GRA = Formação Gramame, BAR = Formação Barreiras, SPA = Sedimentos de Praia e Aluvião. (Fonte: Modificado de Nascimento, 2007 e Lima Filho, 1998). 22

Figura 3.5: Perfil esquemático da Bacia de Pernambuco. Mostra o rifte estreito que formou a bacia interna, como um depocentro restrito durante a fase rifte, separado da bacia do platô por um alto estrutural externo. Apresenta distribuição das unidades com base na interpretação de dados sísmicos e no estudo de afloramentos (Fonte: Modificado de Maia et al, 2012). 23

Figura 3.6: Formação Cabo em níveis conglomeráticos. Detalhe para diversos blocos, medindo até 50 cm de diâmetro (Recorte próximo a BR 101 – Km 80). 24

Figura: 3.7: Mapa Geológico simplificado da Província Magmática do Cabo. 29

Figura 3.8: Localização da Pedreira Engenho Saco, extração do Ignimbrito para indústria de cimento (Fonte: Modificado Google Earth, 2012). 31

Figura 3.9: A – Pedreira Engenho Saco. B – Ignimbrito, onde é possível identificar ocorrência de fragmentos de riolito e *fiammes*. C – Detalhe de uma amostra do Ignimbrito as margens da estrada de acesso a Pedreira. D – Amostras vista em uma visão geral, com detalhe para alunos do curso de geologia em aula de campo. Em segundo plano possíveis funcionários da pedreira fechando passagem da estrada (Fotos A e B: Rodrigo Tavares, 2009). 31

Figura 3.10: Praia de Itapuama. A – Derrame de Traquito bastante fraturado. B – Placa colocada por morador usando o termo: "Pedra Preta", em alusão ao Traquito (Março, 2012). 32

Figura 3.11: Neck Vulcânico de Ipojuca. A – Ocorrência de Disjunções colunares horizontais. B – Detalhe das disjunções colunares. C – Plug visto de um panorama geral, é possível observar as diversas disjunções colunares ao longo do corpo (Foto C: Gil Piekarz – Novembro 2012). 33

Figura 3.12: A – Visão geral *Plug* vulcânico localizado no município de Ipojuca/PE, medindo aproximadamente 20 metros de altura e 40 de diâmetro. B – Evidências de fluxo magmático no canto esquerdo da imagem e de disjunções colunares na área centro-inferior da fotografia (Novembro, 2012). 33

Figura 3.13: Blocos graníticos localizados na porção Leste do parque A – Bloco granítico, arredondado apresentando processo de esfoliação esferoidal. B – Blocos angulosos de rocha granítica, apresentando fraturas (Março, 2012). 37

Figura 3.14: Mapa apresentando algumas ocorrências de diques vulcânicos em trecho da Província Magmática do Cabo, detalhe para área de estudos (Fonte: Modificado de Nascimento, 2003). 38

Figura 3.15: Dique de Riolito, intrudindo rocha monzonítica do granito do Cabo de Santo Agostinho, porção Sudeste do Parque (Março, 2012). 38

Fig. 5.1: A e B - Província de Monsanto na região central de Portugal. Localizada sobre um batólito constituído por granito porfirítico, o vilarejo é praticamente todo construído com a rocha local (Maio, 2012). 42

Figura 5.2: Geodiversidade no Brasil. A - Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina/Bahia (Região Nordeste). B - Cânions do Rio São Francisco divisa entre Alagoas e Sergipe (Região Nordeste) C - Rio de Janeiro/RJ, visto do alto da Pedra Bonita. Pratica de voo livre e contemplação da paisagem são atividades frequentes (Região Sudeste). D - Rio de Janeiro/RJ - Morros da Urca e Pão de Açúcar, cartões postais da cidade (Região Sudeste) (Fotos: A – abril, 2009. B – agosto, 2012. C – fevereiro, 2008. D – setembro, 2011). 43

Figura 5.3: Geodiversidade na Paraíba. A: Lajedo de Pai Mateus, município de Cabaceiras, Cariri paraibano – B: Pegadas de dinossauros (Icnofósseis) município de Sousa/ Sertão – C: Grandes abrigos em granito porfirítico da Pedra da Boca, município de Araruna/Agreste – D: Falésias do Cabo Branco, conhecido como Ponta do Seixas - Ponto mais oriental das Américas -João Pessoa/PB (Imagens A, B e C: o autor – Imagem D: Google imagens) 44

Figura: 5.4 – Rio Tejo cortando as cristas quartzíticas de Vila Velha de Rodão. B – Quartizítico bastante fraturado (Maio, 2012). 49

Figura 5.5: A – Parque Icnológico de Penha Garcia. B – Detalhe para Icnofósseis observados *in situ* (Maio, 2012). 49

Figura 5.6: Atividades infantis – interação das crianças e meio natural, margens do Rio Tejo. Geoparque Naturtejo – Vila Velha de Rodão/Portugal (Maio, 2012). 50

Figura: 5.7 – A: Centro de Interpretação Geológica de Canelas, localizado no Geoparque Arouca - Canelas/Portugal. B e C: Interior do Centro de Interpretação Geológica de Canelas, com diversos fósseis de trilobitas expostos. O centro é visitado por turísticas e estudantes de ensino básico e superior (Maio, 2012). 51

Figura: 5.8 – A: Vista do alto do afloramento do Granito Castanheira, chamado popularmente de "Pedras Parideiras", pode-se ver a estrutura em madeira como forma de proteção do patrimônio. B: Detalhe para a intercalação entre o granito e as marcas dos nódulos em biotita, é possível observar o desgaste maior dos nódulos, devido serem menos resistentes que o granito. C: afloramento visto de baixo para cima durante visita. Geoparque Arouca – Serra da Freita/Portugal (Maio, 2012). 52

Figura 5.9: Mapa do Projeto Geoparques apresentando as propostas de Geoparque no Brasil. Destaque para o Geoparque Litoral Sul de Pernambuco, a área do presente trabalho de pesquisa está inserida nesta proposta (Fonte: CPRM, 2012). 54

Figura 5.10: Imagem ilustrando localização do Geoparque Araripe, no extremo Sul do Ceará, limite com o Estado de Pernambuco (Fonte: http://geoparkararipe.org.br). 55

Figura 5.11: Geoparque Araripe – Ceará/Brasil. A e B – Fósseis encontrados no calcário laminado, geossítios Pedra Cariri. C – Concreções calcárias, conhecidas regionalmente como "Pedras peixe", Geossítio Parque dos Pterossauros. D – Território do Geoparque (Fonte: www.geoparqueararipe.com.br). 56

Figura 5.12: Oficina de réplicas de fósseis – Atividade desenvolvida no Geoparque Araripe por crianças das comunidades envolvidas no Geoparque. A, B, C e D – Diversos momentos da oficina. As réplicas feitas pelos alunos representam a fauna e a flora paleontológica da Bacia do Araripe. (Fonte: www.geoparqueararipe.com.br). 56

Figura 5.13: Placa fixada no Espaço Ciência em Olinda/PE é resultado do Projeto "Redescobrindo o Litoral Pernambucano: Ensinando com Geoturismo". O projeto foi desenvolvido com financiamento da FACEPE (Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) - (Foto: Valença, Agosto de 2011). 58

Figura 5.14: Geoparque Naturtejo – Monsanto/Portugal. A – Lojinha de Artesanato "Templários" em Monsanto, associação à história local. B – Área externa do Geo-restaurante Petiscos & Granitos, em Monsanto. C – Área interna do restaurante preservando a rochas existentes na área. D – Detalhe para associação da Geologia a marca do restaurante. (Maio, 2012). 60

Figura 5.15: Geoparque Naturtejo - Portugal. A – Placa informativa no Parque Icnológico de Penha Garcia. B – Placa informativa localizada próximo ao Mirante em Vila Velha de Rodão. C – Placa contendo informações sobre rotas de pedestres (trilhas). D – Placa da escola de escalada de Penha Garcia, contendo roteiro e via de escalada (Maio, 2012). 61

Figura 5.16: Geoparque Arouca - Portugal. A – Sala de projeções destinadas a palestra e aulas educativas no Centro de interpretação Geológica de Canelas, o centro está localizado em Pedreira de propriedade particular. B – Venda de produtos no Centro de Interpretação Geológica de Canelas, com destaque para réplicas de trilobitas. C - Centro de Informações do Geoparque, localizado em Arouca, também com venda de produtos (Maio, 2012). 62

Figura 5.17: Geoparque Arouca - Portugal. A e B: Restaurante adotou a decoração com o tema do geoparque. C e D: Confeitaria em parceria com geoparque, confeccionando doces com nomes associados às Pedras parideiras e as trilobitas (Maio, 2012). 62

Figura 5.18: Geoparque *Schwäbische Alb*/Alemanha. A – Entrada da caverna. B – Área de lazer e restaurante. C – Interior da caverna apresentando grandes estalactites. D – Placa informativa contendo roteiro de trilhas da região (Maio, 2012). 64

Figura 5.19: Geoparque *Schwäbische Alb*/Alemanha. A – Fachada da Caverna do Urso. B – Corredor de entrada da caverna, apresentando um painel interativo contando historia de alguns animais. C – Visita guiada no interior da caverna. D – Esqueleto completo de urso, antigo morador da caverna (Maio, 2012). 65

Figura 5.20: Geoparque *Schwäbische Alb*/Alemanha. A – Guia fornecendo informações ao público. B – Entrada da caverna. C – Interior da caverna. D – Área em torno da *wimser höhle*, com estrutura de restaurante a esquerda da foto e área de 65

lazer para as crianças à direita (Maio, 2012).

Figura 5.21: A e B – Livros sobre Geodiversidade lançados pela Mineropar e Governo do Estado do Paraná, a fim de impulsionar Geoturismo em Curitiba (Mineropar, 2012). 66

Figura 5.22: Parque Estadual da Pedra da Boca – Araruna/PB. A – Alunos de ensino fundamental em aula de campo. B – Estrutura de restaurante e base de apoio aos visitantes. C – Prática de trilha. D – Prática de Rapel (Março, 2012). 67

Figura 6.1: Exemplo de trilha em forma linear (Fonte: Braga, 2007). 72

Figura 6.2: Exemplo de trilha em forma circular, apresentado início e fim no mesmo ponto (Fonte: Braga, 2007). 73

Figura 6.3: Exemplo de trilha em forma de oito, apresentando inicio e fim no mesmo ponto (Fonte: Braga, 2007). 73

Figura 6.4: Exemplo de trilha em forma de anéis de satélites, apresentando inicio e fim no mesmo ponto (Fonte: Braga, 2007). 74

Figura 6.5: Exemplo de trilha em forma de anéis contíguos, apresentando inicio e fim no mesmo ponto (Fonte: Braga, 2007). 75

Figura 6.6: Exemplo de trilha em forma labirinto, apresentando inicio e fim em pontos diferentes (Fonte: Braga, 2007). 76

Figura 6.7: A - Marcas utilizadas em pequenas rotas. Nas grandes rotas a cor amarela é substituída pela branca (Fonte: Braga, 2007). 78

Figura 6.8: Exemplo de utilização das marcas em cruzamentos e bifurcações (Fonte: Braga, 2007). 79

Figura 6.9: Geoparque Naturtejo/Portugal - Marcas e placas indicando o caminho dos percursos no Geoparque Naturtejo. A – Detalhe da marca de “caminho certo”, destinada a pequeno percurso. B – Marca vermelha e amarela indicando caminho certo para pequeno percurso e marca vermelha com branca indicando caminho certo para grande rota. C – Detalhe de marca indicando “vire a direita”, a cor branca indica tratar-se de uma grande rota (Maio, 2012). 79

Figura 6.10: Exemplo de painel informativo fixada em ponto de relevância da trilha. A – Trecho da Trilha contendo Painel informativo – Parque Icnológico de Penha Garcia - Geoparque Naturtejo/Portugal. B – Detalhe para o Painel Informativo (Maio, 2012). 80

Figura 6.11: Imagens A e B: placas fixadas em pontos estratégicos indicando direção dos percursos. As placas contêm o nome do percurso, sigla e numeração - Geoparque Naturtejo/Portugal (Maio, 2012). 81

Figura 6.12: Placa Informativa, indicando área de acampamento (Fonte: Braga, 2007). 81

Figura 7.1: Porção Centro-Leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A - Gretas de dissecação. B – Pequenas concreções de óxido de ferro. 86

(Março, 2012).

Figura 7.2: Porção Centro-Leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Processos erosivos denominados de voçoroca ou boçoroca, caraterizados pelo desenvolvimento de sulcos com dimensões métricas, indicando a fragilidade do solo e do manto de intemperismo do granito (Março, 2012). 87

Figura 7.3: Porção Leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Trecho da trilha e ruinas da casa do faroleiro. B – Ruínas da casa do faroleiro e detalhe para parte da estrutura metálica, fixada sobre o granito, que sustentava o antigo farol (Março, 2012). 88

Figura 7.4: Porção Leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Granito do Cabo de Santo Agostinho mostrando dois sistemas de fraturas essencialmente ortogonais (N-S e E-W) - (Março, 2012). 88

Figura 7.5: Porção Leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Detalhe da transição entre o granito e a crosta laterítica (Março, 2012). 89

Figura 7.6: Porção Leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Pequena baía, medindo aproximadamente 120m com ocorrência de blocos de granito dispostos de forma aleatória (Março, 2012). 90

Figura 7.7: Porção Sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Bica da Ferrugem. B – Riacho a jusante da Bica (Março, 2012). 91

Figura 7.8: Porção Sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Blocos de granito apresentando fendas e vegetação em seu entorno (Março, 2012). 91

Figura 7.9: Porção Sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Paisagem apresentando desenvolvimento de grandes voçorocas - casa do faroleiro em segundo plano (Março, 2012). 92

Figura 7.10: Porção Sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Área inserida no trabalho de reflorestamento feito pelo NAD – Núcleo de Apoio do Parque. É possivel observar a variação de coloração do perfil do solo caracterizada pela variação em óxido de ferro (Março, 2012). 93

Figura 7.11: Mapa da trilha Bica da Ferrugem contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica. 94

Figura 7.12: A – Porção Centro-Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Trecho da trilha bem arborizado. B – Durante o percurso é possível observar várias espécimes de palmeiras (Março, 2012). 95

Figura 7.13: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Mirante, com vista para todo litoral em sua porção Sul do Parque. B – Sagui *(Saguinus imperator)* mamífero característico da região (Março 2012). 96

Figura 7.14: Ruínas do quartel velho localizado na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Vista Norte da ruina. B - Vista Sul da ruína. Em ambas as fotos podem ser observados portais e paredes construídos em arenito e granito, respectivamente. (Maio, 2012). 96

Figura 7.15: Ruínas do quartel velho localizado na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Detalhe para blocos graníticos e arenitos usados na construção. B – Arenitos de praia intercalados com granito. No bloco de arenito a direita da foto é possível ver a estratificação cruzada da rocha (Março, 2012). 97

Figura 7.16: Complexo Portuário de Suape visto do Quartel Velho, ponto 03 da trilha Castelo do Mar (Março, 2012). 98

Figura 7.17: Ruínas do forte Castelo do Mar construído sobre o granito do Cabo de Santo Agostinho, na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A - Ruínas do Forte sentido Noroeste-Sudeste. B – Ruínas sentido Sudoeste-Nordeste, da trilha Forte castelo do Mar. 99

Figura 7.18: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, no detalhe é possível ver placa indicando provável local onde estava edificada uma das baterias de São Jorge. Pode-se observar a grande quantidade de blocos do granito em tamanhos e formas variadas, que atingem o mar e impedem o acesso a banhistas, esta provavelmente tenha sido a razão para construção do forte nesse ponto. Está é uma feição típica desta porção do granito (Março, 2012). 99

Figura 7.19: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Parede do Forte com ocorrência de blocos em arenito. No Detalhe é possível ver as estratificações da rocha (Novembro, 2012). 100

Figura 7.20: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A e B imagens da área em torno do Forte Castelo do Mar. É possível observar o sistema de fraturas no granito (Março, 2012). 100

Figura 7.21: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Fratura preenchida por óxido de ferro (hematita). A formação desta crosta laterítica torna a fratura mais resistente aos processos intempéricos. B – Detalhe da fratura (Maio, 2012). 101

Fig. 7.22: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. No ultimo ponto da trilha Forte castelo do mar tem-se a vista de um Mirante, de onde é possivel observar Forte Castelo do Mar em segundo plano (Maio, 2012). 101

Figura 7.23: Mapa da trilha Forte Castelo do Mar, contendo imagens dos principais pontos do percurso e ficha técnica**.** 103

Figura 7.24: Ruínas da capela velha, localizada na porção Centro-Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Foto da lateral da ruína (Oeste – Leste). B – Ruínas vista no sentido Norte – Sul. É possível observar em primeiro plano um bloco em arenito de praia, apresentando estratificação cruzada e trabalhado em cantaria (Novembro de 2012). 104

Figura 7.25: Ponto de parada na trilha das vulcânicas, com vista para praia de Suape. Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Maio, 2012). 105

Figura 7.26: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Vista para os recifes de arenito, formação paralela a linha de costa de forma retilínea. B – Vista para desembocadura do Rio Massangana (Maio, 2012). 105

Figura 7.27: Mirante Paraíso, com vista para Praia de Suape e Complexo Portuário de Suape, localizado na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. O registro é de uma aula de campo, atividade comum nesta área (Maio, 2012). 106

Figura 7.28: Afloramento do Granito do Cabo de Santo Agostinho em sua porção Sul. Apresenta desenvolvimento do processo de esfoliação esferoidal e planos de fraturas - As setas indicam os planos ao longo dos quais ocorre a esfoliação esferoidal (Maio, 2012). 106

Figura 7.29: Detalhe para veio de quartzo preenchendo fratura com direção Noroeste no afloramento do granito do Cabo. Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Maio, 2012). 107

Figura 7.30: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Vista do Forte Castelo do Mar. B – Muda introduzida pelo projeto de reflorestamento do NAD (Foto: Tiago Miranda, Maio de 2012). 108

Figura 7.31: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Dique de Riolito intrudindo rocha máfica – Imagem em sentido N-S. (Maio, 2012). 108

Figura 7.32: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Dique do Riolito com aproximadamente 1,20m. B – Dique de riolito tardio (Maio, 2012). 109

Figura 7.33: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A - Monzonito apresentando algumas vesículas preenchidas por material de textura afanítica. B – Detalhe para vesícula preenchida (Maio, 2012). 109

Figura 7.34: Mapa da trilha das vulcânicas contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.** 111

Figura 7.35: Mirante da trilha Suspiro da Baleia, localizado na porção central do Parque. Na imagem é possível contemplar o mar de águas azuis e as ruínas da casa do faroleiro (Maio, 2012). 113

Figura 7.36: A e B - Extensa crosta laterítica, apresentando ocorrência de óxido de ferro em forma de pequenas concreções subarredondadas. Trecho da trilha suspiro da baleia (Maio, 2012). 113

Figura 7.37: Pequeno córrego intermitente há aproximadamente 600m do ponto de saída da trilha suspiro da beleia (Maio, 2012). 114

Figura 7.38: Paisagem apresentando praias contornadas pelo granito fresco, repleta de matacões com diversos tamanhos. Trilha suspiro da baleia, Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Dezembro, 2012). 114

Figura 7.39: Trecho da trilha suspiro da baleia localizado na porção leste do parque. Deste ponto pode-se observar alguns matacões em primeiro plano e as ruínas da 115

casa do faroleiro em segundo (Dezembro, 2012).

Figura 7.40: Granito na porção mais oriental do Parque Metropolitano de Armando Cavalcanti apresenta-se bastante fraturado. Apresenta dois principais sistemas de fraturas (N-S e E-W). A – É possível observar duas grandes fraturas vista no sentido continente – oceano e nomeadas por "Fratura 1 e Fratura 2". B – Além das já citadas Fraturas 1 e 2, é possível observar uma série de outras fraturas menores e em diferentes direções, sentido oceano – continente. C – Detalhe para a Fratura 1, com aproximadamente 3 metros de largura e 2,5 de altura. D – Detalhe para Fratura 2, pouco menor que a anterior, com a aproximadamente 2m de altura e 1,5 de largura (Dezembro, 2012). 116

Figura 7.41: Trilha suspiro da baleia. A: Blocos dispostos aleatoriamente apresentando processo de esfoliação esferoidal. B – Detalhe de bloco rochoso apresentando erosão por esfoliação esferoidal (Maio, 2012). 116

Figura 7.42: Final da trilha suspiro da baleia, onde o contato da água do mar com um sistema de fraturas na rocha ocasiona uma forma de jato d'água parecido como o suspiro de uma baleia. As imagens representam uma sequência deste encontro da água com o granito do cabo (Dezembro, 2012). 117

Figura 7.43: Mapa da trilha suspiro da baleia, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.** 118

Figura 7.44: O percurso da trilha piscina dos holandeses tem início na porção central do Parque, na fotografia o percurso segue em direção à porção leste, o caminho é margeado por inúmeros processos erosivos (Maio, 2012). 119

Figura 7.45: Porção Leste do Parque. Na fotografia é possível observar no canto superior a esquerda a ocorrência de voçorocas, a porção de coloração amarelada trata-se da crosta laterítica e os pontos esbranquiçados é resultado da alteração do granito (Maio, 2012). 120

Figura 7.46: Porção Leste do Parque. A – Saprolito (manto de alteração do granito) coloração esbranquiçada, provavelmente resultado da alteração do K-feldspato, contrastando com as crostas lateríticas. B – Detalhe da alteração da rocha, é possível ver veios de quartzo ainda preservados (Maio, 2012). 120

Figura 7.47: Porção Leste do Parque, trilha piscina dos holandeses. A – Percurso estreito entre vegetação. B – Trilha segue em direção à praia, nas proximidades da piscina dos Holandeses. Pelo caminho, muitos blocos rochosos, produto da alteração do granito (Maio, 2012). 121

Figura 7.48: Porção Leste do Parque, trilha piscina dos holandeses. A – Piscina dos Holandeses, em período de maré baixa (Maio, 2012). B – Piscina dos holandeses com a maré alta (Foto: José Miranda, Julho de 2008). 122

Figura 7.49: Porção Sudeste do Parque, trilha piscina dos holandeses. A – Detalhe dos blocos rochosos bastante fraturados e em processo de esfoliação esferoidal. B – Trecho da trilha a beira mar (Maio, 2012). 122

Figura 7.50: Porção Sudeste do Parque, com vista da piscina dos holandeses (Maio, 2012). 123

Figura 7.51: Ruínas da capela velha, último ponto da trilha piscina dos holandeses. A – Em primeiro plano bloco de arenito usado na construção e em segundo plano, parte da parede da antiga capela. B – Detalhe para o bloco em arenito de praia, é possível ver o trabalho em cantaria (Maio de 2012). 123

Figura 7.52: Mapa da trilha piscina dos holandeses, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.** 125

Figura 7.53: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier, porção central do Parque. A e B – Trechos arborizados tornam mais amena a temperatura do percurso (Maio, 2012). 126

Figura 7.54: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier em sua porção Central, ocorrência de blocos rochosos apresentando fraturas (Maio, 2012). 127

Figura 7.55: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier, porção Norte do Parque. É possível ver o afloramento do granito em contato com o solo residual. A linha vermelha marca o contato do granito com o solo residual (Maio, 2012). 127

Figura 7.56: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier, porção Norte. Vista para praia de Gaibu (Maio, 2012). 128

Figura 7.57: Ruínas do Forte São Francisco Xavier, edificado sobre afloramento do Granito do Cabo. Localizado na porção Norte do Parque é o último ponto de parada da trilha homônima (Maio, 2012). 128

Figura 7.58: Último ponto de parada da trilha Forte São Francisco Xavier. A - Alto do afloramento do granito do Cabo tem-se a vista da Praia de Gaibu. B – Alto do granito do cabo, olhando em direção Sul, pode se observar a praia de Calhetinhas (Maio, 2012). 129

Figura 7.59: Último ponto de parada da trilha Forte São Francisco Xavier. A – ocorrência de feições erosivas em forma circular e sulcos. B – Ocorrência de fraturas no granito, em segundo plano a praia de Calhetinhas (Maio, 2012). 129

Figura 7.60: Mapa da trilha Forte São Francisco Xavier, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.** 131

Figura 7.61: Início da trilha calhetas em sua porção central. A – Paisagem formada por blocos rochosos em processo de esfoliação esferoidal. B – É possível ver extensa camada de crosta laterítica e fraturas no granito alterado (Maio, 2012). 132

Figura 7.62: A – Trecho da trilha calhetas, próximo as Ruínas da Casa do Faroleiro. B – Bifurcação entre a trilha Suspiro da Baleia e Trilha Calhetas (Maio, 2012). 133

Figura 7.63: Trilha calhetas, porção Nordeste. A – Perfil da encosta apresentando processo de alteração do granito com intercalações entre camadas que variam entre amarelo/avermelhadas e esbranquiçadas. B – Vista ampla do perfil, medindo aproximadamente 10 m de extensão e 2m de altura. C – Detalhe da intercalação entre as camadas (Maio de 2012). 134

Figura 7.64: Trilha calhetas, porção Nordeste. A – Córrego Maciel. B – Detalhe para ponte improvisada, evidenciando a necessidade de obras de infraestruturas 134

(Maio, 2012).

Figura 7.65: Trilha calhetas. A e B: Percurso segue em sentido Nordeste margeando a praia preenchida por um caos de blocos rochosos, em processo de lateritização e erosão, formando alguns desníveis topográficos (Maio, 2012). 135

Figura 7.66: Trilha calhetas. A e B – Costa Nordeste do parque, é possível ver o contraste entre o granito, de coloração mais clara e o monzonito apresentando coloração mais escura (Maio, 2012). 135

Figura 7.67: Vista da baía de Calhetas medindo aproximadamente 245m (Fonte: Gogle Earth, 2012). 136

Figura 7.68: Último ponto da trilha calhetas, localizado na praia homônima (Maio, 2012). 137

Figura 7.69: Trilha calhetas. A – Praia de Calhetas vista no sentido Norte-Sul. Deste ponto, pratica-se tirolesa. B – Praia de Calhetas, área de lazer e bares a beira mar. C – Descida para praia, no canto esquerdo há um painel com imagens da prática da tirolesa. D – Praia com blocos rochosos apresentando fraturas (Maio, 2012). 137

Figura 7.70: Mapa da trilha calhetas, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.** 139

Figura 8.1: Modelo de Portal (Parque Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL. Agosto, 2012). 141

Figura 8.2: A – Fachada do Centro de Informação e ao apoio ao turista do Parque Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL. B – Interior do Centro de Informação (Agosto, 2012). 141

Figura 8.3: Venda de produtos relacionados à região (Parque Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL. Agosto, 2012). 141

Figura 8.4: Modelo de passarela feita sobre riacho. A estrutura oferece segurança na passagem dos visitantes, incluindo apoio para as mãos – Parque Ecológico Pedra do Sino em Piranhas - AL. (Agosto de 2012). 142

Figura 8.5: Exemplo de marcação em forma de pintura. Pelo código de sinalização utilizada neste trabalho a sinalização significa “caminho certo” (Maio, 2012). 143

Figura 8.6: Exemplo de placas com informação sobre vegetação local no parque Ecológico Pedra do Sino, Piranhas/AL (Agosto, 2012). 144

Figura 8.7: A – Trilha demarcada com blocos rochosos. Esta matéria prima é abundante na região do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. B – Área em desnível demarcada com blocos rochosos formando degraus, desse modo, além de demarcar facilita o acesso. Imagens do Parque Ecológico da Pedra do Sino – Piranhas/AL (Agosto, 2012). 144

Figura 8.8: A – Vista do promontório da praia de paraíso, no PMAHC (Maio, 2012). B – Grupo de pessoas sobre o afloramento do granito/ promontório de paraíso - PMAHC (Maio, 2012). C e D – Exemplo de mirante construído no Parque 145

Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL (Agosto, 2012).

Figura 8.9: Todas as imagens apresentam modelos de bancos e mesas postas em alguns pontos de percursos terrestres. A e B: *Naturpark Schönbuch - Tübingen*/Alemanha - Maio, 2012). C e D: *wimser höhle – Reutligen*/Alemanha (Maio, 2012). 146

Figura 8.10: A – Modelo de lixeira fixada no caminho de uma das trilhas do Parque Ecológico da Pedra do Sino (Agosto, 2012). B – Modelo de lixeira feita em vime é possível que se tente utilizar produtos similares a este, de forma mais harmônica com o meio natural (Fonte: Google Imagens). 146

SUMÁRIO

RESUMO viii

ABSTRATC ix

LISTA DE FIGURAS x

SUMÁRIO xxii

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO 1

1.1 - APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA 1

1.2 - OBJETIVOS 2

1.2.1 - Objetivo Geral 2

1.2.2 - Objetivos Específicos 3

CAPÍTULO 2 - ASPECTOS GEOGRÁFICOS E FISIOGRÁFICOS 4

2.1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 4

2.2 - CLIMA 6

2.3 - HIDROGRAFIA 6

2.4 - VEGETAÇÃO 8

2.5 - SOLOS 8

2.6 - GEOMORFOLOGIA 11

CAPÍTULO 3 - GEOLOGIA REGIONAL E LOCAL 15

3.1 - GEOLOGIA REGIONAL 15

3.1.1 - Província da Borborema 15

3.1.2 - Maciço Pernambuco-Alagoas 17

3.1.3 - Bacia Pernambuco 18

3.1.3.1 - Formação Cabo 23

3.1.3.2 - Formação Estiva 26

3.1.3.3 - Formação Algodoais 27

3.1.4 - Província Magmática do Cabo (PMC) – Suíte Ipojuca 27

3.1.4.1 - Granito do Cabo 30

3.1.4.2 - Rochas Vulcânicas 30

3.1.4.2.1 - Ignimbritos 30

3.1.4.2.2 - Traquitos 32

3.1.4.2.3 - Riolitos 32

3.1.4.2.4 - Basaltos 34

3.1.4.2.5 - Diques de Riolitos Tardios 34

3.2 - GEOLOGIA LOCAL 34

3.2.1 - Granito do Cabo 34

3.2.2 - Monzonitos 35

3.2.3 - Diques de Riolitos Tardios 36

3.2.4 - Formação Barreiras 36

3.3 - ASPECTOS DE CAMPO 37

CAPÍTULO 4 - MATERIAIS E MÉTODOS 39

CAPÍTULO 5 - REFERENCIAL TEÓRICO 41

5.1 - GEODIVERSIDADE 41

5.1. 1 - Geodiversidade no Brasil 42

5.2 - GEOCONSERVAÇÃO 45

5.2.1 - Geoparques 46

5.2.2 - Geoconservação no Mundo 47

5.2.3 - Geoconservação no Brasil 52

5.3 - GEOTURISMO 58

5.3.1 - Geoturismo como estratégia de geoconservação e desenvolvimento regional 60

CAPÍTULO 6 - TRILHAS / PERCURSOS PEDESTRES 68

6.1 - PLANEJAMENTO 69

6.2 - CLASSIFICAÇÃO DAS TRILHAS 70

6.2.1 - Função 71

6.2.2 - Forma 71

6.2.3 - Grau de Dificuldade 76

6.2.4 - Extensão 77

6.3 - MARCAÇÃO E SINALIZAÇÃO 77

6.3.1 - Marcação 78

6.3.2 - Painéis Informativos 80

6.3.3 - Placas Indicativas 80

6.3.4 - Placas Informativas 81

6.4 - IMPACTOS NEGATIVOS VS. MINIMIZAÇÃO 82

6.5 - MANUTENÇÃO 83

CAPÍTULO 7 - TRILHAS DO PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI 84

7.1 - TRILHA BICA DA FERRUGEM 86

7.1.2 - Cartografia do Percurso 93

7.2 - TRILHA FORTE CASTELO DO MAR 95

7.2.2 - Cartografia do Percurso 102

7.3 - TRILHA DAS VULCÂNICAS 104

7.3.2 - Cartografia do Percurso 110

7.4 - TRILHA SUSPIRO DA BALEIA 112

7.4.2 - Cartografia do Percurso 117

7.5 - TRILHA PISCINA DOS HOLANDESES 119

7.5.2 - Cartografia do Percurso 124

7.6 - TRILHA FORTE SÃO FRANCISCO XAVIER 126

7.6.2 - Cartografia do Percurso 130

7.7 - TRILHA CALHETAS 132

7.7.2 - Cartografia do Percurso 138

CAPÍTULO 8 - PROPOSTAS DE INFRAESTRUTURA PARA AS TRILHAS 140

CONCLUSÕES 147

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 148

ANEXOS 154

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVAS

As paisagens naturais são resultantes de processos construtivos e erosivos que proporcionam feições singulares nas formas de relevo. Os monumentos geológicos e geomorfológicos oriundos desses processos mecânicos, químicos e biológicos representam, individualmente e no conjunto, uma das maiores riquezas do cenário paisagístico brasileiro. Essas feições geológico-geomorfológicas constituem a geodiversidade, que segundo conceito de Stanley (2000), adotado pela *Royal Society for Nature Conservation*, representa a variedade de ambientes naturais, fenômenos e processos ativos de caráter geológico, que resultam em paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem o alicerce da vida na Terra.

Com o objetivo de conservar as áreas de relevante interesse geológico e geomorfológico, surge a geoconservação, dotada de ferramentas direcionadas a conservação e divulgação dos elementos naturais. Neste contexto, emerge o Geoturismo, como atividade turística baseada nos princípios da geodiversidade. Trata-se de um segmento do ecoturismo com ênfase nos monumentos geológicos e geomorfológicos dos destinos turísticos (Brilha, 2005).

Com base nesses aspectos e visando à grande relevância desses ambientes verifica-se a necessidade e importância de realizar um estudo de forma a descrever, analisar e diagnosticar possíveis medidas de conservação e manejo de áreas potencialmente geoturísticas, levando em consideração suas fragilidades e especificidades. O presente trabalho apresenta algumas propostas direcionadas a divulgação da Geodiversidade local e melhoramento da infraestrutura no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, localizado no município do Cabo de Santo Agostinho/PE, a fim de ressaltar a importância do caráter ambiental e cultural da área, bem como seu potencial geoturístico. Para isso foram mapeadas e descritas 07 (sete) trilhas de interesse geoturístico, além da confecção de painéis e folders informativos tendo como objetivos divulgar, informar e promover a região, servindo de ferramenta de apoio ao turismo e a conservação dos elementos naturais e históricos.

A geologia da área compreende rochas ígneas plutônicas (granito do Cabo de Santo Agostinho e monzonitos) e rochas vulcânicas (riolitos, traquitos e basaltos) pertencentes à Província Magmática do Cabo, capeadas em algumas áreas por cobertura sedimentar. Esta configuração geológica é resultante de importantes eventos tectônicos que originaram os continentes Sulamericano e Africano, bem como a abertura do Oceano Atlântico. Vários estudos apontam esta região como último elo entre os dois continentes (Sial, 1976; Long ET AL, 1986; Mabesoone e Alheiros, 1993).

As principais formas geomorfológicas encontradas na área pesquisada são caracterizadas por praias, cuja arrebentação se dá em rochas graníticas, alternando entre planícies retilíneas e curvas formando pequenas enseadas ou baías. Em função da associação com rochas graníticas que emprestam beleza exótica, algumas praias da região são impróprias para banhistas. A erosão por esfoliação esferoidal das rochas resulta em grande quantidade de blocos arredondados dispostos de forma aleatória ao longo da costa. Nas áreas de relevo ondulado algumas encostas são marcadas por voçorocas profundas, resultado da ação erosiva.

Estas peculiaridades potencializam a necessidade de uma proposta de geoconservação e visitação ordenada dessas áreas. Nesse sentido, este trabalho representa além de uma contribuição a comunidade científica, nossa colaboração a comunidade local e público geral.

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1. Objetivos Gerais

Apresentar propostas de incentivo a valorização e conservação da geodiversidade através do mapeamento, descrição e classificação de trilhas ecológicas, melhoramentos na infraestrutura dos percursos pedestres, bem como a sugestão de confecção de material de divulgação e informação aos visitantes do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, localizado no município do Cabo de Santo Agostinho/PE, com ênfase na geodiversidade. De forma simples e clara pretende-se informar e construir um sentimento de respeito com os monumentos geológicos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar o quadro natural da área onde se encontra inserido o Parque;
- ✓ Mapear trilhas geoturísticas, descrevê-las e classificá-las;
- ✓ Apresentar proposta de divulgação das trilhas e das feições geológicas e geomorfológicas, através de placas indicativas e material impresso, a ser apresentado ao conselho gestor do Parque;
- ✓ Sugerir medidas de infraestrutura e ordenamento das trilhas;
- ✓ Transferir, através dos percursos pedestres o conhecimento da importância geológica das rochas estudadas, uma vez que marcam um dos estágios de abertura do oceano Atlântico.

CAPÍTULO 2 - ASPECTOS GEOGRÁFICOS E FISIOGRÁFICOS

2.1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti - PMAHC localiza-se no município do Cabo de Santo Agostinho, na Região Metropolitana do Recife, aproximadamente 35 km ao Sul da cidade de Recife. Tem como principais vias de acesso a BR 101 e as rodovias estaduais PE60 e PE28. Compreende uma área de 270 ha (Figura 2.1).

Figura 2.1: Mapa de localização da área.

O PMAHC foi criado em 1979 (Decreto N° 5554 de 06 de fevereiro de 1979) e tombado como patrimônio histórico no ano de 1993 (Decreto N° 16.623 de 29 de abril de 1993). Documentos históricos relatam que em 1500, antes do descobrimento do Brasil pelas embarcações portuguesas aportaram nestas terras navegadores espanhóis, liderados por Vicente Yañes Pizon (Gomes, 2001). Devido à sua localização geográfica, durante o período de colonização e do comércio açucareiro, assumiu a condição de ponto estratégico na defesa da costa brasileira (Silva, 2004).

Inseridos na área do Parque encontram-se a histórica Vila de Nazaré, a igreja homônima e importantes ruínas de edificações militares e religiosas construídas entre os séculos XVII e XIX. As ruínas do convento das carmelitas, da casa do faroleiro, do forte castelo do mar e do quartel velho, são algumas das construções que representam importantes acontecimentos do passado e compõem o patrimônio histórico e cultural da região, protegidos pela administração do parque.

Achados históricos ocorrem com certa frequência na região, alguns artefatos encontrados na área do parque podem ser vistos em exposição no 14º Batalhão de Logística do Exército Brasileiro. Entre os artefatos estão: louças, moedas, pregos, cadeados, dobradiças, projéteis de mosquetes (armas utilizadas pelos Holandeses), um canhão do século XVII, entre outros (Fig. 2.2).

Figura 2.2: A – Armário onde se encontra exposto boa parte dos artefatos encontrados na área do Parque, localizado no 14° Batalhão de Logística do Exército Brasileiro. B – Pedaços de louça

e garrafas de faiais. C – artefatos em metal, como cadeados, pregos e projéteis de mosquetes. D – canhão retirado da área do parque, século XVII (Março, 2012).

A área onde se encontra inserido o parque corresponde a uma rota turística praieira com grande movimentação de visitantes, criada a partir da década de 90, quando foram introduzidas novas vias de acessos e hotéis (Gomes, 2001). Outro elemento que impulsionou o fluxo de pessoas na região foi a construção do complexo portuário de Suape um dos maiores portos do Nordeste brasileiro.

O aumento do fluxo de visitantes, condições climáticas, processos erosivos, alterações naturais da paisagem em conjunto com a falta de medidas preventivas vem desencadeando ao longo dos anos alguns processos e impactos negativos ao meio físico, tanto nas dependências do parque como nas áreas de seu entorno.

2.2 - CLIMA

O clima se configura como um dos fatores que mais influenciam na dinâmica do meio físico do planeta, tendo participação direta na morfogênese. As diferentes tipologias climáticas refletem em diferentes formas de relevo, tipos de solos e cobertura vegetal. A área de estudo encontra-se inserida no litoral nordestino sobre os domínios do clima tipo tropical quente e úmido, com chuvas de outono-inverno.

De acordo com a classificação de Köppen pode ser definido como As'. A temperatura média é de 28ºC, com mínimas em torno de 26°C e máximas 30°C (Lafayette, 2006). O município do Cabo encontra-se em uma das áreas com maior índice pluviométrico do litoral nordestino. Os meses de março a agosto são considerados como período chuvoso. O regime pluviométrico pode variar entre 1.500 mm e 2.500 mm ano. A umidade relativa do ar apresenta uma media anual superior a 80% e a evaporação média anual fica em trono de 170 mm (Silva, 2004). As características climáticas associadas à alta pluviosidade, umidade e forte incidência solar na área, são fatores determinantes na construção da paisagem.

2.3 - HIDROGRAFIA

A região está inserida na bacia hidrográfica do grupo de pequenos rios litorâneos, representada pela sigla GL2. Apresenta área de 1.022,01km^2, que abrange os

municípios de Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes, Moreno e partes dos municípios de Escada, Ipojuca, Pombos, Recife, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão (Teixeira e Galvincio, 2010).

Os rios Massangana, Tatuoca e Ipojuca (Fig. 2.3) são os mais importantes dessa região, onde formam um importante sistema estuarino. Mesmo não cortando os limites do parque os rios têm influência direta na área, principalmente no fluxo de visitantes, quem veem nos corpos d'água uma forma de atrativo turístico. Há alguns corpos d'água na área que compreende o parque, que podem ser aproveitados como meio de lazer e recreação.

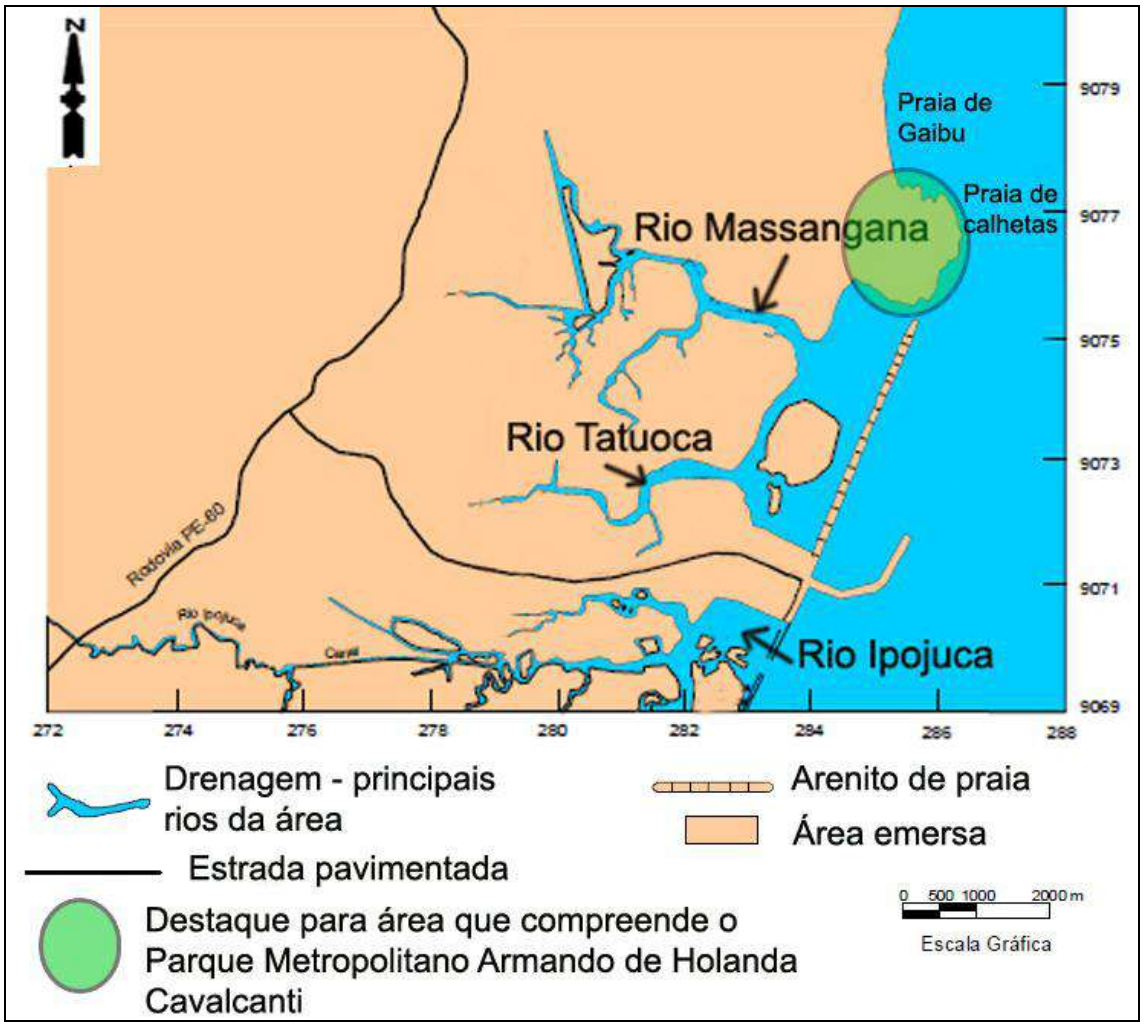


Figura 2.3: Mapa com principais rios da região com destaque para área do parque. (Fonte: Adaptado de Assis, 1999 – CPRM/FIDEM).

2.4 - VEGETAÇÃO

O município do Cabo tem como cobertura vegetal original a Floresta Tropical Atlântica, que recobria toda faixa costeira do estado. Em decorrência da cultura da cana-de-açúcar e do desenvolvimento urbano teve inicio a retirada da cobertura vegetal nativa, restando atualmente poucos remanescentes da floresta original. Visando a conservação desse bioma o Estado de Pernambuco, no ano de 1986, criou quarenta reservas para proteção de áreas verdes, todas localizadas na região metropolitana do Recife. Entre algumas dessas áreas podemos citar a reserva ecológica Mata do Zumbi, localizada próxima à praia de Gaibu e a reserva Mata Duas Lagoas considerada como área de refúgio de fauna, flora e proteção de mananciais hídricos (Sátiro et al, 2003).

O PMAHC não se configura como reserva ecológica, no entanto mantém um projeto de reflorestamento nas áreas degradas em alguns pontos do parque. O trabalho é desenvolvido a partir de estudos objetivando as espécies mais apropriadas a este ambiente (Fig. 2.4). Além dos remanescentes de Mata Atlântica, foram identificadas no interior do parque áreas de capoeira, vegetação costeira, coqueirais e pomares (Lafayette, 2006).

Figura 2.4: A plantio de mudas em área desmatada – B: Viveiro com mudas de espécies da Mata Atlântica, localizado no Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento do Parque (NAD) (Março, 2012).

2.5 - SOLOS

Os solos, segundo Vieira (1975) compreendem os horizontes superficiais e próximos da rocha matriz que sofreram modificação sob a influência da água, do ar, dos

diferentes organismos vivos e mortos e da ação antrópica. Brady (1979) simplifica o conceito de solo como sendo parte superior da litosfera alterada e biologicamente modelada, sofrendo inclusive ação antrópica. A formação do solo de forma ampla e geral se dá na medida em que o clima, através da energia solar, da umidade e da precipitação, controla o tipo de intensidade dos seus processos formadores. Leniz e Amaral (1980) afirmam que o clima exerce influência em todos os processos transformadores dos solos, e acrescentam que nos climas tropicais os minerais das rochas se decompõem mais rapidamente, formando o regolito.

No município do Cabo são identificados solos do tipo Podzólicos Amarelo e Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Nitossolos (Terra Roxa – Fig. 2.5), Areias Quartzosas Marinhas, Gleissolos, Solos de Mangue, entre outros (Embrapa, 1999).

No parque, foram identificados solos do tipo Latossolos mapeados como pertencentes a Formação Barreiras. Em alguns pontos o Latossolo apresenta sequência espessa de arenito com seixos de quartzo no topo (Fig. 2.6). O processo de lateritização é intenso nessa área, com ocorrência de grande número de concreções ferruginosas em superfície (Fig. 2.7) (Lafayette, 2006). Em vários pontos do parque aflora o Granito do Cabo, em grande parte da área, é possível ver sobre a rocha o regolito, material resultante da desagregação *in situ* de seus minerais formadores.

Figura 2.5: Nitossolo vermelho, proveniente provavelmente da alteração do basalto (Perfil de solo encontra-se fora dos limites do parque, as margens da PE 060 nas Coordenadas UTM: 0278121L / 9080351N – Setembro, 2011).

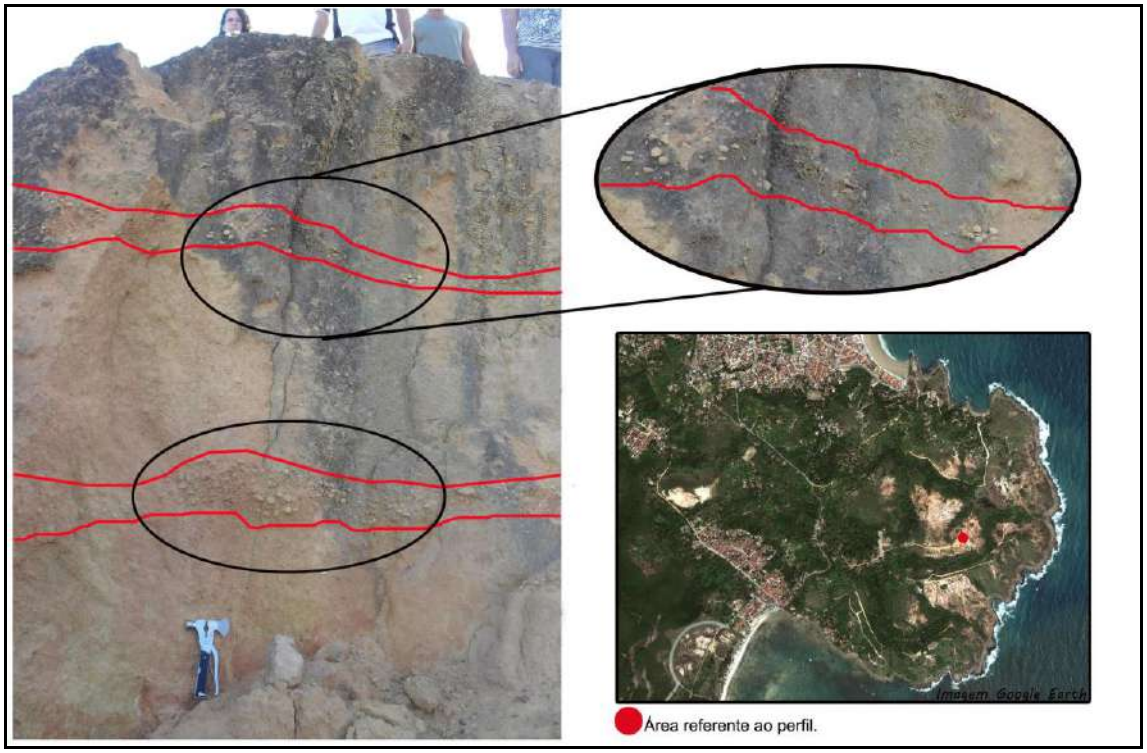


Figura 2.6: Perfil de solo, apresentando intercalações entre camadas de sedimentos e solo retrabalhado, com a presença de seixos (Março, 2012).

Figura 2.7: Crosta laterítica e ocorrência de concreções ferruginosas capeiam grande parte do solo onde não há vegetação. Em segundo plano é possível observar a ocorrência de blocos rochosos, matacões subangulosos, provenientes da desagregação do granito (Março, 2012).

2.6 – GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia do município do Cabo apresenta dois compartimentos de relevo. Relevo ondulado ocupando mais de 80% da área total, formado por morros e colinas apresentando declividades acentuadas. Relevo semi-plano nas áreas mais baixas, a leste do município ocupando a planície flúvio-marinha, os tabuleiros e os terraços (Assis, 1999). A configuração do relevo encontrada hoje nas áreas continentais foi resultado de processos erosivos e/ou deposicionais que se modificaram ao longo do tempo e no espaço como destaca Jatobá (2008).

Em relatório elaborado por Assis (1999) para a CPRM/FIDEM, a autora distribui as formas de relevo do município entre relevo de agradação e degradação. Agradação corresponde ás formas de origem fluvial e aquelas relacionadas à ação marinha ou à atuação conjunta dos dois sistemas. Degradação está ligada as unidades de morros, colinas e tabuleiros. Nesses pontos os processos de dissecação são intensos e originam grande parte das feições poligenéticas. Inseridos nessa categoria estão às formas dos topos, as vertentes, vales, áreas de interflúvio e os tipos de divisores d'água.

A área em estudo é representada por um relevo ondulado, com ocorrência de morros e pequenos vales (Fig. 2.8). Em alguns pontos aflora o granito do Cabo (Fig. 2.9) chegando a cotas de aproximadamente 100m acima do nível do mar, outras vertentes são formadas por manto de intemperismo espesso ou por cobertura sedimentar da Formação Barreiras.

Figura 2.8: Paisagem marcada por morros e vales, vista para a poção Nordeste da área (Março, 2012).

Figura 2.9: Vista para praia de Gaibu, a Norte do PMAHC. Em primeiro plano, o afloramento do Granito do Cabo, em cota topográfica de aproximadamente 40 metros (Fevereiro, 2011).

O clima na região, a posição geográfica, os altos índices pluviométricos entre outros fatores exógenos resultaram em belas feições geológicas e geomorfológicas que continuam em constante modificação. A morfologia das sete (07) praias, com blocos rochosos dispostos por toda a costa e mirantes formados pelo afloramento do granito em diversos pontos as tornam diferentes de todas as outras praias do Estado.

Alguns fatores naturais intensificados pela ação antrópica tem causado mudanças preocupantes na paisagem local. Os processos erosivos atuantes principalmente nas encostas tem despertado preocupação nos gestores do parque e na comunidade científica. A atuação do escoamento superficial sobre as encostas desnudas desenvolve sulcos de várias dimensões em alguns pontos do parque. A erosão inicia de maneira discreta, formando ravinas, que correspondem a pequenos canais ou sulcos de pouca profundidade. Com a intensidade do fluxo de escoamento em superfície, associado à ação eólica, declividade do terreno e ausência da cobertura vegetal evolui para grandes crateras, denominadas voçorocas. Segundo Jatobá e Lins, (2008) correspondem à maximização dos processos erosivos causados pelo escoamento superficial (Fig. 2.10 e 2.11).

Figura 2.10: Imagem de voçorocas apresentando aproximadamente 2m de profundidade. Porção Sudoeste do Parque. (Março, 2012).

Figura 2.11: A – Processos erosivos com aproximadamente 2m de profundidade. B – Voçorocas profundas medindo aproximadamente 5m de altura. É interessante destacar a ocorrência de blocos graníticos com formas arredondadas. Porção Nordeste do Parque (Março, 2012).

Em pesquisa realizada na área, Gomes (2001) sugere que:

> Este processo deve ter surgido a partir da remoção da cobertura vegetal expondo o solo às intempéries. Este solo apresenta características suscetíveis à erosão e o fenômeno foi intensificado pela ocorrência de chuvas de grande intensidade resultando em maior desagregação e remoção das partículas do solo. Ocorrendo a remoção do solo através do escoamento das águas, surgindo primeiramente sulcos erosivos que vão crescendo e formando

> ravinas e posteriormente crateras, denominadas voçorocas (Gomes, p. 92, 2001).

Os problemas desencadeados por esses processos erosivos não se restringem apenas aos aspectos físicos locais. O acesso a estas áreas é restrito, para evitar o risco de acidentes. Nesse sentido, como já foi citada anteriormente, a gestão do parque objetivando a minimização desses processos desenvolveu um projeto de reflorestamento das áreas mais vulneráveis e tem trabalhado em função da minimização dos impactos.

CAPÍTULO 3 - CONTEXTO GEOLÓGICO

3.1 - GEOLOGIA REGIONAL

3.1.1 - Província da Borborema

Regionalmente a área está inserida na porção cetro sul da Província da Borborema, que compreende o conjunto de unidades geológicas estabilizadas ao final da orogênese brasiliana (Almeida et al, 1997). Para Jardim de Sá (1994) e Brito Neves et al (2011) trata-se de um segmento crustal representado por ampla faixa intensamente afetada pela deformação Brasiliana/Panamericana (600 +- 50 Ma), designada de faixa Trans-Saara (Fig. 3.1), em consequência da colisão entre os crátons do Oeste Africano/São Luís e Congo-Kasai/São Francisco. Os mesmos formavam massas continentais consolidadas em tempos pré-brasilianos. A província da Borborema limita-se a Norte e leste por bacias sedimentares costeiras, a oeste pela bacia do Parnaíba e a Sul pelo cráton do São Francisco (Fig. 3.2) (Nascimento, 2003).

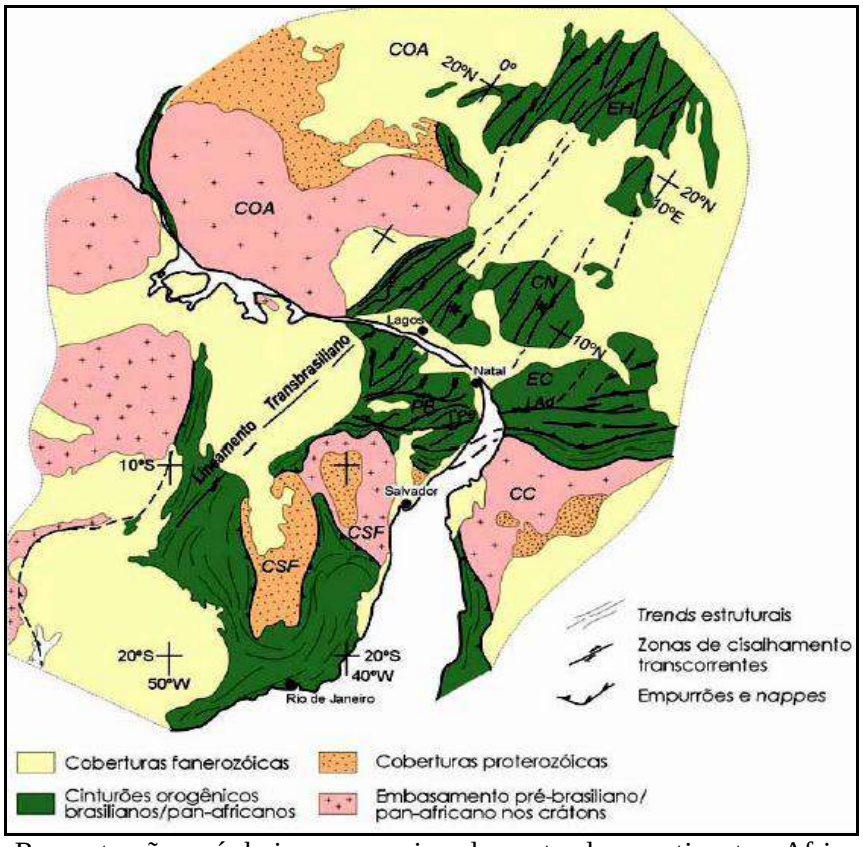


Figura 3.1: Reconstrução pré-deriva mesozoica de parte dos continentes Africano e Sul – Americano, enfatizando os arranjos de zonas de cisalhamento continentais (Simplificado de Jardim de Sá – Adaptado por Nascimento, 2003). Legenda: PB – Província da Borborema, EC –

Escudo dos Camarões, EH – Escudo Hogar, CC – Cratón Congo, CSF – Cratón São Francisco, COA – Cratón do Oeste Africano, CN – Cinturão Nigeriano, LPe – Lineamento Pernambuco, LAd – Lineamento Adamauoa.

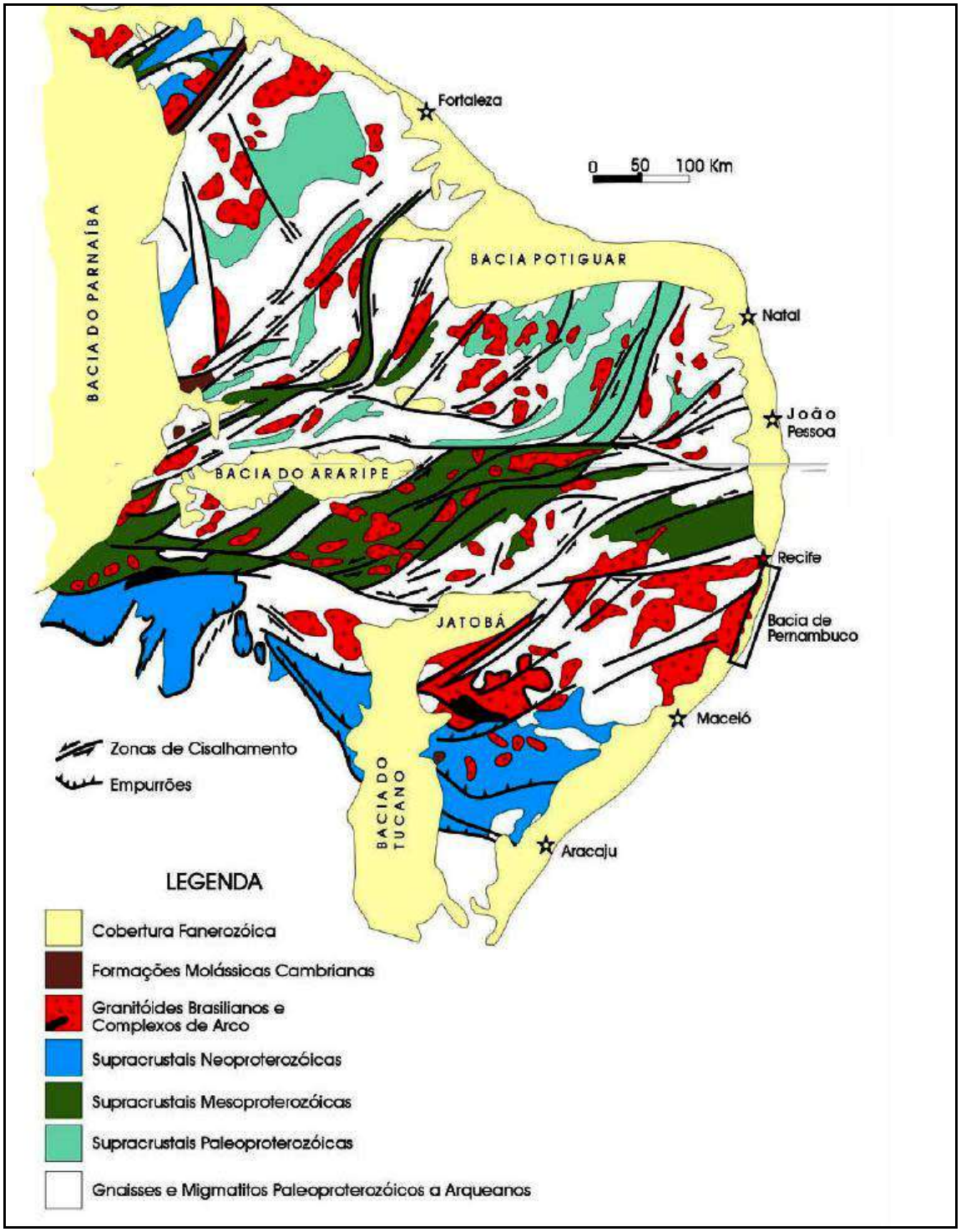


Figura 3.2: Arcabouço tectono-estratigráfico da Província da Borborema e seus limites (Nascimento, 2003 - Modificado de Jardim de Sá, 1994).

A composição litológica da província da Borborema é caracterizada pela ocorrência e predomínio de rochas gnáissico-migmatíticas de idade paleoproterozóica

compondo o substrato regional (Jardim de Sá, 1994). Segundo Nascimento (2003), as rochas ocorrem em forma de blocos, que separam extensas faixas de rochas supracrustais com idade entre Paleo a Mesoproterozóica (Zona Transversal, entre os lineamentos Pernambuco e Patos, Ceará Central e Faixa Seridó) a neoproterozóicas, localizado a noroeste do estado do Ceará, bem como na faixa Sergipana e Riacho do Pontal, as duas últimas no limite sul da província. O expressivo magmatismo brasiliano e o notável sistema de zonas de cisalhamento, que estabelece o último episódio de deformação dúctil regional, representam duas características relevantes à província da Borborema.

3.1.2 - Maciço Pernambuco - Alagoas

O maciço Pernambuco – Alagoas pode ser considerado com um dos principais domínios da Província da Borborema. Terreno Pernambuco Alagoas (TPA) representa uma unidade geológica que se tornou alvo de pesquisas com maior intensidade há pelo menos três décadas. Silva et al (2002) apresenta o termo Complexo Pernambuco – Alagoas, que acredita ser mais pertinente em função da ocorrência de diferentes tipos litológicos em sua área de abrangência.

O maciço apresenta pelo menos quatro fases de deformação, das quais a última, associada a falhamentos sob regime cisalhante, resultou na formação do Lineamento Pernambuco (Alheiros, 1998). Os limites do TPA são a Norte o lineamento Pernambuco, ao Sul os terrenos Canindé-Marancó e Sergipano, a Oeste o Riacho do Pontal e a Leste é encoberto por rochas sedimentares das bacias Pernambuco e Alagoas. O terreno Pernambuco-Alagoas apresenta importantes zonas de cisalhamento transcorrentes, como por exemplo, o Lineamento Pernambuco (Limite Norte do TPA) que “atravessa” o Estado de Pernambuco na direção E-W.

A porção oeste do Terreno Pernambuco Alagoas é formada por rochas graníticas, gnáissicas e migmatíticas, podendo ainda, de acordo com Nascimento (2003) apresentar restos de supracrustais (conjunto chamado Belém de São Francisco) e por termos metavulcanossedimentares com paragêneses em fácies anfibolito (Complexo Cabrobó). Ainda se destacam os ortognaisses dioríticos a sienograniticos, do tipo Cariris Velhos do mesoproterozóico. Nas proximidades do Lineamento Pernambuco o magmatismo neoproterozóico é restrito a rochas de composição granítica.

No segmento leste do TPA, foram identificadas regiões com ocorrência de paragnaisses, migmatitos, quartizitos e inúmeras lentes de mármores. Parte dessas lentes apresenta enorme quantidade de anfibolitos, enquanto em outras estão associadas a meta-arcóseos e quartizitos. Nesta porção do TPA o complexo Belém do São Francisco é formado por ortognaisses e migmatitos. Há ainda nessa região consideráveis ocorrências de plútons do Neoproterozóico. Silva Filho et al (2002), identificaram na região cinco batólitos onde dois deles pertencem ao embasamento da Bacia de Pernambuco, os batólitos Garanhuns e Ipojuca-Atalaia.

3.1.3 - Bacia Pernambuco

A Bacia Pernambuco foi por algum tempo denominada como "Bacia Pernambuco – Paraíba", compreendendo as regiões costeiras dos estados da Paraíba, Pernambuco e margem leste do Rio Grande do Norte. Lima Filho (1998), tomando por base as diferenças estratigráficas e estruturais da Bacia Pernambuco – Paraíba sugeriu a separação em duas. Para Lima Filho et al. (2006) a diferença entre as bacias Pernambuco e Paraíba é evidente, sobretudo a partir da análise do preenchimento sedimentar das atuais porções emersas (faixa costeira), e o Lineamento Pernambuco que assume papel essencial, além de corresponder ao limite entre ambas as bacias. O Lineamento Pernambuco atuou como zona de transferência, separando as duas bacias que possuem histórias deposicionais distintas.

O autor supracitado considera a Bacia Pernambuco em sua porção emersa com aproximadamente 900Km² ocupando a faixa costeira Sul do Estado de Pernambuco, em forma alongada. Possui extensão de 80Km e 12Km de largura em sua porção emersa. Limita-se com o Lineamento Pernambuco a norte e o Alto-Maragogi Barreiros a sul (divisa com Estado de Alagoas) e a oeste, através de falhas normais com o maciço Pernambuco-Alagoas (Fig. 3.3). Com base em dados geofísicos a bacia foi subdividida em duas sub-bacias.

A sub-bacia norte localiza-se entre o Lineamento Pernambuco e o Alto estrutural do Cabo de Santo Agostinho. É caracterizada pela ocorrência de sedimentos imaturos da Formação Cabo (conglomerados polimiticos, arcoseos, siltitos e argilitos), rochas vulcânicas e plutônica da Suíte Ipojuca (incluindo o granito do Cabo de Santo Agostinho), arenitos conglomeráticos pós-vulcanismo da Formação Algodoais, e extensiva sedimentação quaternária. A sub-bacia Sul, se estende a partir do Alto

estrutural do Cabo de Santo Agostinho até o Alto Barreiros, nela foi identificada a ocorrência de rochas carbonáticas da Formação Estiva. A ocorrência de carbonatos nesta sub-bacia evidencia uma subsidência mais acentuada o que permitiu ingressões marinhas (Lima Filho, 1998).

A evolução e a história da bacia são semelhantes aquelas das demais bacias brasileiras e a algumas bacias africanas em sua margem oeste. As pequenas diferenças no preenchimento dos sedimentos decorrem da aproximação da bacia com a placa sul-americana e africana, bem como de uma ocasional ligação entre essas placas durante parte do cretáceo. O autor supracitado sugere que a origem da bacia resulta de esforços extensionais na direção NW-SE, decorrentes da abertura do Oceano Atlântico. Para o autor existiram cinco eventos tectonomagmáticos na evolução da Bacia de Pernambuco, sendo eles: Evento Tectônico Inicial (Rifteamento), Evento Tectono-Magmático do Albiano, Evento Cenomaniano- Turoniano, Evento Tectônico do Turoniano Superior-Coniaciano e Evento Magmático do Eoceno(?).

Este último evento, marca a discordância do final do Turoniano, quando ocorreu a ruptura final do grande continente Gondwana, originando os continentes Sul-americano e Africano. Rompendo a ligação terrestre entre o Nordeste oriental do Brasil e o oeste africano. A possível localização do evento é sugerida entre o Lineamento Pernambuco e o Alto de Mamanguape e entre a Bacia do Rio Muni e o delta do Niger. Esse evento é correlato ao Evento Pré-Calumbi na Bacia de Alagoas. A partir desde quinto evento na porção a norte do lineamento Pernambuco, a bacia Paraíba sofreu um basculamento e foram depositadas três sequências de sedimentos. Por outro lado, a Bacia de Pernambuco sofreu um soerguimento e não há indícios de deposição neste período (Lima Filho Et al., 2006).

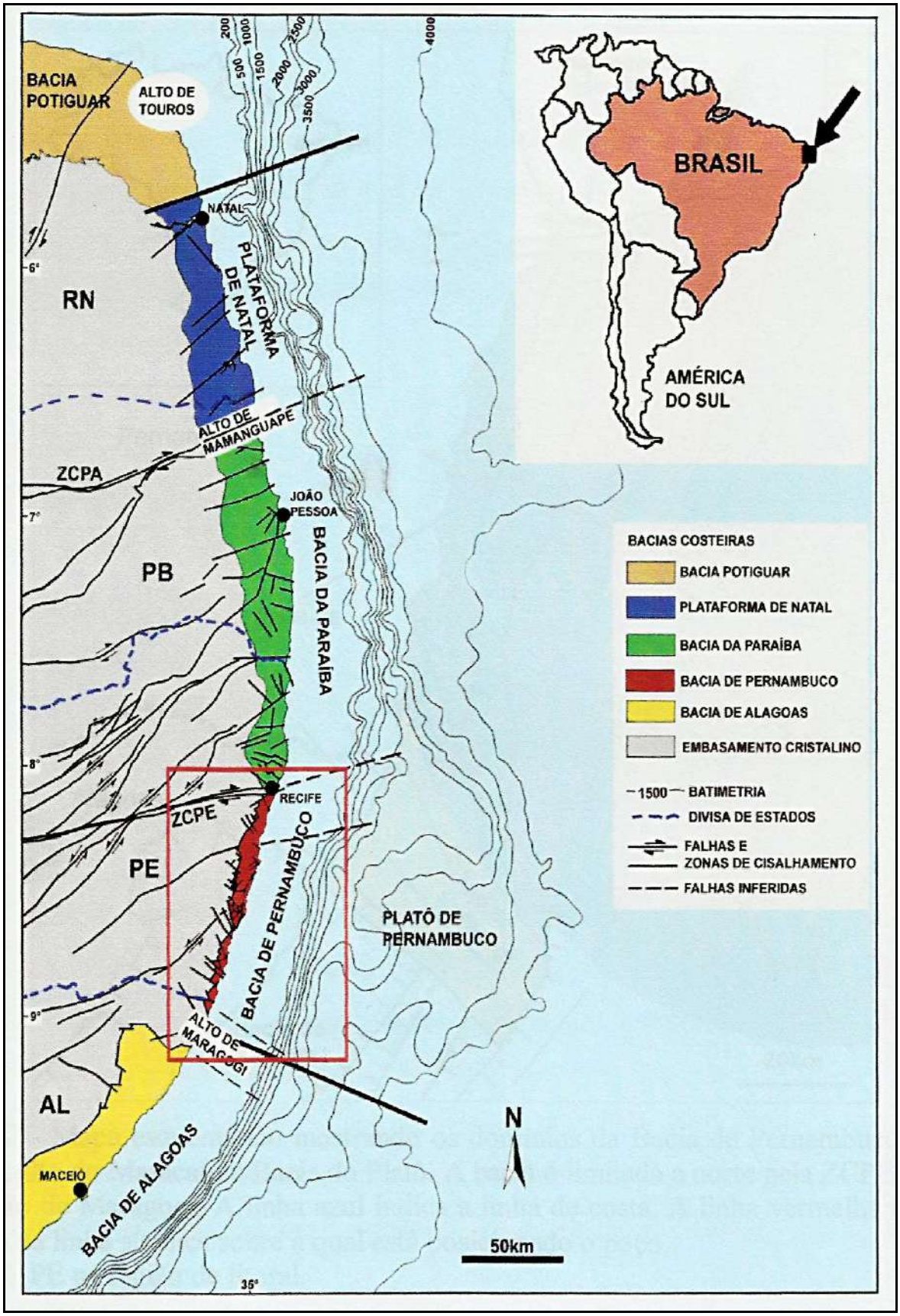


Figura 3.3: – Mapa esquemático com localização da Bacia Pernambuco (Maia, 2012. Modificado de Barbosa et al, 2008).

Com relação ao arcabouço estrutural, a Bacia Pernambuco pode ser dividida em dois elementos morfo-estruturais principais, primeiro, os grabens assimétricos de Piedade e Cupe, e o alto interno do Cabo de Santo Agostinho. Para Lima Filho (1998) os grabens representam as maiores espessuras da Formação Cabo bem como as ocorrências de rochas vulcânicas mais expressivas. O Alto do Cabo de Santo Agostinho, com direção aproximada NW-SE, separa os dois grabens assimétricos e aparentemente está centrado no corpo granítico "Granito do Cabo" e nas rochas vulcânicas da região entre a Vila de Suape e Engenho Algodoais (Nascimento, 2003).

Lima Filho (1998) apresenta três formações para a Bacia Pernambuco: Formação Cabo, situada a base da Bacia, seguida pelas Formações Estiva e Algodoais. Segundo o autor a Formação Cabo representa a seção Rifte e as demais Pós-Rifte (Fig. 3.4).

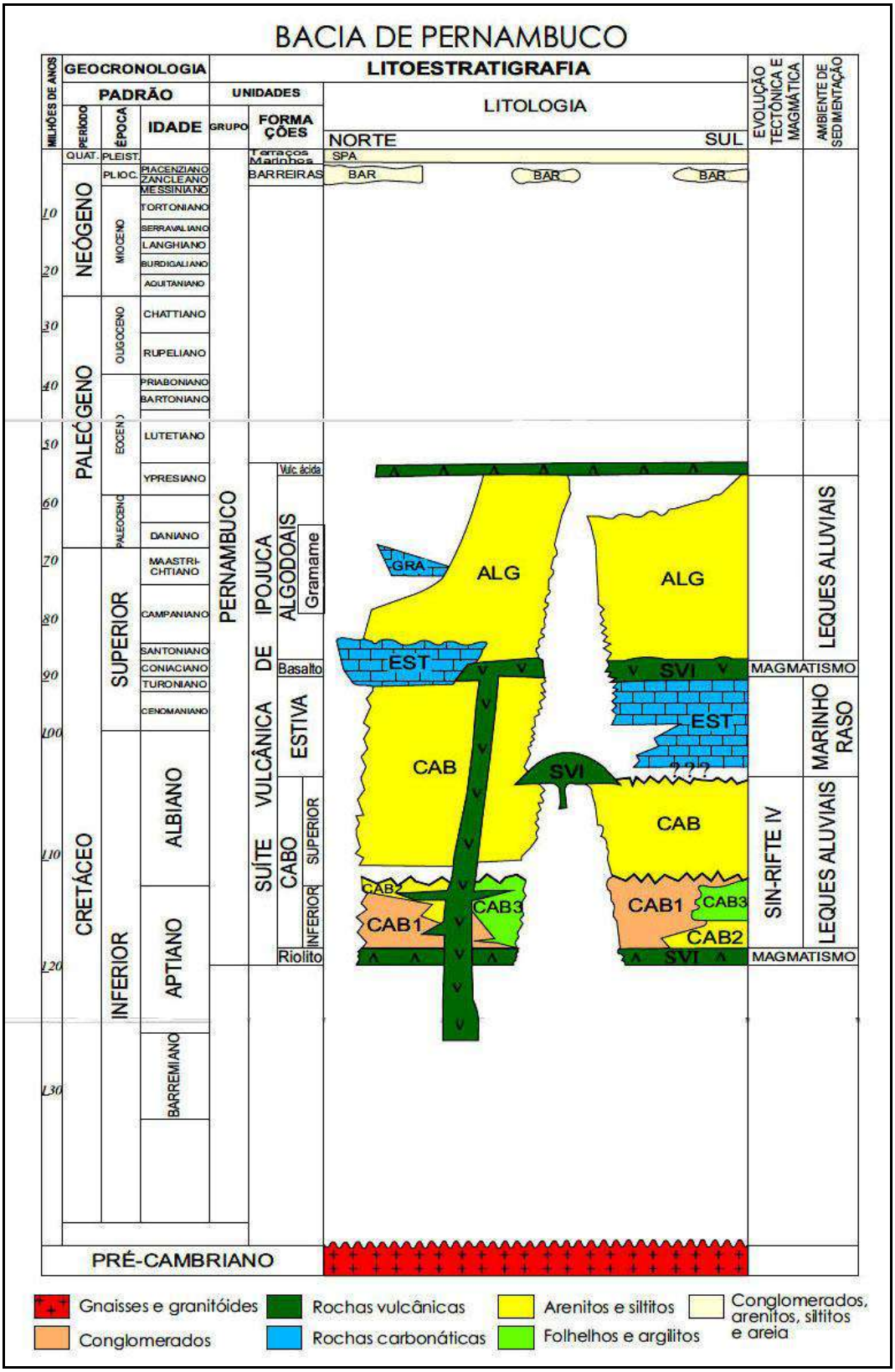


Figura 3.4: Figura representando a bacia Pernambuco onde a Formação Cabo é representada pela sigla CAB (CAB1, CAB2, CAB3 representam diferentes fáceis) SVI = Suíte Vulcânica Ipojuca, EST = Formação Estiva, ALG = Formação Algodoais, GRA = Formação Gramame, BAR = Formação Barreiras, SPA = Sedimentos de Praia e Aluvião. (Fonte: Modificado de Nascimento, 2007 e Lima Filho, 1998).

Maia (2012) em pesquisas direcionadas a Bacia Pernambuco, mais precisamente relativas a Formação Cabo, relacionou os depósitos siliciclásticos da coluna sedimentar como sendo de origem continental e de idade Albo-Aptiana representando uma única coluna estratigráfica. De acordo com a autora, estudos recentes têm demonstrado que essa sucessão siliciclástica guarda fases tectono-sedimentares distintas, sendo a porção aptiana e meso-albiana ligadas à fase de deformação mecânica da bacia, enquanto que o intervalo albiano superior foi depositado sob o domínio da fase de subsidência termal, pós-rifte, que apresenta influência marinha restrita.

Dessa forma foi realizada nova revisão estratigráfica da bacia e apresentada nova configuração, na qual a porção basal, de idade aptiana, continuou como Formação Cabo (formada na primeira fase rifte da bacia); e a sucessão meso-albiana foi separada e chamada de Formação Suape (segunda fase de rifteamento) e a sucessão eo-albiana (pós-rifte) foi denominada de Formação Paraíso (Fig. 3.5) (Maia, 2012).

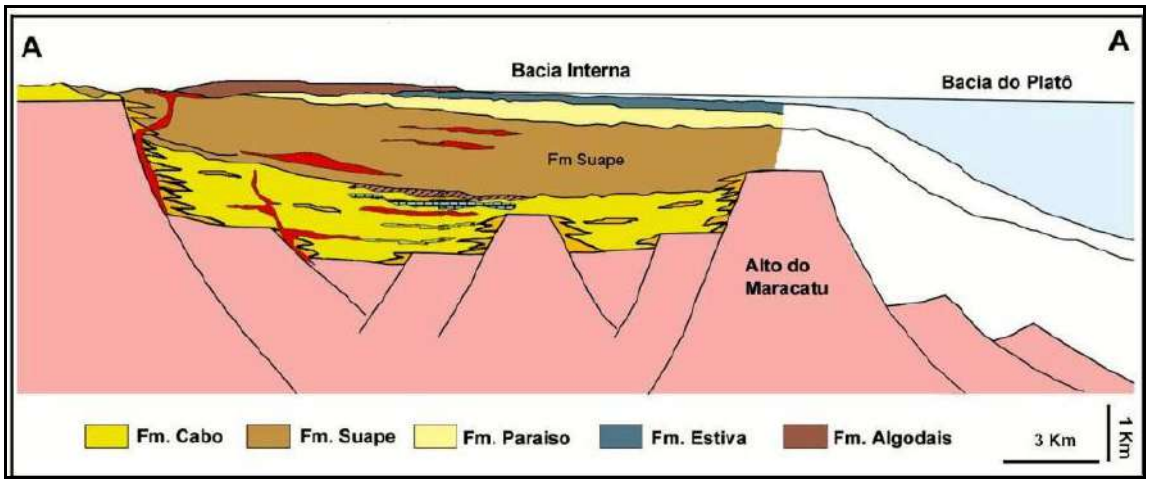


Figura 3.5: Perfil esquemático da Bacia de Pernambuco. Mostra o rifte estreito que formou a bacia interna, como um depocentro restrito durante a fase rifte, separado da bacia do platô por um alto estrutural externo. Apresenta distribuição das unidades com base na interpretação de dados sísmicos e no estudo de afloramentos (Fonte: Modificado de Maia et al, 2012).

3.1.3.1 - Formação Cabo

A Formação Cabo tem sido estudada há décadas, trabalhos como o de Andrade e Lins (1961), já caracterizava um conglomerado que se pusera à mostra em decorrência dos cortes no relevo realizados ao longo da Br 101 Sul nas vizinhanças da Cidade do Cabo de Santo Agostinho, nas várzeas do Pirapama. Tratava-se de um espesso e denso depósito de blocos de granito-gnaisse, arredondados, com diâmetros de até 40cm,

podendo chegar alguns a 1m, envoltos por matriz areno-argilosa. A este depósito foi atribuída por vezes a referencia de Formação Barreiras, sem que fosse dada qualquer explicação genética.

Cobra (1960) foi o primeiro a utilizar o termo Formação Cabo, em função da localização na cidade homônima em colina apresentando 82m de altura (Fig. 3.6). Após mapeamento realizado na área por Cobra (1960) provou-se a ocorrência do conglomerado numa faixa contínua, estendendo-se por mais de 50km entre as proximidades da Ponte dos Carvalhos até provavelmente o limite com Alagoas, acreditando-se ultrapassar os limites do estado, ocorrendo também no estado vizinho.

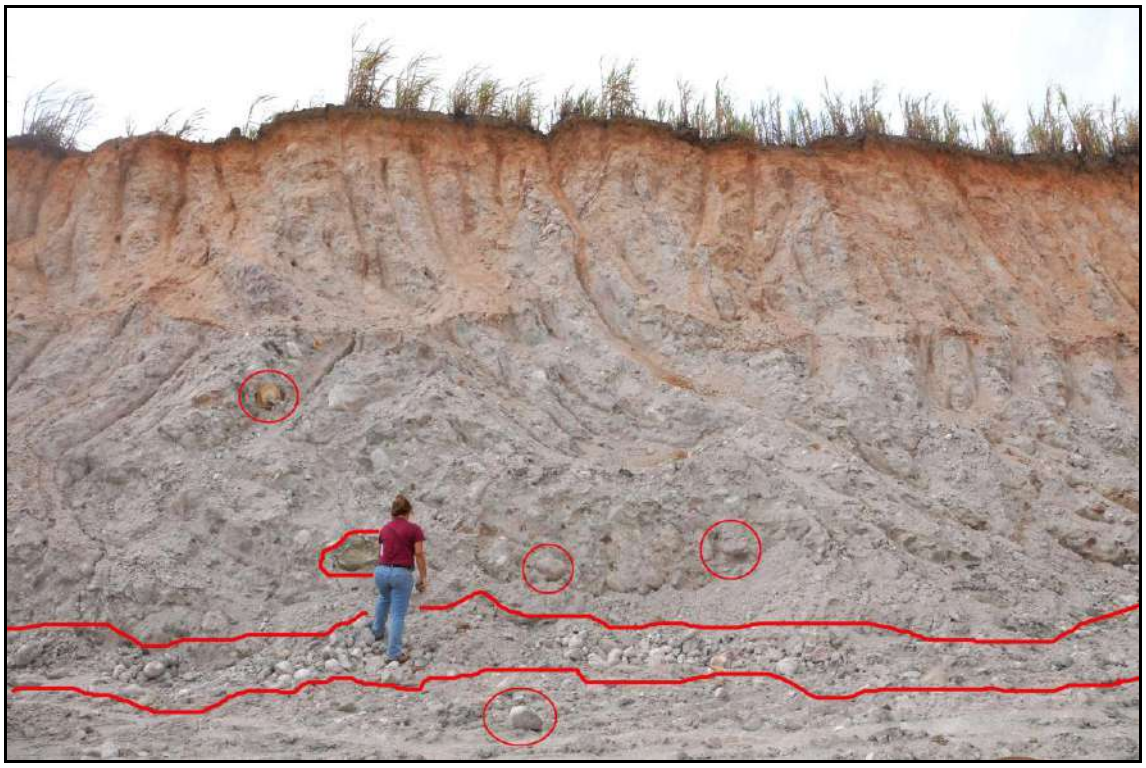


Figura 3.6: Formação Cabo em apresentando níveis conglomeráticos. Detalhe para diversos blocos, medindo até 50 cm de diâmetro (Recorte próximo a BR 101 – Km 80).

Segundo o autor supracitado a Formação Cabo apresenta duas fácies marginais e uma conglomerática central. Depois de depositados os sedimentos da formação, seguiu-se um período de atividades vulcânicas na região, consequentemente é possível observar em alguns recortes no relevo a o conglomerado capeado ou cortado por rochas vulcânicas.

Para Lima Filho (1998) a Formação Cabo corresponde aos sedimentos de base da Bacia Pernambuco, trata-se da primeira sequência de sedimentos depositados sobre os riolitos da Suíte Vulcânica de Ipojuca. A deposição ocorreu em ciclos distintos, em ambiente continental semiárido, através de leques aluviais subaéreos e subaquosos, mergulhando em um lago. A Formação abrange toda a borda oeste da bacia e é limitada pelo embasamento cristalino, denominado de Maciço Pernambuco Alagoas. Esse limite se dá através de falhas normais, geradas durante o período de estruturação da Bacia. Está dividida em três fácies distintas, a fácies proximal, fácies mediana e fácies distal.

A fácies proximal localiza-se nas proximidades dos falhamentos de borda da bacia, aproximadamente na região dos municípios do Cabo até Sirinhaém. É composta por conglomerados polimíticos e polimodais, de caráter sintectônico. Por trata-se de rochas com dimensões diferentes, foram divididas em subfácies, onde há ocorrência de um conglomerado com padrão de distribuição granulométrica de predomínio polimodal, sustentado por blocos e matacões, quando próximos às falhas (Conglomerado desorganizado) e conglomerados com dimensões menores, apresentando pouca matriz, estes ocorrem pouco mais afastados das falhas e são chamados de conglomerados organizados.

A fácies mediana está localizada a Norte e no extremo Sul da bacia. Apresenta-se em forma de um leque aluvial mediano, decorrente da redução da força hidráulica dos leques aluviais proximais. Esta redução interfere na constituição dos sedimentos, que perdem suas frações mais grossas (blocos e matacões). Com a diminuição da granulação, passam a ser compostos por arenitos conglomeráticos arcoseanos.

Por fim, a fácies distal, com ocorrência no extremo sul da bacia e em contato com unidades estratigráficas mais recentes. Nesta fácies são encontrados ritmitos, compostos de argila e arenito arcoseano de granulação média a fina. Apresenta estratificações plano – paralelas, cruzadas, cavalgantes, tabulares e deformacionais (Lima Filho, 1998). Esta fácies pode ser vista próxima a linha de costa, como por exemplo, próxima às regiões de Tamandaré – Rio Formoso (Praia de Guadalupe) e Itapuama. São formadas por folhelhos intercalados com siltito e arenitos médios a finos (Nascimento, 2003).

Como já foi dito anteriormente, com a proposta apresentada por Maia (2012) a Bacia Pernambuco se estabelece com seguinte configuração: Formação Cabo (Aptiano – sin-rifte I), Formação Suape (eo- a meso-Albiano – sin-rifte II) e Formação Paraíso

(meso- a neo-Albiano – pós-rifte). Dessa forma, a Formação Cabo apresenta na base depósitos formados por sistemas de leques e planícies aluviais dominados por conglomerados polimíticos e arenitos grossos arcoseanos. A porção superior da unidade, Neo-Aptiano, apresenta intercalação de depósitos carbonáticos lacustres e indícios de deposição evaporítica possivelmente causados pela instalação de clima mais árido que possibilitou o desenvolvimento de sistemas do tipo *playa* continental (*Sabkha*).

Com relação à Formação Suape foi identificada maior variação litológica, composta por arenitos de granulação média a grossa na base, folhelhos e arenitos arcoseanos finos no topo. A mesma apresenta evidências de ter passado a ser dominada por sistemas de planície de inundação e fluvio-lacustres, possivelmente devido a mudanças na fisiografia da bacia e no clima. Há modificações na composição mineralógica que sugerem variação na fonte de sedimentos, em relação à Formação Cabo, embora esta unidade esteja associada à fase sin-rifte II da bacia. As evidências geoquímicas entre as Formações Cabo e Suape sugerem uma diferenciação entre as formações.

Finalmente é apresentada a Formação Paraíso, composta por litologias que variam de folhelhos e argilitos a arenitos finos, menos arcoseanos do que as outras duas unidades. Esta unidade apresenta indícios de influência marinha restrita, podendo representar a existência de lagoas costeiras localizadas na região em que está posicionada a atual faixa costeira da bacia, cuja influência continental se misturava a iminente chegada do mar (Maia, 2012).

3.1.3.2 - Formação Estiva

Para Lima Filho (1998) esta Formação esta sobreposta a Formação Cabo, e apresenta as primeiras evidencias das transgressões marinhas no interior da bacia, em um total de aproximadamente três ciclos (03 transgressões). O ambiente deposicional tem características de planície de maré e apresenta três subambientes: plataforma rasa, inframaré e supramaré.

É possível observar a ocorrência da Formação Estiva a Oeste de Porto Galinhas, no Engenho Gameleira, com a ocorrência de calcários dolomíticos maciços, bem como

na estrada para Ponta de Serrambi, onde ocorrem calcários alternados e margas de cor creme-amarelada, sotapostos à Formação Algodoais (Nascimento, 2003).

Os calcários que afloram em superfície formam colinas de contornos suaves, com cotas topográficas em torno de 30m, e se prolongam até Serrrambi. Em subsuperfície se estendem até o Alto Maragogi-Barreiros (Lima Filho, 1998).

3.1.3.3 - Formação Algodoais

Com o objetivo de facilitar sua descrição, Lima Filho (1998) divide a Formação Algodoais em duas unidades, tendo chamado a unidade basal de Água Fria e a superior, de modo informal, de Tiriri. A primeira unidade é formada por um conglomerado com seixos de tufos e rochas vulcânicas, com dimensões médias de 5 a 10 cm, dispersa em matriz arcoseana de granulação grossa, composta por feldspato e quartzo. A coloração predominante varia de avermelhada a amarela. O conglomerado passa de forma gradativa para um arenito maciço grosso, com seixos de quartzo angulosos e feldspatos argilizados. Sua matriz é argiloarenosa, de coloração variada, entre branca, amarela e vermelha. É comum encontrar nesta fácies estratificação cruzada acanalada.

Ao observar os grãos de quartzo em lupa binocular, foi constatada sua origem vulcânica. Esta unidade é diferenciada da parte inferior da Formação Cabo principalmente por apresentar rochas vulcânicas da Suíte Ipojuca. A segunda unidade é caracterizada por arenito conglomerático de coloração branca a creme, de granulação média a grossa, com grãos subarredondados. Apresenta diagênese forte a média na base e fraca na parte mais superior.

3.1.4 - Província Magmática do Cabo (PMC) – Suíte Ipojuca[1]

A Província Magmática do Cabo (Suíte Ipojuca) compreende as rochas ígneas da Bacia Pernambuco tratando-se de um grande evento magmático ocorrido há aproximadamente 102 Ma. Para Lima Filho (1998), ela é composta por riolitos, basaltos, o granito do Cabo de Santo Agostinho, bem como depósitos piroclásticos, ignimbritos e fluxos piroclásticos.

[1] Definida por Sial (1971) como Província Magmática do Cabo, para Lima Filho (1998) Suíte Ipojuca.

O presente trabalho descreverá as rochas da PMC com base no trabalho de Nascimento (2003) que classifica os componentes litológicos da Província em três grupos: 1 - Rochas plutônicas a hipoabissais, representadas pelo Granito do Cabo (Neste grupo ainda está incluídas variedades graníticas e mozoníticas, equigranulares e brechas magmáticas); 2 - Rochas vulcânicas (derrames, soleiras, plugs) de composição variando desde o basalto e traquito andesito a riolito e piroclásticas (Ignimbrito) e 3 - Diques riolíticos tardios, intrusivos nas demais unidades, de idade incerta (Fig. 3.7).

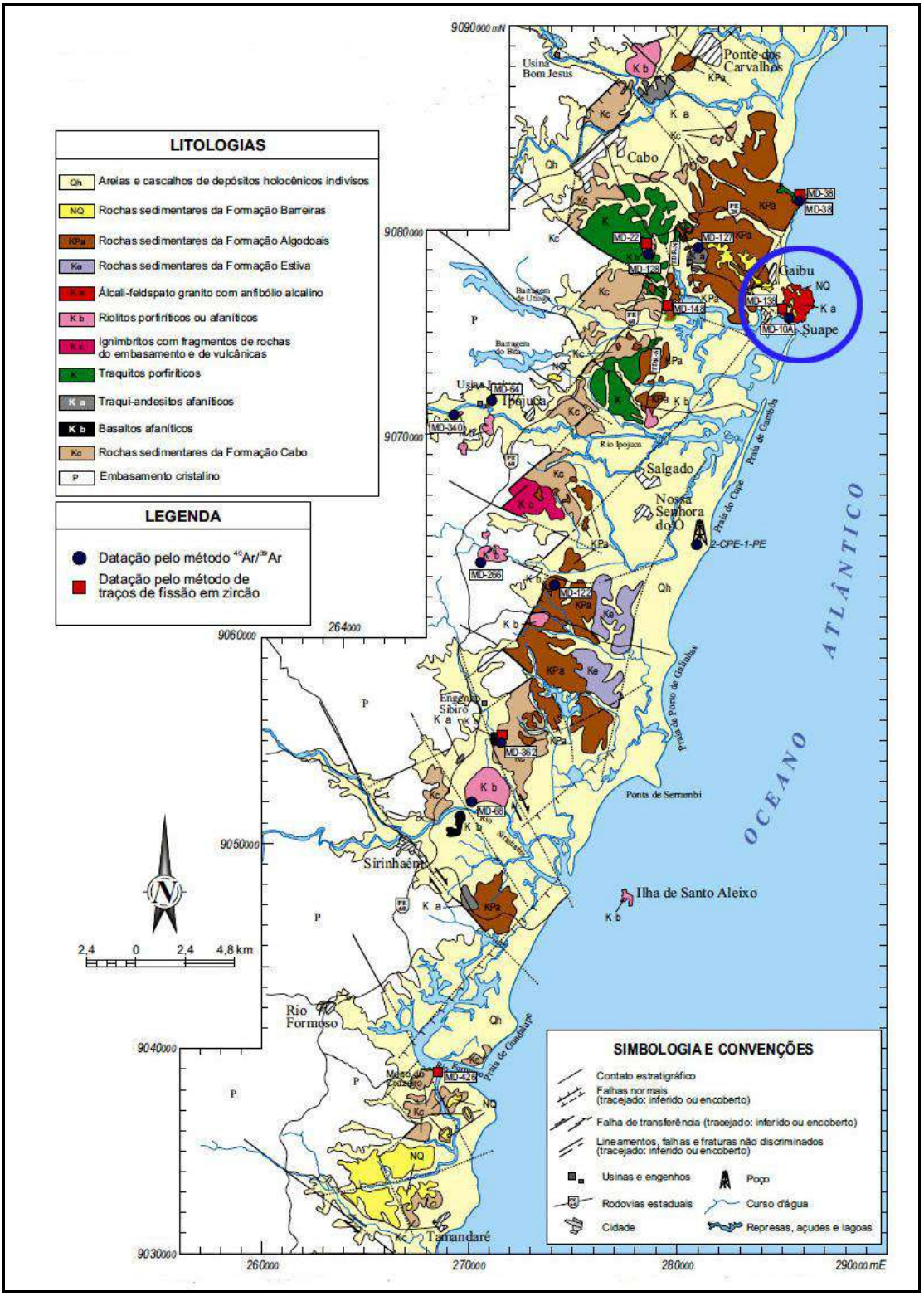


Figura: 3.7: Mapa Geológico simplificado da Província Magmática do Cabo, com detalhe aproximado da área de estudo (Fonte: Nascimento, 2003).

3.1.4.1. Granito do Cabo

O Granito do Cabo, assim denominado por localizar-se na cidade do Cabo de Santo Agostinho – PE possui tendência geoquímica alcalina (Long et al, 1986) é limitado por falhas e bastante intemperizado, com ocorrência de muitas feições de esfoliação esferoidal (Lima Filho, 1998). É cortado por inúmeras falhas e fraturas na direção NE – SW. Por tratar-se da área direta de estudo desta pesquisa o granito do Cabo e as rochas monzoníticas, associadas ao mesmo serão descritas com mais detalhes no próximo tópico (3.2 - Geologia local) com enfoque nos processos geológicos locais e aspectos de campo.

3.1.4.2 - Rochas Vulcânicas

3.1.4.2.1 – Ignimbritos

Segundo Nascimento (2003), apresentam-se como depósitos vulcanogênicos de natureza explosiva, com características texturais e elevadas concentrações de fragmentos de cristais juvenis que indicam origem a partir de líquidos com alta taxa de cristalização. Ocorrem em uma matriz fina, cor cinza a creme e composição riolítica, englobando lamelas de biotita, fragmentos de cristais de plagioclásio, quartzo, opacos, zircão e microclina. Estão presentes fragmentos de rochas do embasamento pré-cambriano, como gnaisse e granitos e de rochas vulcânicas, representadas por riolitos, traque-andesito e púmice, além de *fiammes* e fragmentos vítreos altamente compactados. Um exemplo deste tipo de rocha pode ser visto no Engenho Saco localizado a 2,3 km, a SE, do entroncamento das rodovias estaduais PE- 60 e PE- 38 (Fig. 3.8). O local está inserido na área de mineração do Grupo João Santos, cuja rocha serve como matéria prima para fabricação de cimento (Fig 3.9).

Figura 3.8: Localização da Pedreira Engenho Saco, extração do Ignimbrito para indústria de cimento (Fonte: Modificado Google Earth, 2012).

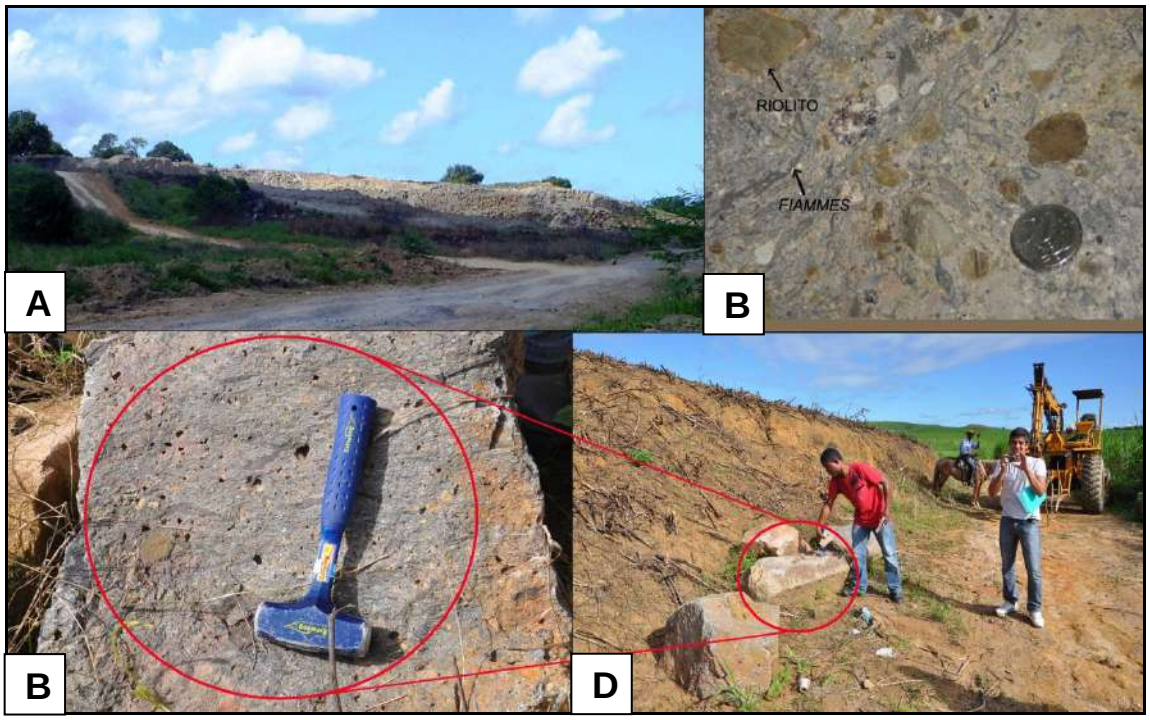


Figura 3.9: A – Pedreira Engenho Saco. B – Ignimbrito, onde é possível identificar ocorrência de fragmentos de riolito e *fiammes.* C – Detalhe de uma amostra do Ignimbrito as margens da estrada de acesso a Pedreira. D – Amostras vista em uma visão geral, com detalhe para alunos do curso de geologia em aula de campo. Em segundo plano possíveis funcionários da pedreira fechando passagem da estrada (Fotos A e B: Rodrigo Tavares, 2009).

3.1.4.2.2 - Traquitos

Apresentam textura porfirítica de média a grossa, com alinhamento por fluxo magmático dos feldspatos (textura traquítica). Contém fenocristais de sanidina, com tamanhos milimétricos e forma tabular imersos em matriz fina. A rocha apresenta coloração escura, entre preto e cinza, composta também de cristais de plagioclásio, biotita, titanita, minerais opacos e clinopiroxênio como máfica principal, representada por grânulos e/ou microfenocristais subédricos a anédrios, podendo apresentar ate 0,8 mm de tamanho. Estas rochas podem ser vistas em um extenso derrame nas praias de Itapuama e Pedra do Xaréu ou Pedras Pretas, em alusão a cor escura das rochas. Neste local encontra-se bastante fraturados, nas direções E-W e N-S preferencialmente, apresentam idade $^{40}Ar/^{39}Ar$ de 100,3 +- 0,6 milhões de anos (Fig. 3.10) Nascimento, 2003).

Figura 3.10: Praia de Itapuama. A – Derrame de Traquito bastante fraturado. B – Placa colocada por morador usando o termo: "Pedra Preta", em alusão ao Traquito.

3.1.4.2.3 - Riolitos

Nascimento (2003) identificou dois grupos de riolitos. O primeiro com matriz muito fina, impossível de identificar sua mineralogia em amostra de mão. O segundo grupo, apresenta matriz de granulação média a grossa. A semelhança mineralógica, tendo sido identificado em ambos os grupos fenocristais e microfenocristais de quartzo e feldspatos, nesse caso a sanidina predomina sobre o plagioclásio. Há presença de opacos, raras palhetas de biotita, cristais de anfibólio, apatita e zircão.

Um *plug* vulcânico medindo aproximadamente 20 metros de altura e 40 de diâmetro pode ser visto no município de Ipojuca, na usina homônima. A rocha encontrada apresenta textura porfirítica, com fenocristais milimétricos de quartzo e

sanidina em matriz fina e vítrea, apresentando raros cristais de minerais opacos e biotita. São observadas disjunções colunares pseudo-hexagonais vergadas e sub-horizontais, formadas por contração e perda de volume durante o resfriamento do magma (Fig. 3.11), bem como evidencias de fluxo magmático intenso em várias direções (Fig. 3.12).

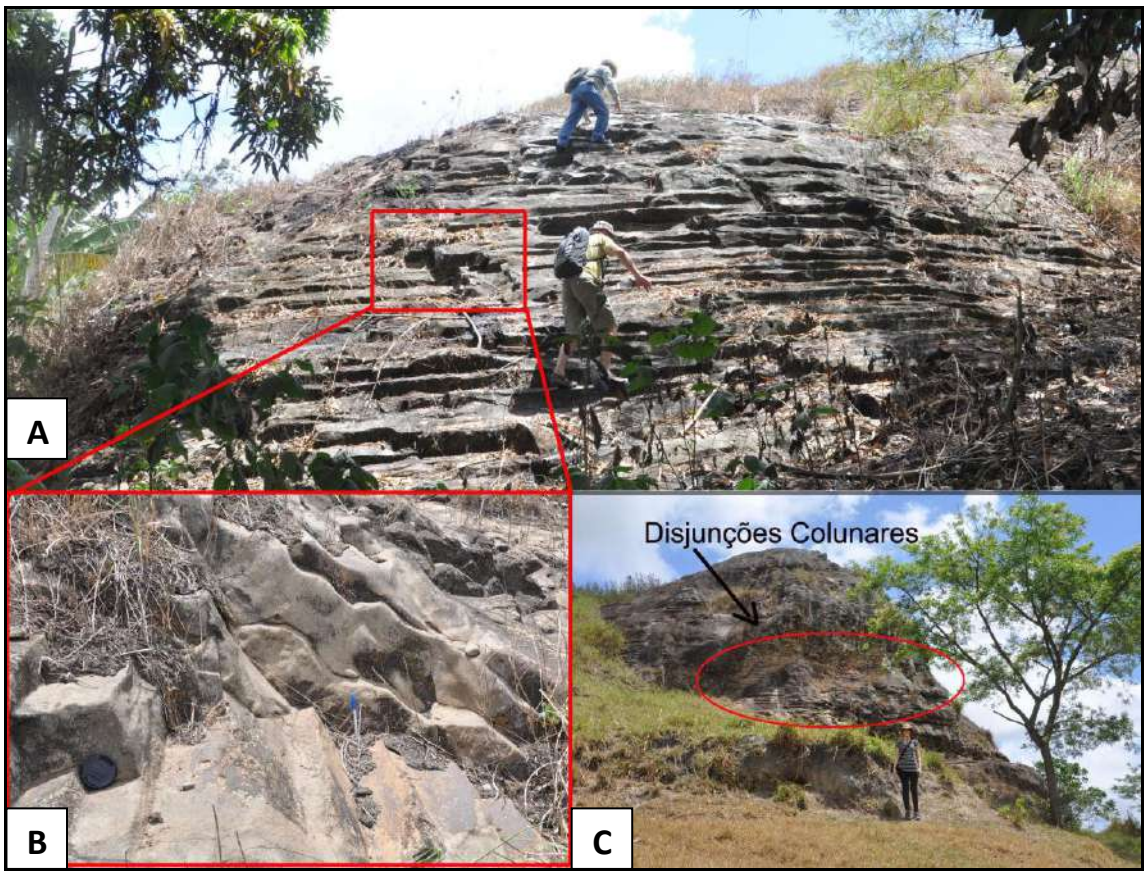


Figura 3.11: Neck Vulcânico de Ipojuca. A – Ocorrência de Disjunções colunares horizontais. B – Detalhe das disjunções colunares. C – Plug visto de um panorama geral, é possível observar as diversas disjunções colunares ao longo do corpo (Foto C: Gil Piekarz – Novembro 2012).

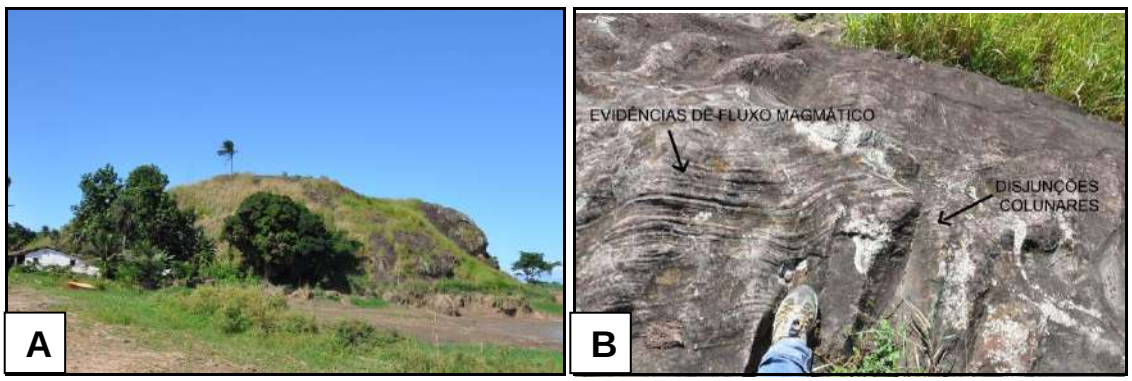


Figura 3.12: A – Visão geral *Plug* vulcânico localizado no município de Ipojuca/PE, medindo aproximadamente 20 metros de altura e 40 de diâmetro. B – Evidências de fluxo magmático no canto esquerdo da imagem e de disjunções colunares na área centro-inferior da fotografia (Novembro, 2012).

3.1.4.2.4 - Basaltos

Os basaltos possuem textura muito fina a vítrea, podendo em alguns casos apresentar micrólitos e microfenocristais de plagioclásio predominando sobre clinopiroxênio (augita – ferroaugita), olivina, opacos e apatita. Os Traqui - andesitos ocorrem em forma de rochas de textura fina, em alguns casos há presença de vidro vulcânico, apresentando orientação de micrólitos de feldspatos, do tipo sanidina e plagioclásio. Matriz em arranjos pilotaxiticos e traquíticos. Os cristais máficos são raros, tratando-se de clinopiroxênios e opacos.

3.1.4.2.5 - Diques de Riolitos Tardios

Os diques de riolito tardios tem ocorrência significativa na área de estudo, portanto, assim como o Granito será abordado com mais detalhe no próximo tópico (3.6) referente a geologia local e aos aspectos de campo do trabalho.

3.2 - GEOLOGIA LOCAL

A área que compreende o Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (PMHC) está inserida na Província Magmática do Cabo, sobre o Granito do Cabo. Os mapas geológicos desta área, normalmente em escalas maiores identificam basicamente o Granito do Cabo e uma pequena ocorrência da Formação Barreiras. Em análises de campo (*in situ)* é possível observar rochas vulcânicas, representadas por diques de riolito, intrudindo rocha mais escura identificada por Nascimento (2003) como rochas monzoníticas.

3.2.1 - Granito do Cabo (GC)

O Granito possui área aflorante de aproximadamente 4 km² na costa do Atlântico a cerca de 30 km ao sul de Recife. Sial (1976) Sugere que o granito foi formado durante a separação do mega continente Gondwana e consequente abertura do Oceano Atlântico, quando uma pluma magmática (a pluma de Ascensão) ascendeu nesta região. Long et al. (1986) mencionam três hipóteses, com relação à origem deste corpo ígneo. A primeira hipótese sugere uma origem a partir da fusão parcial do manto litosférico, a

segunda propõe fusão parcial do manto associada com posterior assimilação de material da crosta continental e a terceira sugere uma origem a partir de fusão parcial da crosta continental. Finalmente os autores chegam a conclusão que o granito do Cabo foi originado a partir de fusão da crosta continental em função do calor gerado pelo aporte de magma basáltico. Desta forma, estimam a fusão de aproximadamente 20% de rocha crustal rica em feldspato a pressões em torno de 5 a 6 Kbar. Long et al. (1986) determinaram a idade do granito do Cabo com base no método Rb/Sr de 105 $^{+}$- 1,8 Ma. O corpo foi classificado como um leucogranito de granulação media a fina, ausência de mica, e apresentando cristais de anfibólio.

Lima Filho (1998) caracteriza o plúton como uma rocha de cor mesocrática, de granulação grossa e com cristais anedrais, composta por quartzo, K- feldspato e anfibólio. Microscopicamente, foi identificado plagioclásio e K-feldspato, biotita, e os acessórios: zircão, fluorita e riebequita. A matriz mostra textura granular composta por biotita e riebeckita. Possui tendência alcalina e apresenta-se, em geral, como um stock isotrópico, limitado por falhas.

Para Nascimento (2003) na área correspondente a superfície do Granito do Cabo, predominam rochas equigranulares, de textura média a grossa, hololeucocráticas, de composição álcali-feldspato granito, de coloração cinza a rósea. Quanto à mineralogia, é composto essencialmente por feldspatos e quartzo. O principal mineral máfico, é anfibólio (riebeckita ou arfvedsonita), ocorrendo como acessórios opacos, alanita, apatita, zircão, biotita, epídoto e carbonato. Em datação realizada pelo autor pelo método $^{40}Ar/^{39}Ar$ o granito apresenta idade de 101,6+-1,3 Ma. Datação feita a partir de Traços de fissão em Zircão revelou idade de 98+-1 Ma. A combinação destes dois métodos permitiu ao autor sugerir uma idade aproximada de 102 Ma para o granito, mencionando que o mesmo se posicionou em alto nível crustal e resfriou rapidamente.

3.2.2 - Monzonitos

Estas rochas se diferenciam do Granito do Cabo a princípio pela coloração, mais escura, entre verde e preta. A textura é equigranular, pouco mais grossa. O quartzo ocorre em menor quantidade e o plagioclásio em abundância. Essencialmente é formada por plagioclásio e feldspato potássico. O máfico principal, assim como no granito é o

anfibólio, no entanto estes pertencem ao grupo das hornblendas. Há ainda ocorrência de opacos, biotita e zircão (Nascimento, 2003).

3.2.3 - Diques de Riolíticos Tardios

Estas rochas vulcânicas estão dispostas em forma de diques, em idade inferior a do granito. Apresentam, segundo Nascimento (2003) fenocristais de quartzo e sanidina, em tamanhos milimétricos, matriz de textura média a grossa, algumas vezes podendo apresentar-se porfirítica. É possível observar algumas semelhanças com as fácies de textura mais grossa nos riolitos mais antigos da Província Magmática do Cabo. Não há dados geoconológicos deste riolito.

3.2.4 - Formação Barreiras

Esta unidade estratigráfica, segundo Lima Filho (1998) repousa na área de forma descontínua, principalmente entre os promontórios formados pelo Cabo de Santo Agostinho e o traquito da Ponta das Pedras Pretas. De forma geral ocorrem de forma tectonizada. Apresenta geomorfologia representada por morros. O autor sugere que gênese da formação pode ter sido fluvial e anastomosado na base e no topo sistema fluvial meandrante.

De modo geral, trata-se de arenito de granulação grossa e conglomerática, de coloração branca, bastante argilosos, com níveis de óxido de ferro e estratificações plano-paralelas e cruzadas acanaladas, contendo por vezes um nível de argila mosqueada. Apresenta outro nível, composto por arenitos grossos a conglomeráticos de cor roxa, com bolas de argila e seixos de quartzo arredondado,com estratificação tabular.

3.3 - ASPECTOS DE CAMPO

Excursões de campo foram realizadas com o objetivo de mapear e descrever as trilhas propostas no presente trabalho. Durante esta fase foram observados aspectos da geologia e geomorfologia local, que serão melhores descritos no Capítulo 7 (trilhas/Percursos Pedestres). Dessa forma, neste tópico será feita breve descrição das feições de campo.

O Granito do Cabo aflora em vários pontos do Parque. Foi possível identificar que nas porções Centro - Oeste do Parque o granito fresco aflora com menor frequência. Na porção central e na mais oriental do Parque o Granito fresco aflora com frequência em vários pontos. O Granito é cortado por um sistema de fraturas de direção NE – SW. Este sistema de fraturas é mais denso, a região da borda do Plúton, próximo à costa. Nesta área há maior quantidade de blocos soltos, alguns em avançado processo de intemperismo, apresentando formas arredondadas e processos de esfoliação esferoidal. Os blocos mais angulosos, apresentando fraturas (Fig. 3.13).

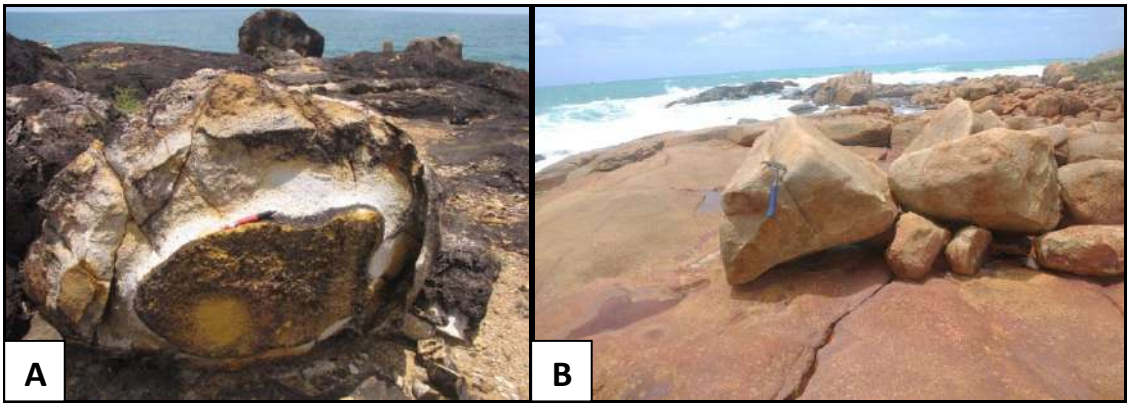


Figura 3.13: Blocos graníticos localizados na porção Leste do parque A – Bloco granítico, arredondado apresentando processo de esfoliação esferoidal. B – Blocos angulosos de rocha granítica, apresentando fraturas (Março, 2012).

Há ocorrência de diques de riolito em alguns pontos da área (Fig. 3.14). Foi identificado na porção Sudeste, diques de riolito, de coloração creme, medindo aproximadamente 1,20 de largura em alguns pontos, intrudindo monzonitos de coloração verde escura a preto (Fig. 3.15).

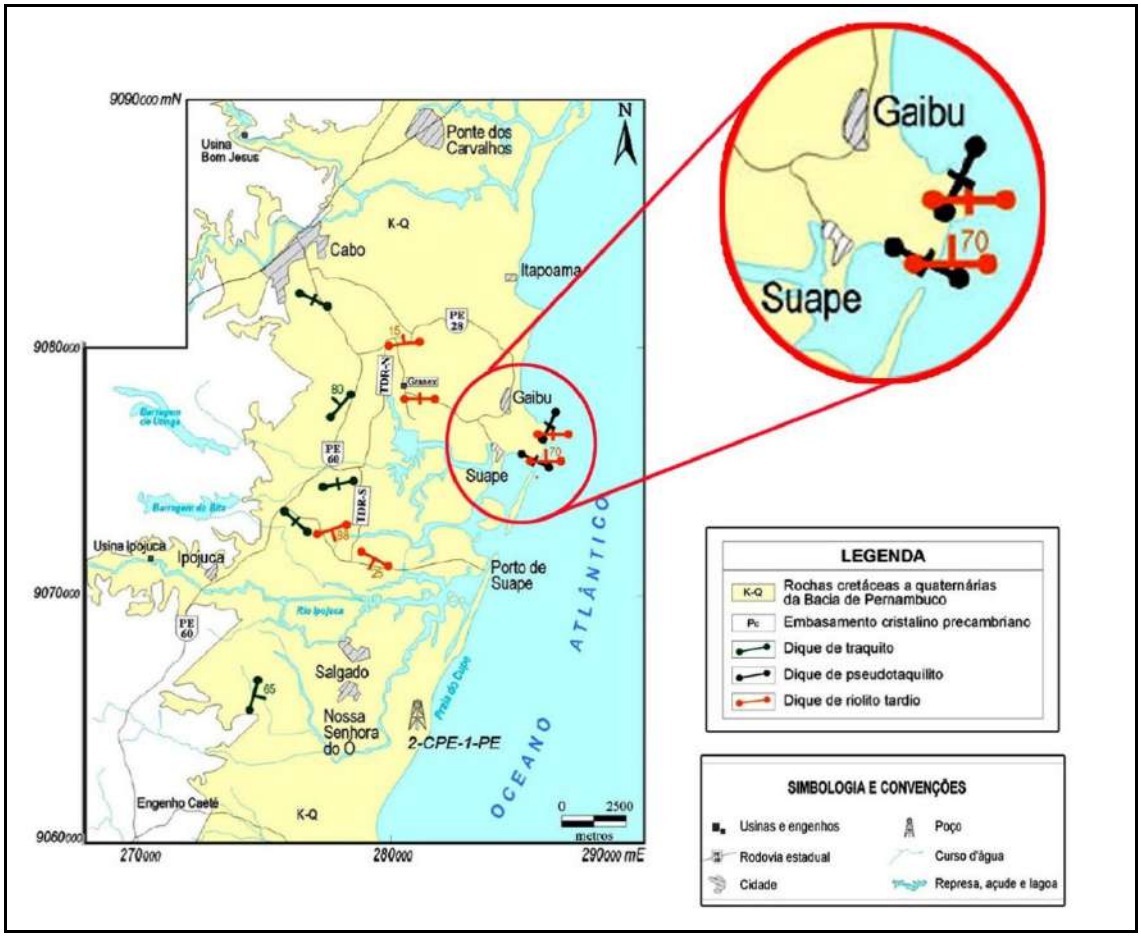


Figura 3.14: Mapa apresentando algumas ocorrências de diques vulcânicos em trecho da Província Magmática do Cabo, detalhe para área de estudos (Fonte: Modificado de Nascimento, 2003).

Figura 3.15: Dique de Riolito, intrudindo rocha monzonítica do granito do Cabo de Santo Agostinho, porção Sudeste do Parque (Março, 2012).

CAPÍTULO 4 - MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada foi composta por atividades de gabinete e campo, que podem ser grupadas em 4 (quatro) etapas: 1) Levantamento bibliográfico e cartográfico; 2) Investigações em campo; 3) Análise e transcrição das informações colhidas, com a confecção de mapas e material informativo; 4) Elaboração de propostas visando a geoconservação.

O trabalho de pesquisa teve inicio a partir de levantamento bibliográfico envolvendo o tema base da pesquisa, seguindo os conceitos Geodiversidade, Geoconservação, Geoturismo, Geoparques, Patrimônio Geológico e as ferramentas utilizadas no trabalho de divulgação e conservação do meio natural. Também foi realizada uma caracterização do meio físico da região. Para obtenção de dados cartográficos foram utilizadas as cartas da SUDENE (1:10.000) da FIDEM (1:25.000).

Na segunda etapa foram realizadas as excursões de campo, durante o mês de março de 2012. Para o desenvolvimento do trabalho foram levantados dados para o mapeamento, descrição e caracterização de 07 (sete) trilhas dentre aquelas já utilizadas por visitantes do parque. Estas trilhas não estavam descritas nem corretamente demarcadas, com pontos de interesses diversos (geológicos, geomorfológicos, históricos, didático/científicos, beleza cênica, ambiental, etc). Depois de selecionadas as trilhas que serão propostas para oficialização e definido o percurso de cada uma delas, foram identificados seus principais pontos de interesse, levantamento fotográfico detalhado de toda área, obtenção de coordenadas UTM através de GPS para posterior confecção dos mapas, medições *in loco* com o auxílio de bússola (foliação, lineação, fratura) e coleta de amostras de rochas para realização de análise macroscópica e também para posterior confecção de lâminas delgadas para exame microscópico.

Com a obtenção dos dados primários (em campo) e secundários (em gabinete), seguimos para a terceira etapa, onde foi realizada a análise e transcrição de todos os dados, com seleção de fotografias de campo, confecção de mapas das trilhas georreferenciados, criação de panfletos (*folders*) informativos e confecção de painéis indicativos e informativos, contendo mapas, fotografias e ficha técnica das trilhas. Os painéis informativos, a serem fixados em alguns pontos do PMAHC, foram confeccionados seguindo os padrões do Guia Brasileiro de Sinalização Turística. O documento foi criado por incentivo do Governo Federal e segue critérios e normas

estabelecidos pelo Denatran (Departamento Nacional de Trânsito), Embratur (Instituto Brasileiro de Turismo) e IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico nacional). Quanto a descrição e classificação de trilhas, esta, se faz de forma um tanto subjetiva, uma vez que o grau de dificuldade depende de inúmeras variáveis, desde condições climáticas, formas de relevo ao próprio condicionamento físico e resistência do visitante.

Para a proposta de implantação e oficialização das trilhas do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, visando a melhor classificação achamos por bem tomar como base alguns critérios: (a) Critérios adotados pela Federação Francesa de Percursos Pedestres[2], (b) Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal (FCMP), estabelecido no seguinte documento: "Regulamento de Homologação de Percursos Pedestres", bem como "Decreto Legislativo Regional n.º 30/2012/A" da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores em seu regime jurídico dos percursos pedestres. Por sua vez, tanto o regulamento da FCPM quanto o decreto de Açores, tem como base os princípios gerais de marcação de percursos pedestres adotados na Declaração de Bachinê[3], aprovada na Assembleia Geral da Federação Europeia de Pedestrianismo (European Ramblers Association, ERA), realizada em 24 de Outubro de 2004 em Brilon - Alemanha.

Também foi utilizado o Manual de Ecoturismo de base comunitária da WWF[4] no Brasil, capítulo referente à "Implantação e manejo de Trilhas" propostas por Waldir Joel de Andrade, onde há a classificação das trilhas em níveis de intensidade apresentada em 1997 pela Free Way Adventures, umas das maiores operadoras de turismo do Brasil (Andrade, 2003)

A última fase da pesquisa consistiu na definição de algumas propostas direcionadas a Geoconservação das áreas de relevante interesse geológico. As sugestões apresentadas tomaram por base o meio físico, que apresenta características peculiares se comparada a outras áreas da região.

[2] http://www.ffrandonnee.fr/ (Fédération Française de la Randonnée Pédestre)
[3] http://clubearlivre.org/files/caal/projectos/GRs/downloads/outros/bechine.pdf .
[4] O WWF-Brasil é uma ONG brasileira, participante de uma rede internacional e comprometida com a conservação da natureza dentro do contexto social e econômico brasileiro (www.wwf.org.br).

CAPÍTULO 5 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5.1 - GEODIVERSIDADE

Segundo a definição proposta por Stanley (2000) a Geodiversidade reúne uma variedade de ambientes geológicos, conjunto de processos e fenômenos que originam as paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem o suporte a vida no planeta. A definição supracitada é utilizada pela *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido. Para o autor a Geodiversidade é também a ligação entre pessoas, paisagens e suas culturas, através da interação com a biodiversidade. Stanley (2000) adverte sobre a importância em se apreciar a geodiversidade e os recursos finitos do planeta, objetivando uma forma de desenvolvimento sustentável, com garantias de aproveitamento para as gerações atuais e futuras.

Outros autores também conceituaram a Geodiversidade. Gray (2004) a define como: "Variedade natural de aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo e processos) e do solo. Inclui suas coleções, propriedades interpretações e sistemas". Para Brilha (2005) a geodiversidade é determinante para a evolução da civilização, desde a disponibilidade de alimento, a condições climáticas, abrigos e material para construção. Estruturas de defesa como castelos e fortes construídos em cotas topográficas mais elevadas estrategicamente estão diretamente relacionadas à geodiversidade. É como se o patrimônio construído fosse um "espelho" da geodiversidade local, uma vez que as construções tradicionais se utilizam das rochas existentes na região. Esse fato é facilmente observado em várias regiões (Fig. 5.1).

O termo geodiversidade é ainda recente, mas já começa a tomar força entre a comunidade científica. Uma vez compreendida sua importância, para ciência, sociedade e para o planeta como um todo, fica claro a necessidade de pesquisas e projetos voltados para a sua divulgação e conservação.

Fig. 5.1: A e B - Província de Monsanto na região central de Portugal. Localizada sobre um batólito constituído por granito porfirítico, o vilarejo é praticamente todo construído com a rocha local (maio, 2012).

Foram a ela atribuídos alguns valores a geodiversidade visando valorizar, classificá-la em graus de relevância e posteriormente propor medidas de conservação. Gray (2004) propõe os seguintes valores: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo. O autor elenca algumas das principais ameaças a geodiversidade, sendo elas: exploração dos recursos geológicos; desenvolvimento de obras e estruturas; florestação, desmatamento e agricultura; atividades militares; atividades recreativas e turísticas; coleta de amostras para fins não científicos e desconhecimento do assunto. Em artigo referente à evolução da geodiversidade, Gray (2008) acredita que a mesma alcança hoje o status de importância para a comunidade geológica, se tornando um conjunto de conceitos, valores e práticas que constituem uma maneira de ver a realidade de uma comunidade e de compartilhá-los.

5.1.1 - Geodiversidade no Brasil

O Brasil é um país que possui grande extensão territorial, sua imensa área e localização geográfica, influenciada pelo clima e diversos outros fatores naturais, faz do país um grande cenário da Geodiversidade (Fig. 5.2). Em todas as regiões geográficas das quais o país é dividido se destacam importantes elementos da geodiversidade que necessitam ser divulgados e conservados.

Em 2008, a CPRM - Serviços Geológicos do Brasil, lançou o livro "Geodiversidade do Brasil - Conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro" contendo capítulos que vão desde a evolução da vida as questões ambientais,

riscos geológicos, solos e riquezas minerais do Brasil, além do conhecimento da geodiversidade, da conservação do patrimônio geológico e do desenvolvimento sustentável (Silva, 2008). Em 2006, foi elaborado o mapa da Geodiversidade no Brasil na escala de 1: 2.500.000, contendo um resumo dos grandes geossistemas formadores do território nacional, apontando suas limitações e potencialidades. Estados como Rio Grande do Norte, Bahia, Pará, Sergipe e Pernambuco já possuem os mapas estaduais da Geodiversidade[5] (estes na escala de 1:500.000). A proposta é levar a informação numa linguagem de compreensão universal, uma vez que o mesmo possui caráter multidisciplinar com objetivo de que seja acessível ao maior número de pessoas e não restrito apenas a área de Geociências.

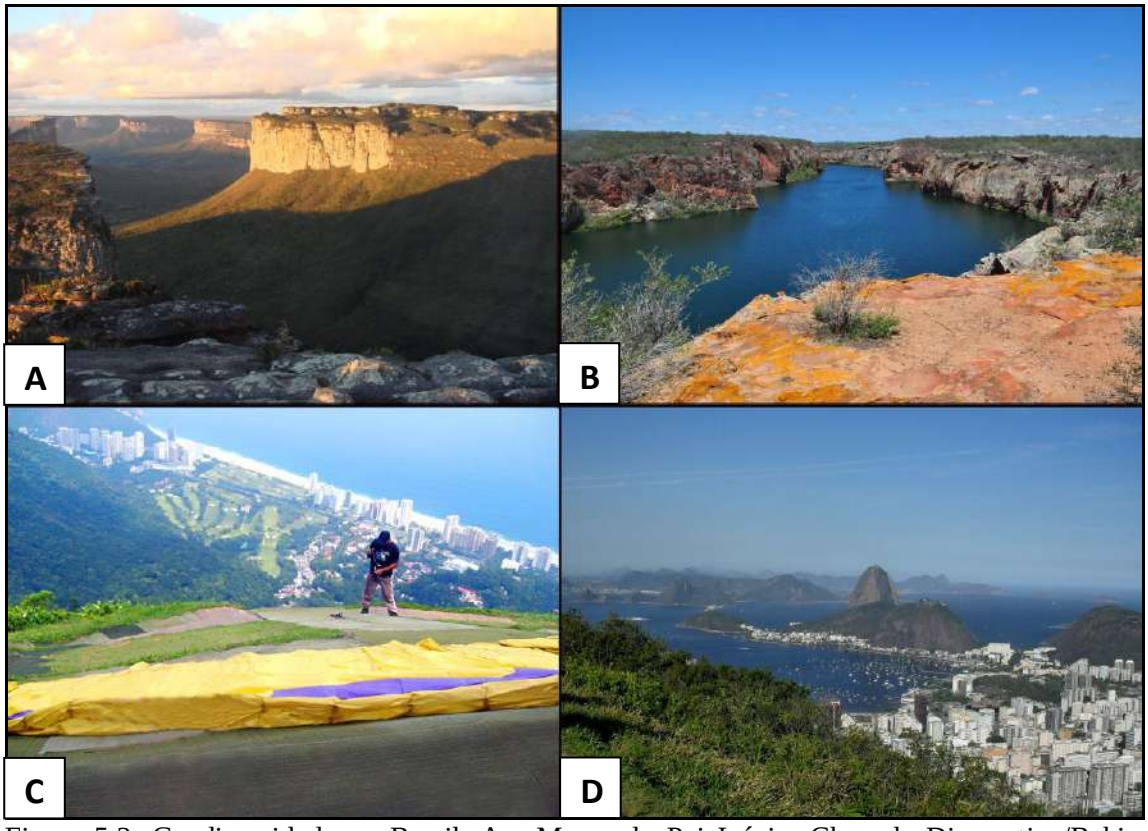


Figura 5.2: Geodiversidade no Brasil. A - Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina/Bahia (Região Nordeste). B - Cânions do Rio São Francisco divisa entre Alagoas e Sergipe (Região Nordeste) C - Rio de Janeiro/RJ, visto do alto da Pedra Bonita. Pratica de voo livre e contemplação da paisagem são atividades frequentes (Região Sudeste). D - Rio de Janeiro/RJ - Morros da Urca e Pão de Açúcar, cartões postais da cidade (Região Sudeste) (Fotos: A – abril, 2009. B – agosto, 2012. C – fevereiro, 2008. D – setembro, 2011).

No Nordeste, em estados que ainda não possuem o mapa da Geodiversidade, como a Paraíba, por exemplo, têm sido feito levantamentos em vários pontos onde

[5] http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1339&sid=9

foram localizados relevantes elementos da Geodiversidade, como os registros icnofósseis do Parque dos Dinossauros em Sousa, Pedra da Boca em Araruna, Lajedo de Pai Mateus em Cabaceiras, Falésias do cabo Branco em João Pessoa (Fig. 5.3), entre outros, que mesmo não estando nos mapas da CPRM, foram mencionados em trabalhos científicos ou propostos como geossítios à SIGEP – Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos[6].

A área em estudo se destaca no estado pernambucano por sua beleza paisagística, relevância geológica, geomorfológica, histórica e cultural. A morfologia das praias marcadas pelas rochas e os desníveis de terreno, associadas às ruínas históricas construídas entres os séculos XVII e XIX, emprestam-lhes características exclusivas no litoral do estado. Sua geodiversidade será abordada de forma detalhada no capítulo referente à descrição das trilhas geoturísticas.

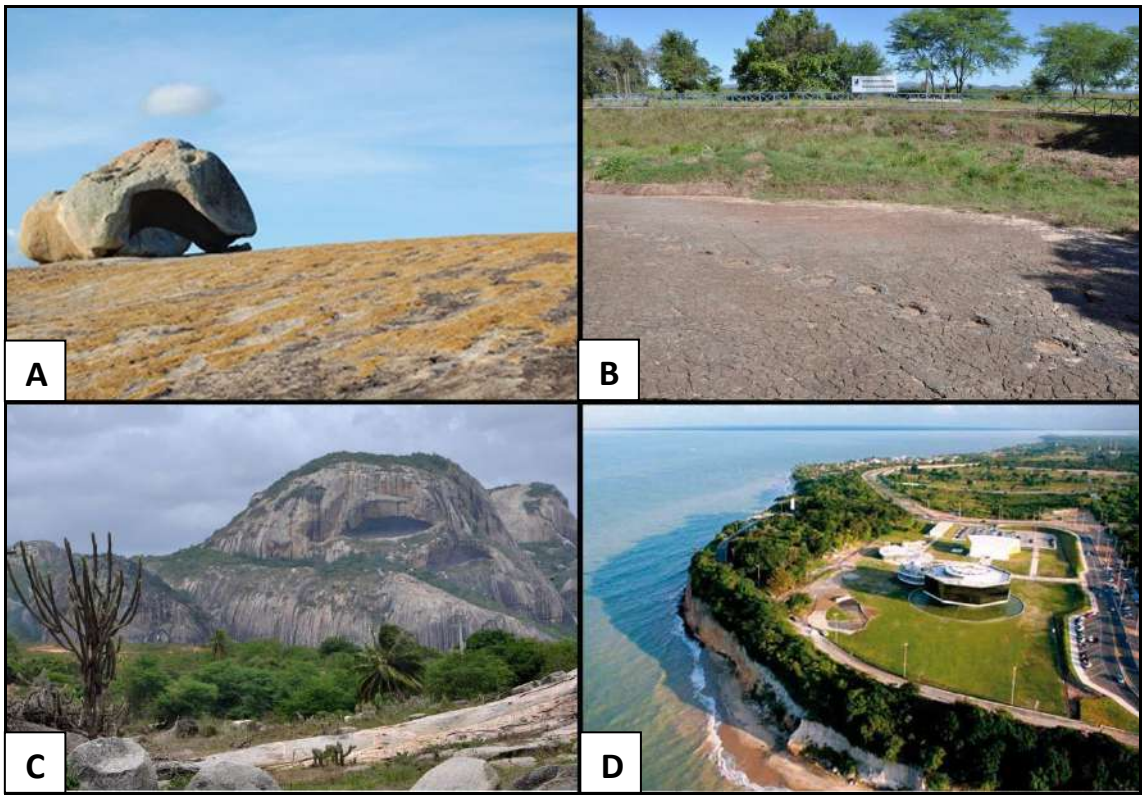


Figura 5.3: Geodiversidade na Paraíba. A: Lajedo de Pai Mateus, município de Cabaceiras, Cariri paraibano – B: Pegadas de dinossauros (Icnofósseis) município de Sousa/ Sertão – C: Grandes abrigos em granito porfirítico da Pedra da Boca, município de Araruna/Agreste – D: Falésias do Cabo Branco, conhecido como Ponta do Seixas - Ponto mais oriental das Américas - João Pessoa/PB (Imagens A, B e C: o autor – Imagem D: Google imagens)

[6] http://sigep.cprm.gov.br/

5.2 - GEOCONSERVAÇÃO

Antes de falarmos em geoconservação é preciso que se esclareça o termo patrimônio geológico. Como já foi visto, a geodiversidade representa de forma ampla toda diversidade abiótica terrestre, enquanto o patrimônio geológico se refere a uma amostra da geodiversidade que de alguma forma possua destaque entre as demais. Para Uceda (1996), patrimônio geológico pode ser entendido como todas as formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, formas, paisagens, depósitos minerais ou paleontológicos, coleções de objetos de valor cientifico, cultural ou educativo e/ou de interesse paisagístico ou recreativo. O autor ainda considera elementos da arqueologia industrial relacionados com instalações para exploração de recursos do meio geológico.

Brilha (2005) se refere ao patrimônio geológico como sendo uma parcela da geodiversidade que apresenta um tipo de valor superlativo, diferenciado dos demais, que se sobrepõe à média, essa parcela por ele referida representa o conjunto de geossítios. Para o autor, a geoconservação consiste na prática de estratégias que permitam a conservação de ocorrências geológicas que possuem inegável valor científico, pedagógico, cultural, turístico, entre outros.

A geoconservação enquanto conceito é tão recente quanto o de geodiversidade e surge com o objetivo de fortalecer a conservação de seus elementos, uma vez que, a maioria dos projetos de conservação desenvolvidos tem dado prioridade aos seres vivos - representados pela Biodiversidade. Objetivando maior atenção aos recursos naturais não vivos, através da criação de metodologias de conservação, desenvolvimento de planos, projetos e medidas conservacionistas a geoconservação ganha cada vez mais adeptos e espaço nos debates mundiais. Uceda (1996) chama atenção para o apelo emotivo que envolve a proteção dos seres vivos, o meio biótico, havendo dessa forma há menos envolvimento nas causas relacionadas à conservação dos elementos abióticos.

É difícil de afirmar a origem exata da geoconservação, para Burek e Prosser (2008) são inúmeras as opiniões sobre quais atividades históricas eram ou não exemplos de geoconservação. Dessa forma, a origem da Geoconservação se torna um provável assunto de debates ao invés de um consenso. Sharples (2002) lança algumas sugestões sobre a função desempenhada pela geoconservação, tendo como princípios: conservar e assegurar a manutenção da geodiversidade; proteger e manter a integridade dos locais

com relevância em termos de geoconservação; minimizar os impactos adversos dos locais importantes em termos de geoconservação; interpretar a geodiversidade para os visitantes de áreas protegidas e; contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos dependentes da geodiversidade.

5.2.1 - Geoparques

No ano de 1991, em Digne (França), foi realizado sob os auspícios da UNESCO o 1º Simpósio Internacional de Conservação do Patrimônio Geológico. Nesse momento foi estabelecida a Declaração Internacional dos Direitos da Memória da Terra. Entre os anos de 1991 e 1997 foi desenvolvido o conceito de integração entre o patrimônio geológico e a sua conservação, valorização e desenvolvimento sustentável, dentro de uma visão global de conexão entre esse patrimônio.

A ideia de criação da rede de Geoparques surgiu a partir de uma discussão entre G. Martini e N. Zouros, durante o 30° Congresso Internacional de Geologia realizado em Pequim em 1996. O objetivo era de criar uma rede, que colaborasse com a proteção e promoção do patrimônio geológico (Zouros, 2004). Em 1997, a partir do importante programa de financiamento europeu (o leader +), foi permitido que quatro países europeus (França, Grécia, Alemanha e Espanha) pudessem desenvolver e experimentar o conceito de Geoparque, em cooperação com a UNESCO.

Em 2000 a Rede Europeia de Geoparques foi estabelecida, a princípio pelos quatro países supracitados (França, Alemanha, Espanha e Grécia), todos apresentando características socioeconômicas similares. Todas as regiões se caracterizavam como sendo áreas rurais, com patrimônio geológico específico e relevante beleza natural e cultural. Enfrentavam também alguns problemas, como desenvolvimento econômico lento, desemprego e alto nível de emigração (Zouros, 2004).

Diante desses problemas, as autoridades gestoras dos parques geológicos e museus dessas regiões decidiram reforçar a sua colaboração estabelecendo a Rede Europeia de Geoparques tendo como objetivo principal cooperar com a conservação do património geológico e promoção do desenvolvimento sustentável em seus territórios. Para Zouros (2004) a definição de um geoparque foi criada após um longo período de reuniões e discussões em busca de características apropriadas, estrutura e função do que viria a ser a rede de Geoparques. De acordo com esta definição europeia um Geoparque

é um território que deve combinar proteção e promoção do patrimônio geológico com desenvolvimento sustentável local.

Dessa forma, com o objetivo de fortalecer a conservação do Patrimônio Geológico, em fevereiro de 2004, se estabelece a Rede Global de Geoparques. Uma rede voluntária de Geoparques apoiada pela UNESCO, atuando de forma dinâmica, com membros comprometidos em trabalhar juntos, com troca de ideias e participação em projetos objetivando a qualidade de seus produtos.

Assim fica entendido que um Geoparque deve ser:

> "um território com patrimônio geológico especifico, com desenvolvimento territorial sustentável. Limites bem definidos, com área suficiente para desenvolver a economia local. Conter certo número de sítios geológicos de especial importância em termos de qualidade cientifica, raridade, apelo estético ou valor educativo. Além do interesse geológico pode apresentar valor ecológico, arqueológico, histórico ou cultural". (UNESCO, 2004[7]).

5.2.2 - Geoconservação no mundo

A Conservação tem uma longa história, mas, como uma atividade organizada apoiada por governo, iniciou nos Estados Unidos provavelmente como uma resposta às atividades de pastoreio, caça abusiva e erosão do solo (Dasmann, 1984 apud Gray, 2004). Os Estados Unidos tem uma história conservacionista de destaque mundial: em meados do século XIX, por exemplo, com a expansão para o oeste do país o governo se apropriou de muitas terras, facilitando a criação de grandes Parques Nacionais, o que facilitou ao país uma maior conservação dessas áreas. Em expedição realizada em 1840, onde hoje está localizado o estado do Arizona, foram encontrados enormes quantidade de troncos petrificados. Com o aumento da população local, cresceu a retirada e os impactos sobre os troncos fósseis (datados do período Triásico), o que resultou anos mais tarde numa petição feita pela assembleia legislativa do Arizona ao congresso nacional solicitando a criação de uma área de conservação, que veio a ser a *Petrified Forest National*[8] *Park (*Thomas e Warren, 2008).

Essa atitude deixa clara que a preocupação com a Geodiversidade não é recente. Nesse período os EUA já haviam criado alguns Parques Nacionais, entre eles o mais

[7] http://www.europeangeoparks.org/?page_id=165
[8] http://www.nps.gov/pefo/ - http://www.petrified.forest.national-park.com/

conhecido parque nacional americano, o *Yellowstone National Park*[9] de 1872 e *Sequoia Natural Park*[10] de 1890. O fato dos EUA ter a maioria de suas terras sob domínio federal facilitou a criação dessas áreas, ao contrário, por exemplo, da Grã-Bretanha que no século XX, ainda tinha maior parte de suas terras em domínio privado, restando poucas oportunidades para programas de conservação *(*Thomas e Warren, 2008).

O continente europeu é composto por vários países, dos quais alguns apresentam uma longa história da geoconservação com estratégias e práticas bem desenvolvidas. Alguns dos primeiros registros da geoconservação encontram-se na Alemanha. Na busca por referências sobre iniciativas de Geoconservação na Europa, os registros mais antigos nos remetem a conservação e controle de visitantes na caverna *Baumannshöl*. Descoberta no século XV foi mencionada na literatura em 1565 e objeto de visitas guiadas por volta de 1646 (Duckeck 2007 apud Erikstad 2008). A *Baumannshöl* está localizada a Norte da Alemanha, hoje está inserida no *Geopark Harz Braunschweiger Land Ostfalen*[11]. A caverna foi investigada cientificamente na década de 1650 e em 1668 foi decretada como área de conservação natural pelo duque *Rudolf August*, passando a ser o primeiro monumento natural da Alemanha legalmente protegido (Erikstad, 2008).

Atualmente o número de áreas inseridas na rede Global de Geoparques tem crescido bastante, principalmente entre os países do continente europeu, como Espanha, Portugal e Alemanha, mas, países como China, Irã, Malásia, Japão, Coreia, Canadá e Brasil possuem em seu território área inseridas nos projetos de incentivo a conservação, sob os auspícios da UNESCO. Portugal tem se destacado na conservação do patrimônio geológico e trabalhado bastante para o sucesso do geoturismo. Têm hoje dois Geoparques oficialmente reconhecidos pela Rede Global de Geoparques da UNESCO, Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional e Geoparque Arouca, este sediou em setembro deste ano a 11ª Conferência da Rede Global de Geoparques.

O Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional foi criado em 2004, inclui mais de 170 geossítios identificados, dos quais 16 são considerados como geomonumentos. Entre eles o Monumento Natural das Portas de Rodão, onde o Rio Tejo atravessa grandes cristas quartzíticas (Fig. 5.4) e o Parque Icnológico de Penha Garcia (Fig. 5.5),

[9] http://www.yellowstonepark.com/ - http://www.yellowstonenationalpark.com/

[10] http://www.nps.gov/seki/

[11] http://www.geopark-harz.de/

uma garganta quartzítica com cerca de 150m de profundidade e 1km de extensão (Carvalho e Rodrigues, 2012).

Em Penha Garcia podem ser contemplados a jazida paleontológica, o mirante do Castelo de Rodão, ruínas do Castelo Templários, o Inselberg de Monsanto, onde se encontra erguida freguesia de mesmo nome. No que diz respeito aos equipamentos de interpretação e lazer tem-se o núcleo do paleozóico, casa dos fósseis, rotas de caminhada e escola de escalada sob a égide da Federação Portuguesa de Campismo e Montanhismo, utilizada por aproximadamente 2000 desportistas ao ano, além de balneários integrados as praias fluviais, lojas de venda de artesanato, entre outros (Carvalho e Rodrigues, 2012).

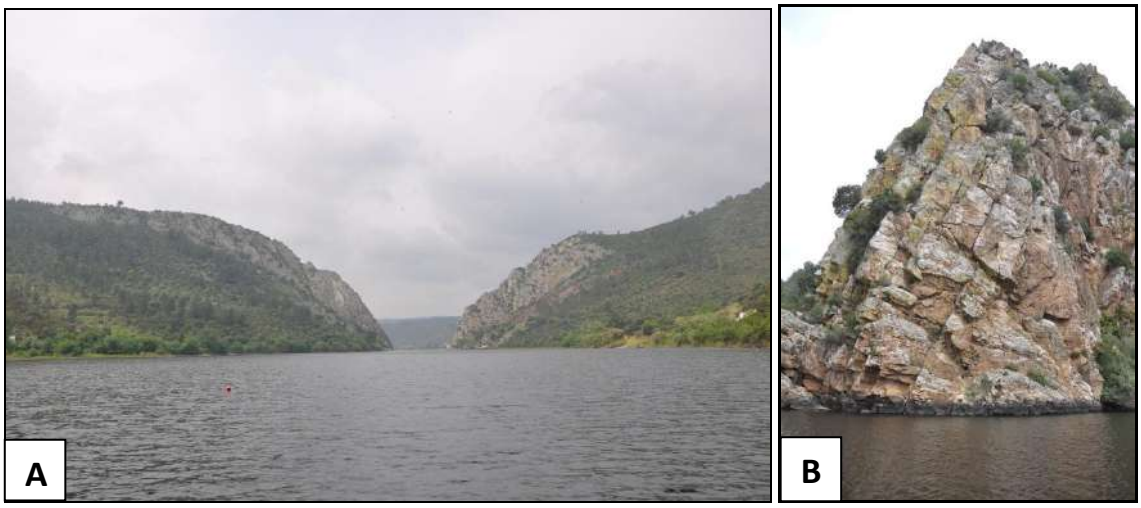


Figura: 5.4 – Rio Tejo cortando as cristas quartzíticas de Vila Velha de Rodão. B – Quartizítico bastante fraturado (Maio, 2012).

Figura 5.5: A – Parque Icnológico de Penha Garcia. B – Detalhe para Icnofósseis observados *in situ* (Maio, 2012).

O Geoparque é administrado pela empresa Naturtejo, constituída pela associação de municípios que fazem parte do Geoparque e por mais de 24 empresas privadas da região. A Naturtejo tem a função de desenvolver projetos de proteção ao patrimônio geológico, integrá-lo com o patrimônio histórico – cultural, utilizando-se de programas educativos e organização do turismo na região. Pela complexidade paisagística, singularidade representatividade científica, aplicabilidade pedagógica (Fig. 5.6), importância cultural, beleza cênica e valor estético, além de sua baixa vulnerabilidade, o Geopaque tem forte potencial geoturístico. O Naturtejo é considerado polo de marca turística e está definido no Plano Estratégico Nacional de Turismo como prioridade para o desenvolvimento de projetos de turismo de natureza.

Figura 5.6: Atividades infantis – interação das crianças e meio natural, margens do Rio Tejo. Geoparque Naturtejo – Vila Velha de Rodão/Portugal (Maio, 2012).

O Geoparque Arouca localiza-se na porção Norte de Portugal e ocupa uma área de 328 Km². A iniciativa de sua criação surgiu a partir do reconhecimento público do patrimônio geológico que envolve a região de Arouca. As áreas de maior destaque do Geoparque é a jazida fossilífera da Pedreira de Canelas, onde são encontradas as maiores trilobitas do mundo (Fig. 5.7) e as "Pedras Parideiras", nome dado na toponímia regional ao granito nodular de castanheira (Fig. 5.8). O Geoparque foi criado em 2008, compreende 41 geossítios[12] de relevância científica, didática e turística. É

[12] http://www.geoparquearouca.com/?p=geoparque&sp=osgeossitios

gerido pela AGA (Associação Geoparque Arouca), associação de direito privado, tendo como objetivo a "realização de ações para o desenvolvimento socioeconômico, cultural e ambiental, sustentável e equilibrado do *concelho* de Arouca e da região através da gestão do Geoparque Arouca" (Sá et al., 2012).

Figura: 5.7 – A: Centro de Interpretação Geológica de Canelas, localizado no Geoparque Arouca - Canelas/Portugal. B e C: Interior do Centro de Interpretação Geológica de Canelas, com diversos fósseis de trilobitas expostos. O centro é visitado por turísticas e estudantes de ensino básico e superior (Maio, 2012).

Figura: 5.8 – A: Vista do alto do afloramento do Granito Castanheira, chamado popularmente de "Pedras Parideiras", pode-se ver a estrutura em madeira como forma de proteção do patrimônio. B: Detalhe para a intercalação entre o granito e as marcas dos nódulos em biotita, é possível observar o desgaste maior dos nódulos, devido serem menos resistentes que o granito. C: afloramento visto de baixo para cima durante visita. Geoparque Arouca – Serra da Freita/Portugal (Maio, 2012).

5.2.3 - Geoconservação no Brasil

O Brasil além de ser um grande país em extensão territorial também apresenta grande diversidade de elementos abióticos, o patrimônio geológico brasileiro é de grande relevância tanto regional como mundial. A conservação do patrimônio geológico no país tem crescido juntamente com o número de projetos e profissionais envolvidos com os 4G'S (Geodiversidade, Geoconservação, Geoturismo e Geoparques).

A primeira área voltada para conservação dos recursos naturais brasileiros foi o Parque Nacional de Itatiaia no Rio de Janeiro, instituída como Unidade de Conservação (UC) por decreto federal em 1967. O objetivo principal do Parque estava direcionado a preservação dos monumentos naturais e da biodiversidade. Em 2000, o governo federal aprovou a Lei 9.985[13], instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, a lei estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das

[13] http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm

unidades de conservação, visando compatibilizar o uso dos recursos naturais com a preservação do patrimônio natural e cultural.

O artigo 4° do SNUC trata de seus principais objetivos, deixa clara a preocupação com o meio vivo, da diversidade biológica, dos ecossistemas naturais, das espécies ameaçadas de extinção. No entanto, mesmo tendo como principal foco a biodiversidade, as Unidades de Conservação mesmo que indiretamente contribuem com a conservação do meio abiótico. Em 1997, foi criada a Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP, representada por algumas instituições brasileiras[14].

A comissão tem como principal atribuição o gerenciamento de um banco de dados nacional de geossítios, e sua disponibilização em *site* da Internet, elaborados por especialistas que trabalharam nas áreas dos sítios cadastrados (SIGEP, 2012). Após a criação da Rede Global de Geoparque, visando contribuir com a conservação do patrimônio geológico nacional, foi criado em 2005 o Projeto Geoparques, através da CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Fig. 4.9).

[14] Academia Brasileira de Ciência - ABC, Associação Brasileira para Estudos do Quaternário-ABEQUA, Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, Petróleo Brasileiro SA - Petrobras, Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Sociedade Brasileira de Espeleologia-SBE, Sociedade Brasileira de Geologia - SBG, Sociedade Brasileira de Paleontologia-SBP.

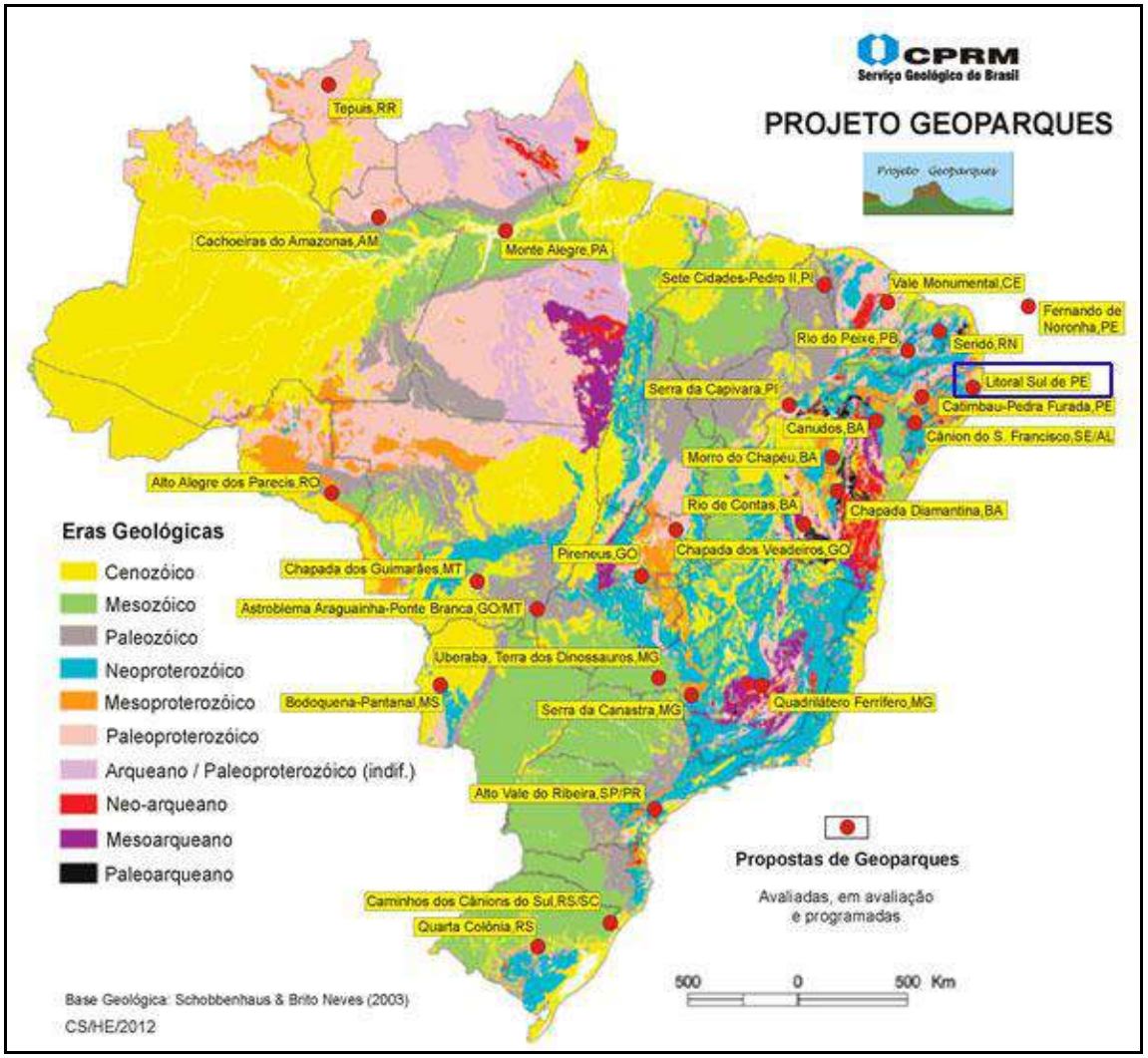


Figura 5.9: Mapa do Projeto Geoparques apresentando as propostas de Geoparque no Brasil. Destaque para o Geoparque Litoral Sul de Pernambuco, a área do presente trabalho de pesquisa está inserida nesta proposta (Fonte: CPRM, 2012).

O projeto tem como o objetivo identificar, classificar, descrever, catalogar, georreferenciar e divulgar os parques geológicos brasileiros, além de definir diretrizes para seu desenvolvimento sustentável. As atividades deverão ser desenvolvidas pelo Serviço Geológico do Brasil em conjunção com as universidades e outros órgãos ou entidades federais e estaduais, que tenham interesses comuns com as comunidades locais. Em 2006, durante a 2ª Conferencia internacional de Geoparques da UNESCO na Irlanda, foi oficialmente reconhecido o primeiro geoparque do Hemisfério Sul e das Américas: o Geoparque Araripe, localizado ao sul do estado do Ceará (Fig. 5.10). Seu território cobre uma área de aproximadamente 5000 Km². O projeto foi incentivado pelo Governo Estadual do Ceará, representado pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE) e coordenado pela Universidade do Cariri (URCA).

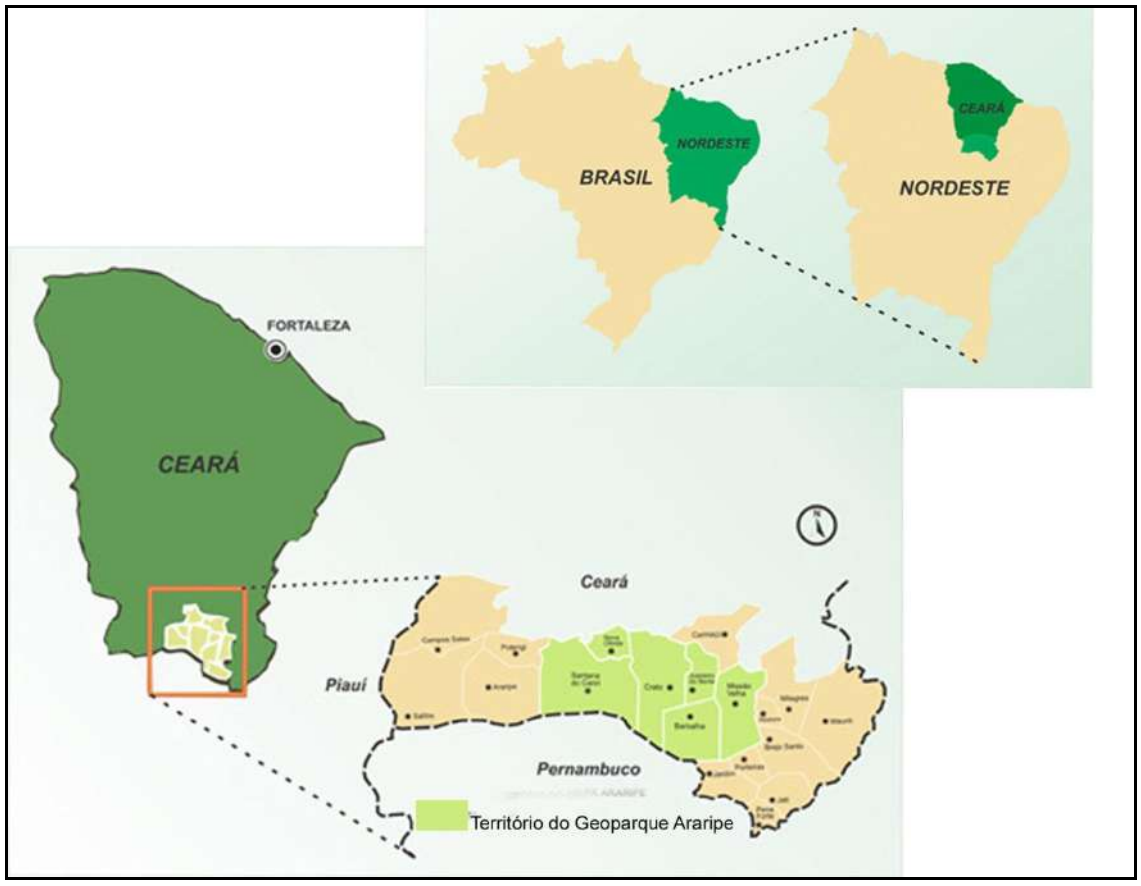


Figura 5.10: Imagem ilustrando localização do Geoparque Araripe, no extremo Sul do Ceará, limite com o Estado de Pernambuco (Fonte: http://geoparkararipe.org.br).

A região apresenta sedimentos do Devoniano, sobrepostos a sedimentos do Jurássico e Cretáceo e embasamento cristalino. A Bacia do Araripe abrange o extenso Vale do Cariri, onde arenitos vermelhos formam a chapada do Araripe. Esta bacia sedimentar é conhecida mundialmente pelos fósseis, excepcionalmente abundantes e bem preservados, representando uma janela singular para a história da Terra há aproximadamente cem milhões de anos atrás (Herzog et al, 2008).

O geoparque possui 09 geossítios catalogados e protegidos, apresentando rochas e fósseis diversos. Além dos geossítios destacados, que fazem parte do roteiro geoturistico, há mais de 50 sítios catalogados. Além da importância internacional do patrimônio geológico e paleontológico o geoparque (Fig. 5.11), apresenta sítios de valor ecológico, arqueológico e cultural. O geoparque oferece alguns projetos à comunidade, dentre eles, oficina de xilogravuras, réplica de fósseis (Fig. 5.12) e oficinas de cordel.

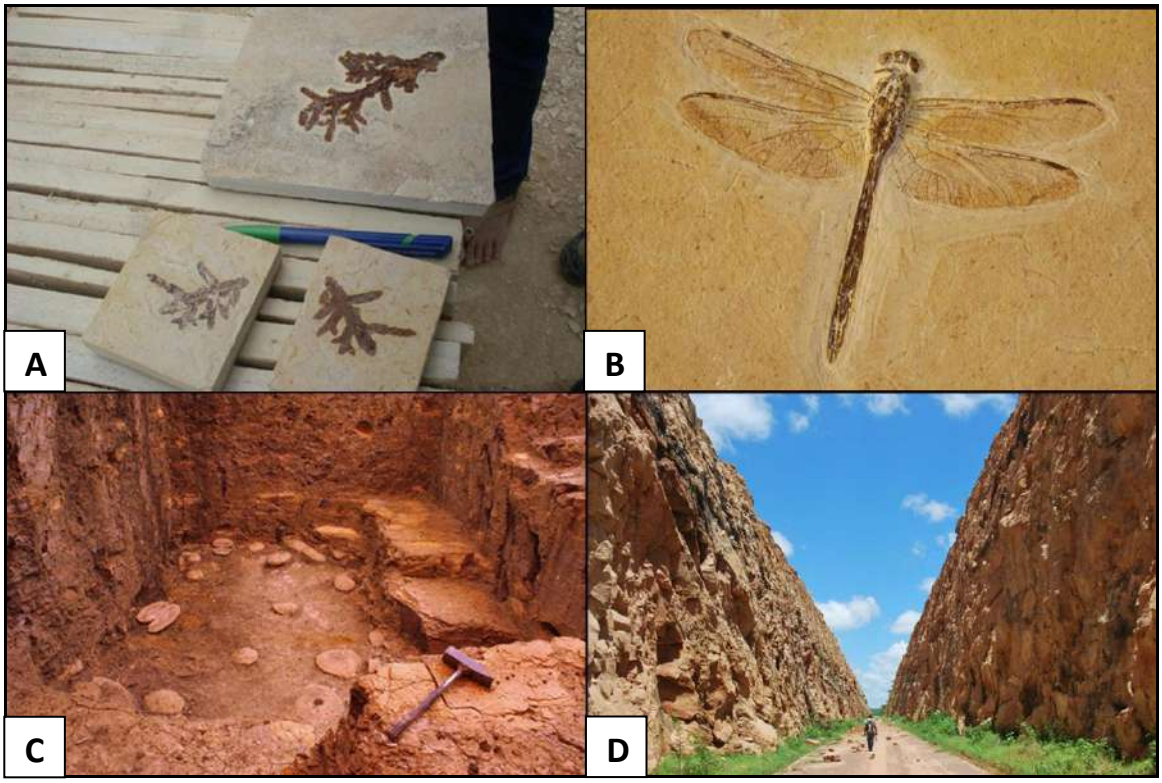


Figura 5.11: Geoparque Araripe – Ceará/Brasil. A e B – Fósseis encontrados no calcário laminado, geossítios Pedra Cariri. C – Concreções calcárias, conhecidas regionalmente como "Pedras peixe", Geossítio Parque dos Pterossauros. D – Território do Geoparque (Fonte: www.geoparqueararipe.com.br).

Figura 5.12: Oficina de réplicas de fósseis – Atividade desenvolvida no Geoparque Araripe por crianças das comunidades envolvidas no Geoparque. A, B, C e D – Diversos momentos da

oficina. As réplicas feitas pelos alunos representam a fauna e a flora paleontológica da Bacia do Araripe. (Fonte: www.geoparqueararipe.com.br).

Atualmente há vários projetos para criação de Geoparques em todo Brasil, como o Geoparque Quadrilátero Ferrífero (MG), Bodoquena-Pantanal (MT), Geoparque Seridó (RN), Geoparque Fernando de Noronha (PE), Geoparque Litoral Sul de Pernambuco (PE), Cânions do São Francisco (SE/AL), entre outros. A lista completa pode ser encontrada no site da CPRM[15].

As medidas de conservação do Patrimônio Geológico brasileiro não se restringe apenas a criação dos Geoparques, em várias regiões do território nacional têm sido desenvolvidos projetos voltados a Geoconservação. Entre eles, "Caminhos Geológicos do RJ" - DRM, 2001; "Sítios Geológicos e Paleontológicos do PR" - MINEROPAR, 2003; "Caminhos Geológicos da BA" – CPRM/SUREG-BA, 2003; "Monumentos Geológicos do RN"- IDEMA, 2006 (Santos, 2012).

O projeto "Redescobrindo o Nosso Litoral: Ensinando com Geoturismo" representou uma parceria do grupo de pesquisa do departamento de pós-graduação em Geociências da UFPE e FACEPE (Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco), desempenhou alguns trabalhos de divulgação do patrimônio geológico, através de placas informativas (Fig. 5.13), bem como a realização de trabalhos científicos e participação em eventos.

[15] http://www.cprm.gov.br/

Figura 5.13: Placa fixada no Espaço Ciência em Olinda/PE é resultado do Projeto "Redescobrindo o Litoral Pernambucano: Ensinando com Geoturismo". O projeto foi desenvolvido com financiamento da FACEPE (Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) - (Foto: Valença, Agosto de 2011).

5.3 - GEOTURISMO

O Geoturismo surge como estratégia de Geoconservação, com o objetivo de divulgar, valorizar e conservar os elementos naturais do meio abiótico. Dessa forma, os principais atrativos da atividade são as feições geológicas, formas geomorfológicas, fósseis e icnofósseis, entre outros. Agregado ao lazer da atividade geoturística estão interesses didáticos, científicos e históricos. Para Gates (2006) trata-se de um termo novo para uma ideia relativamente antiga.

Segundo Buckley (2003), o mais antigo uso do termo era abreviação para o turismo geológico, para aqueles que segundo autor, viajavam para "ver rochas". Por vezes questiona-se a semelhança do Geoturismo com Ecoturismo, e de fato elas existem – não são poucas. No entanto os princípios da atividade geoturísticas são bem diferentes. O inglês Thomas Hose em 1995 define o Geoturismo como: "provisão de serviços e facilidades interpretativas no sentido de possibilitar aos turistas a compreensão e aquisição de conhecimentos de um sítio geológico e geomorfológico ao invés da simples apreciação estética" (Hose, 1995).

A proposta de Hose vai além da simples contemplação e apreciação da paisagem ou da natureza, princípios propostos pelo ecoturismo. Requer conhecimento, interesse e

informação. Recentemente a geóloga brasileira Úrsula Rucks definiu o Geoturismo como:

> "segmento da atividade turística que tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo e busca sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra" (Rucks, 2007, p. 23).

Para Pierkarz e Liccardo (2007) o Geoturismo se comporta como um elo com o Ecoturismo, em função do contato com a natureza e a busca pelas experiências e sensações. Acrescentam ainda o turismo cultural como ponto em comum, uma vez que ambos agregam à atividade turística, visitas a museus, igrejas e patrimônios arquitetônicos. Segundo os autores a proposta do Geoturismo é agregar o conhecimento geocientífico ao patrimônio natural.

O Geoturismo procura reduzir o impacto sobre os geossítios. Alguns sítios geológicos podem suportar maior número de visitantes, no entanto, há uma grande quantidade de sítios que são mais sensíveis e raros, que necessitam de uma gerência apropriada ao seu uso e acesso (Keever et al, 2006). Nesse sentido, como já foi citado anteriormente, Uceda (2006) e Brilha (2005) desenvolveram métodos de quantificação dessas áreas, a fim de facilitar a gerência e conservação. Para Gates (2006), ainda será necessário um extenso trabalho de educação e *marketing* para que o geoturismo torne-se uma verdadeira prioridade, todavia, discretamente a atividade tem ganhado forma e apresentado bons resultados.

O conhecimento do patrimônio geológico ainda é bastante restrito, reservando-se muitas vezes às academias, atividades científicas e Geocientistas. No entanto, para se alcance o sucesso da Geoconservação é preciso levar a sociedade o conhecimento e importância do patrimônio geológico. Com base no termo: "É preciso conhecer para conservar", visando ampliar o conhecimento, algumas ferramentas de divulgação, interpretação e informação têm sido utilizadas. Dessa forma, a confecção de cartilhas, folders, painéis informativos tem sido cada vez mais frequente e mais aprimorado. Há também o mapeamento e desenvolvimento de trilhas voltadas a interpretação do Patrimônio Natural e Histórico, bem como atividades educativas envolvendo visitantes e comunidades. Outra forma de manter o êxito da principal proposta do geoparque é a parceria com a sociedade, empresas privadas e comerciantes locais.

5.3.1 - Geoturismo como estratégia de geoconservação e desenvolvimento regional

Os Estados Unidos da América do Norte não faz parte da Rede Global de Geoparques, entretanto apresenta grandes exemplos de Geoturismo, mesmo que essa não seja a palavra principal de suas atividades. O Parque Nacional de Yellowstone tem como atrativo fundamental os gêiseres. O Grand Cânion é um atrativo geológico de beleza cênica formidável, que agrega atividades didático - científicas, esporte e lazer.

A China foi um dos primeiros países a integrar o Programa Geoparques da UNESCO. Com isso, alcançou uma melhoria global se preparando para preencher todos os requisitos necessários para promover o Geoturismo. Preparou seu território com sinalização, rota de projetos turísticos, compilação de livros informativos, treinamento de guia turístico e exposição em museus. Recebe hoje em seu território milhares de visitantes ao ano com relevante contribuição a economia local (Jianjun et al, 2006).

Portugal tem se destacado na conservação do Patrimônio Geológico e trabalhado bastante para o sucesso do Geoturismo buscando integrar a comunidade e movimentar a economia local. O Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional agrega venda de artesanato com envolvimento de comerciantes locais (Fig. 5.14) e uso de ferramentas como painéis e folders informativos, contendo a história geológica e roteiros de trilhas (Fig. 5.15).

Figura 5.14: Geoparque Naturtejo/Portugal – Monsanto/Portugal. A – Lojinha de Artesanato "Templários" em Monsanto, associação à história local. B – Área externa do Geo-restaurante

Petiscos & Granitos, em Monsanto. C – Área interna do restaurante preservando a rochas existentes na área. D – Detalhe para associação da Geologia a marca do restaurante. (Maio, 2012).

Figura 5.15: Geoparque Naturtejo/Portugal. A – Placa informativa no Parque Icnológico de Penha Garcia. B – Placa informativa localizada próximo ao Mirante em Vila Velha de Rodão. C – Placa contendo informações sobre rotas de pedestres (trilhas). D – Placa da escola de escalada de Penha Garcia, contendo roteiro e via de escalada (Maio, 2012)

No Geoparque Arouca também pode ser observada a interação da comunidade e do comércio local, buscando o desenvolvimento do turismo sustentável na região (Fig. 5.16 e 5.17). O *marketing* está sempre relacionado aos interesses geológicos e pontos de relevância do Geoparque.

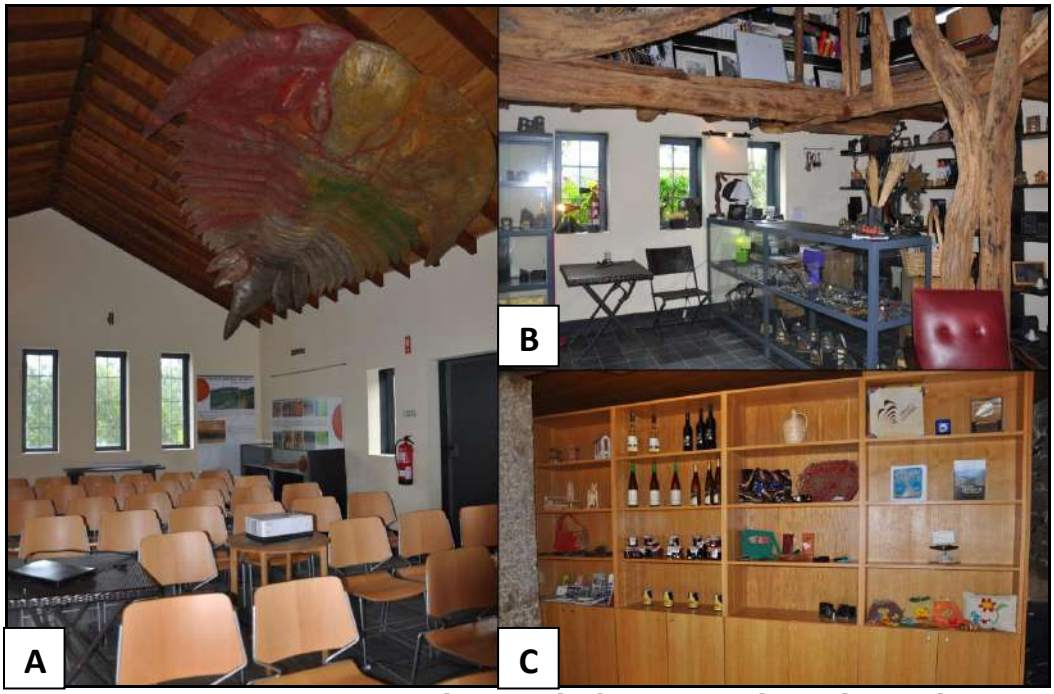


Figura 5.16: Geoparque Arouca/Portugal. A – Sala de projeções destinadas a palestra e aulas educativas no Centro de interpretação Geológica de Canelas, o centro está localizado em Pedreira de propriedade particular. B – Venda de produtos no Centro de Interpretação Geológica de Canelas, com destaque para réplicas de trilobitas. C - Centro de Informações do Geoparque, localizado em Arouca, também com venda de produtos (Maio, 2012).

Figura 5.17: Geoparque Arouca/Portugal . A e B: Restaurante adotou a decoração com o tema do geoparque. C e D: Confeitaria em parceria com geoparque, confeccionando doces com nomes associados às Pedras parideiras e as trilobitas (Maio, 2012).

Segundo Pforr e Megerle (2006), na Alemanha a iniciativa foi bem recebida pelo público em geral e aumentou o interesse sensibilização voltada as questões das Geociências, com informações adequadas e educação. O geoturismo, nesse contexto, desempenha um papel fundamental, uma vez que fornece oportunidade para experimentar a geologia, ao mesmo tempo contribuindo para a geoconservação, facilitando a utilização mais sustentável dos recursos através do uso e conhecimento. Para o autor, visitar um "geo-objeto", por exemplo, pode ser para alguns um exercício conduzido por initeresse unicamente cientifico, para outros pode ser uma oportunidade de negócios bem-vindos. Além disso, geoturismo também pode ser acolhido como um motor para a economia regional e um gerador de novos empregos que ao mesmo tempo, é capaz de contribuir para a geoconservação.

No nordeste da Alemanha, a região do Geoparque *Schwäbische Alb* é um dos mais importantes destinos geoturísticos já tendo sido visitado no século XVIII por um dos mais famosos geotouristas da história, o Johann Wolfgang Von Goethe[16]. Apresenta inúmeros atrativos geológicos, arqueológicos e paleontológicos. A região possui grande quantidade de cavernas, dolinas, castelos sobre rochas, achados fósseis e cratera de meteorito (Pforr & Megerle, 2006). Dentre as cavernas mais visitadas na região estão a *Nerberhöle* (Fig. 5.18), mais conhecida como caverna do nevoeiro, possui grandes salões onde os espeleotemas são a grande atração. A área oferece ao visitante opção de restaurante, parque infantil e área para piquenique.

[16] Famoso escritor Alemão, considerado uma das mais importantes figuras da literatura alemã nos finais do século XVIII e inícios do século XIX.

Figura 5.18: Geoparque *Schwäbische Alb*/Alemanha. A – Entrada da caverna. B – Área de lazer e restaurante. C – Interior da caverna apresentando grandes estalactites. D – Placa informativa contendo roteiro de trilhas da região (Maio, 2012).

Outras cavernas como a *Bärenhöhle* (Fig. 5.19) conhecida como caverna do urso, também é bastante visitada, forma um complexo turístico incluindo a caverna, parque de diversões, restaurantes, trilhas ecológicas, fornecendo ao visitante uma ótima estrutura de lazer e recreação. A caverna chama atenção pelos seus espeleotemas e por sua história, abrigava no passado famílias de ursos e hoje preserva um esqueleto completo em seu interior, exposto a visitação. A *Wimser höhle* (Fig. 4.20), trata-se de uma caverna menor, no entanto sua atração principal é o passeio de barco, considerada como única navegável na região. Em seu entorno, há estrutura de restaurante, hotel, trilhas, áreas para *grill* com churrasqueiras públicas e completa estrutura de lazer.

O objetivo desse capítulo é de mostrar o sucesso dessas atividades, a importância de agregar o sítio geológico, a estrutura de lazer, alimentação e estadia de forma a oferecer um produto de qualidade e ao mesmo tempo movimentar a economia. Entender que o geoturismo é mais que uma atividade de lazer, é uma atividade que agrega valores. Oferece diversão aliada a informação, educação e contribui para o desenvolvimento econômico regional.

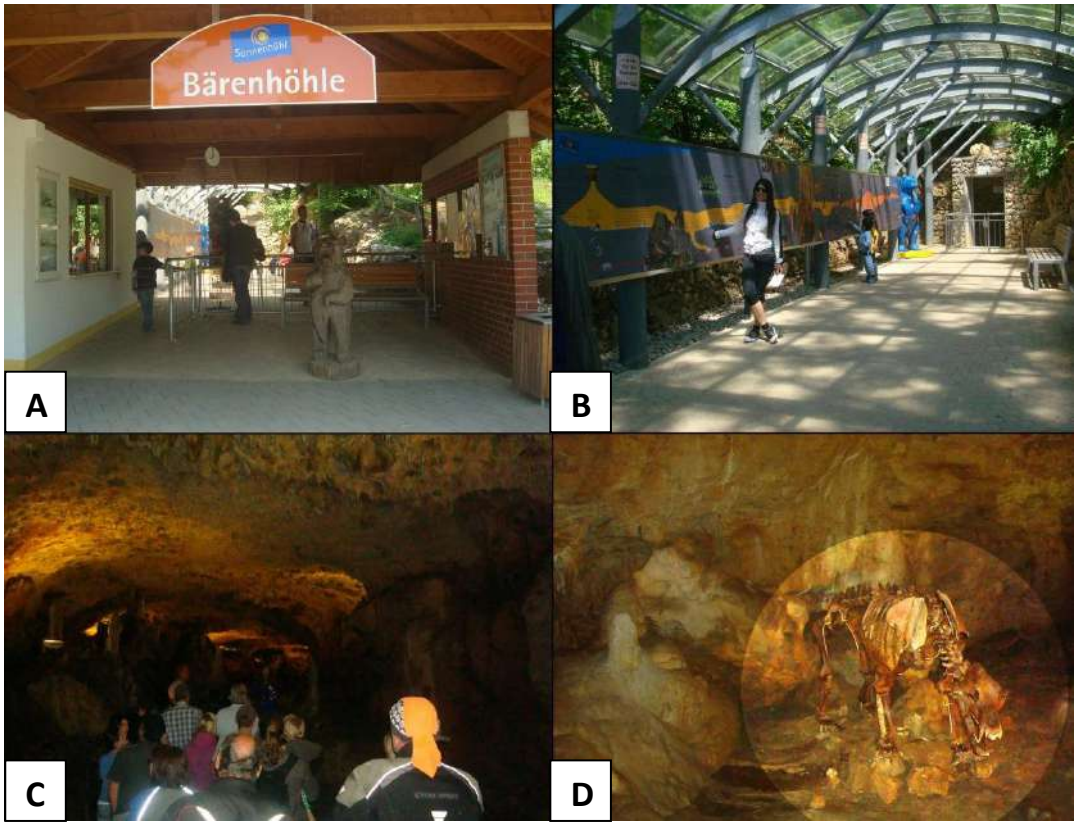


Figura 5.19: *Schwäbische Alb*/Alemanha. A – Fachada da Caverna do Urso. B – Corredor de entrada da caverna, apresentando um painel interativo contando historia de alguns animais. C – Visita guiada no interior da caverna. D – Esqueleto completo de urso, antigo morador da caverna (Maio, 2012).

Figura 5.20: *Schwäbische Alb*/Alemanha. A – Guia fornecendo informações ao público. B – Entrada da caverna. C – Interior da caverna. D – Área em torno da *wimser höhle*, com estrutura de restaurante a esquerda da foto e área de lazer para as crianças à direita.

No Brasil, o turismo de base geológica ganha adeptos e espaço internacionalmente, o país possui apenas o Geoparque Araripe fazendo parte da Rede Global de Geoparques. Contudo, há uma grande movimentação entre os Geocientistas a fim de consolidar outras áreas de relevante patrimônio geológico, independente do reconhecimento da UNESCO. Propostas têm sido apresentadas e mesmo ainda não aprovadas, as atividades Geoturísticas nessas áreas têm sido incentivadas e divulgadas.

No Paraná têm sido desenvolvidas várias atividades a fim de impulsionar o Geoturismo. A Mineropar – Serviço Geológico do Paraná juntamente com a Universidade Estadual do Paraná trabalham com vários projetos voltados a Geoconservação e divulgação do Patrimônio Geológico através do Geoturismo (Fig. 5.21).

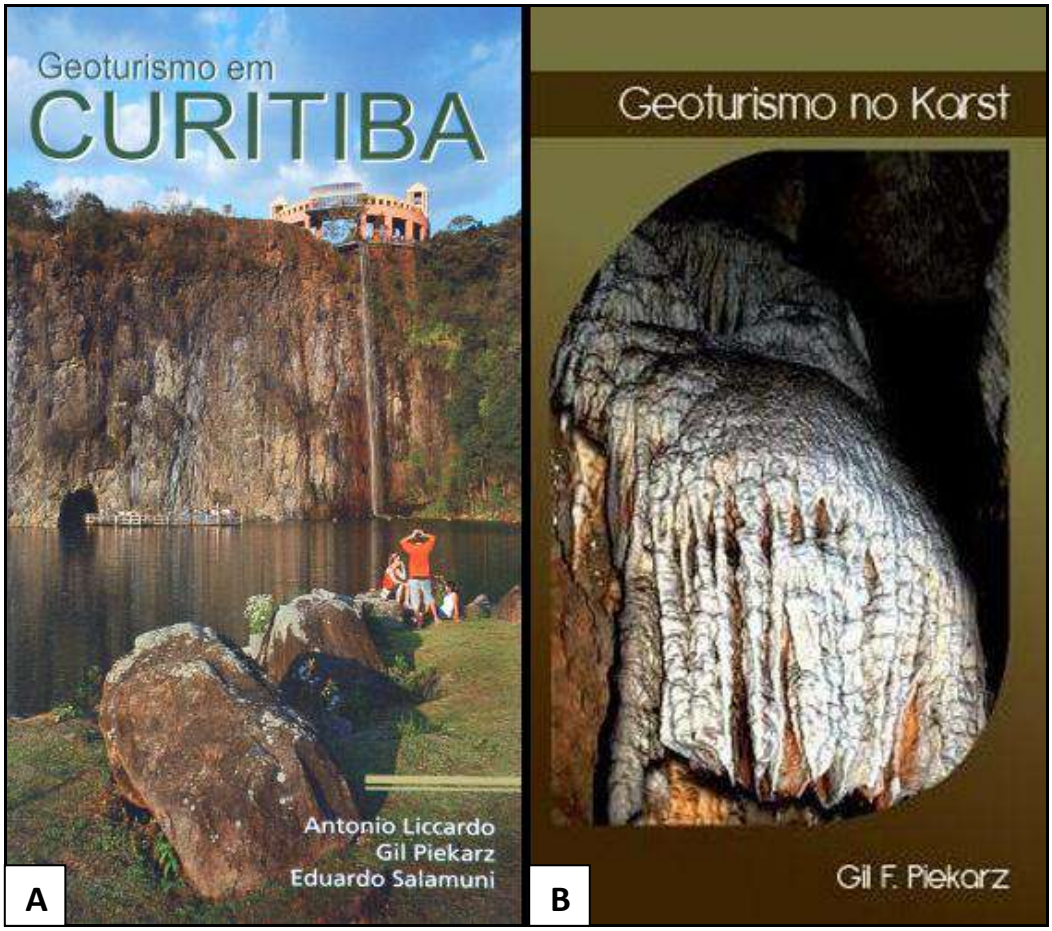


Figura 5.21: A e B – Livros sobre Geodiversidade lançados pela Mineropar e Governo do Estado do Paraná, a fim de impulsionar o Geoturismo em Curitiba (Mineropar, 2012).

Mesmo em áreas onde não há propostas de Geoparques as informações geológicas e geomorfológicas são agregadas aos passeios turísticos. No Parque Estadual

da Pedra da Boca, Agreste Paraibano as formações geomorfológicas são os principais atrativos. Trilhas entre os afloramentos rochosos, passeios para conhecer as cavidades formadas pela queda de blocos e a prática de escalada e do rapel são atividades mais frequentes (Fig. 5.22).

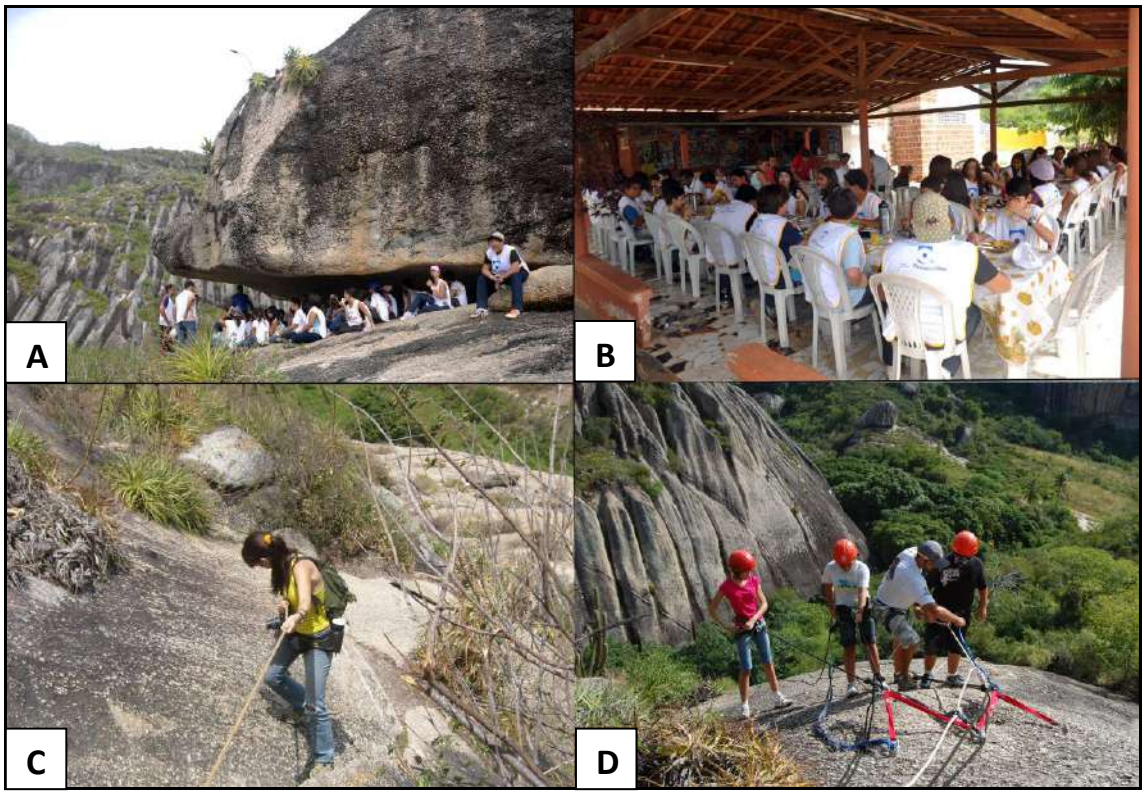


Figura 5.22: Parque Estadual da Pedra da Boca – Araruna/PB. A – Alunos de ensino fundamental em aula de campo. B – Estrutura de restaurante e base de apoio aos visitantes. C – Prática de trilha. D – Prática de Rapel (Março, 2012).

No Brasil, assim como na maioria dos países que se utilizam dos recursos naturais como atividades turísticas, é sempre dada mais ênfase a biodiversidade e nesses casos a geodiversidade é utilizada sem o devido conhecimento, passando a ideia aos visitantes de tratar-se apenas de um meio de diversão ou contemplação. O desenvolvimento do turismo de bases geológicas consciente, passando a informação com o objetivo de consequentemente disseminar o conhecimento e conservar os elementos naturais, o cenário só tem a evoluir a favor da geoconservação.

CAPÍTULO 6. TRILHAS – PERCURSOS PEDESTRES

As trilhas surgiram como meio de deslocamento, e ao longo do tempo tem havido alterações de valores correspondentes a sua função. Segundo Andrade (2003) de simples meio de deslocamento, as trilhas podem representar um meio de contato com a natureza. O ato de caminhar incorpora outro sentido e tem recebido cada vez mais adeptos. A caminhada em trilhas é hoje uma das principais atividades do Ecoturismo.

Diante da nova função atribuída as trilhas emergem alguns conceitos, entre eles o de Trilhas Interpretativas, tomando por base a interpretação ambiental (Moreira, 2011). Um dos meios interpretativos mais eficientes são as trilhas conduzidas (guiadas), que têm como um dos objetivos enriquecer as experiências dos visitantes, podendo favorecer a conscientização ambiental de todos. Nesse caso tem-se na figura do condutor o papel de intérprete, proporcionando o contato pessoal, o estímulo a formulação de perguntas, aguçando a curiosidade e o maior controle do comportamento do público. A trilha, se bem planejada tem ainda a função de instrumento para minimizar impactos negativos.

A elaboração de um roteiro de trilhas pode ser adaptada a diferentes públicos e direcionada a áreas de interesses diversos. No presente trabalho as trilhas foram voltadas principalmente aos aspectos geológicos, geomorfológicos e históricos da região. Esses roteiros são incentivados em áreas que possuem infraestrutura e potencial turístico, uma vez que segundo Moreira (2011) beneficia todo o *trade turístico* através do maior número de produtos disponibilizados para o consumo da demanda, potencializando a valorização do que já é conhecido. Além do interesse turístico é importante o incentivo do contato entre visitantes e o patrimônio construído, com o objetivo de movimentar o comércio local, a partir da compra de produtos, artesanato, etc (Braga, 2007).

Os percursos pedestres compreendem atividades seculares, de tão antigas muitos até a esqueceram, no entanto a arte de andar volta a moda. Para os europeus, o pedestrianismo[17], marcha de montanha ou marcha nórdica *(nordic wallking)*, são opções de atividades estimulantes de contato com a natureza e/ou meio urbano, sendo considerada como atividade de desporto.

[17] O pedestrianismo é atividade desportiva, turística e ambiental que consiste em percorrer percursos a pé ao longo de caminhos e trilhas, preferencialmente tradicionais ou históricos, na natureza ou em meio urbano (Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal – FCMP)

Os percursos enquanto atividade de desporto combinado com o turismo de natureza estabelecem a valorização e promoção dos territórios. As trilhas propostas no presente trabalho têm como objetivo principal valorizar e promover o patrimônio geológico e geomorfológico. Segundo Ferreira (2011) esses fatores ainda não assumem um papel de relevância na escolha dos percursos. Para o autor um dos fatores que contribuem para a dificuldade de priorização desses percursos, é a necessidade de um guia para interpretação da paisagem e da geomorfologia do território e das formas geológicas.

A associação das formas naturais e das formas geomorfológicas e geológicas pode representar importante fator de atratividade e instrumento de ordenamento do território. Para Ferreira (2011) a inventariação e classificação do património geológico e geomorfológico poderiam igualmente ser fatores de atratividade pelos percursos pedestres com interesses geomorfológicos e/ou geológicos. Fatores de extrema importância na implantação das trilhas correspondem ao planejamento, classificação, descrição, marcações e sinalizações (principalmente nos casos em que não há um condutor nos percursos), bem como minimização de impactos negativos e manutenção.

6.1 - PLANEJAMENTO

Para a implantação do percurso pedestre se faz necessário um planejamento. De acordo com Oliveira[18] (2007) deve haver levantamento de bibliografia sobre a região e/ou meio onde o percurso está inserido, bem como sobre o patrimônio envolvido, verificação dos tipos de serviços existentes na área geográfica de enquadramento dos percursos e uso de cartas topográficas. O autor acrescenta que deve haver o reconhecimento sobre o terreno e avaliação da possibilidade de implantação do percurso, tendo em conta os seguintes aspectos:

> "a) realçar e difundir a cultura associada ao percurso; b) procurar recuperar ao máximo o caminho tradicional c) apoiar o desenvolvimento sustentável do meio; d) considerar os recursos naturais e os elementos do património histórico-arqueológico, cultural e etnográfico; e) a existência de serviços de apoio ao percurso (alojamento, parque de estacionamento, acessos, comércio tradicional, etc.); f) a possível intercomunicação com as

[18] Caderno Técnico de Percursos Pedestres – Clube Celtas do Minho (EDEM – Escola de desportos de montanha)

> redes de transporte público; g) possíveis ações de recuperação e de requalificação do patrimônio; h) adequado para todo o tipo de usuários; i) evitar itinerários perigosos ou de risco; j) evitar áreas naturais frágeis e de risco de incêndios...” (Oliveira, p. 6 e 7, 2007).

Para o planejamento, é necessário que se faça contato com as entidades públicas responsáveis pela área, a fim de conseguir as autorizações necessárias à implantação dos percursos, bem como com os proprietários de terrenos inseridos nas trilhas. É importante a apresentação de declaração de cedência de passagem pelos proprietários ou gestores de terreno, para que não aja nenhum problema posterior. Para Oliveira (2007) medidas adicionais são importantes, tais como: o reconhecimento do promotor, responsável pelo projeto e implementação da gestão e manutenção; a definição dos objetivos e razões que levam a marcação dos percursos pedestres e sua compatibilidade com o desenvolvimento de projetos existentes; definição do estabelecimento do compromisso de manutenção do percurso.

Uma trilha bem planejada deve conter descrição do percurso, caracterização de fauna e flora da área, enquadramento geográfico e breve história das zonas em que se inserem os percursos. Deve ser elaborada uma ficha técnica levando em consideração: tipo de percurso, âmbito do percurso, distância percorrida, duração do percurso, grau de dificuldade, pontos notáveis, pontos de água potável, cota máxima e mínima, desnível, perfil do percurso, bem como implantação cartográfica dos percursos e características técnicas de marcação e sinalização.

A promoção e divulgação dos percursos devem ser planejados ainda no início dos trabalhos, com fins de elaboração de material informativo como *folders,* cartilhas, guia/mapa de trilhas, guia de hospedagem e alimentação, painéis informativos, cursos de capacitação para guias e comerciantes locais, bem como incentivo ao comércio local e consequente desenvolvimento econômico da região.

6.2 - CLASSIFICAÇÃO DAS TRILHAS

As trilhas podem ser classificadas levando em conta sua função, extensão, grau de dificuldade e recursos usados na interpretação (Braga, 2007). Devem ter uma boa sinalização, através de painéis informativos, placas indicativas e marcações simples utilizando tinta e os elementos do próprio percurso como matéria prima.

6.2.1- Função

Quanto à função as trilhas são utilizadas em serviços administrativos, através do patrulhamento feito por guardas/vigias, bem como pelo publico visitante em atividades recreativas e/ou educativas. Nesse caso, as mesmas podem ser divididas em percursos de curta distância, chamadas de trilhas interpretativas ou trilhas de longas distâncias que valorizam a experiência do visitante que busca deslocar-se por grandes espaços selvagens, como as viagens de travessia pela região (Andrade, 2003). Ainda quanto às funções poderia acrescentar o uso por moradores das proximidades como atalho, buscando minimizar distância.

6.2.2 - Forma

Com relação à forma, as trilhas podem ser classificadas como: linear, circular, em oito, em anéis contíguos, em anéis satélites e em labirinto (Andrade, 2003; Braga, 2007).

- Linear

É segundo Braga (2007) a forma mais adequada para os percursos de longa distância e para os que têm um objetivo específico como, por exemplo, ligar duas localidades. Para Andrade (2003) geralmente seu objetivo é conectar o caminho principal, quando já não é o próprio, a algum destino como lagos, cavernas, picos etc. Como desvantagens o autor aponta o caminho de volta, que por ser o mesmo da ida impossibilitando o visitante de conhecer outros pontos além da passagem por outros visitantes no sentido contrario (Fig. 6.1).

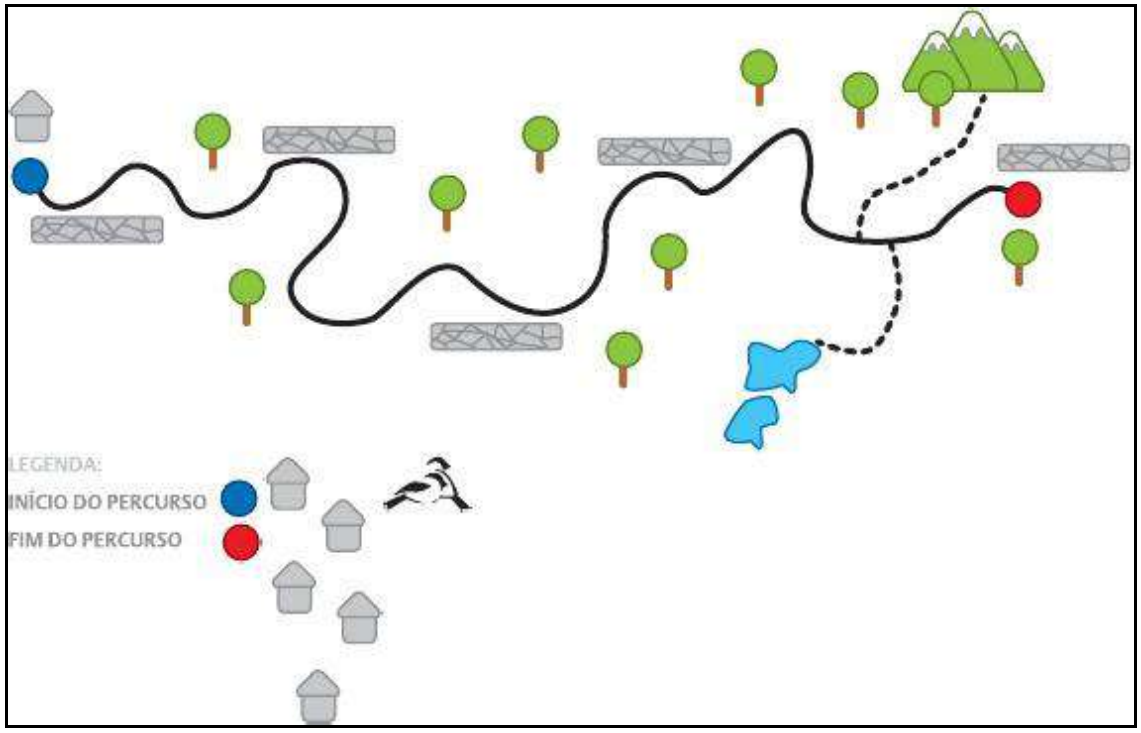


Figura 6.1: Exemplo de trilha em forma linear (Fonte: Braga, 2007).

- Circular ou em Anel

O percurso nesse formato oferece a possibilidade de se voltar ao ponto de partida sem repetir o percurso no retorno (Fig. 6.2). Pode-se também definir um sentido único de uso da trilha, o que permite que o visitante faça o percurso sem passar por outros visitantes no sentido contrário e com a possibilidade de visitar outros pontos. (Andrade, 2003).

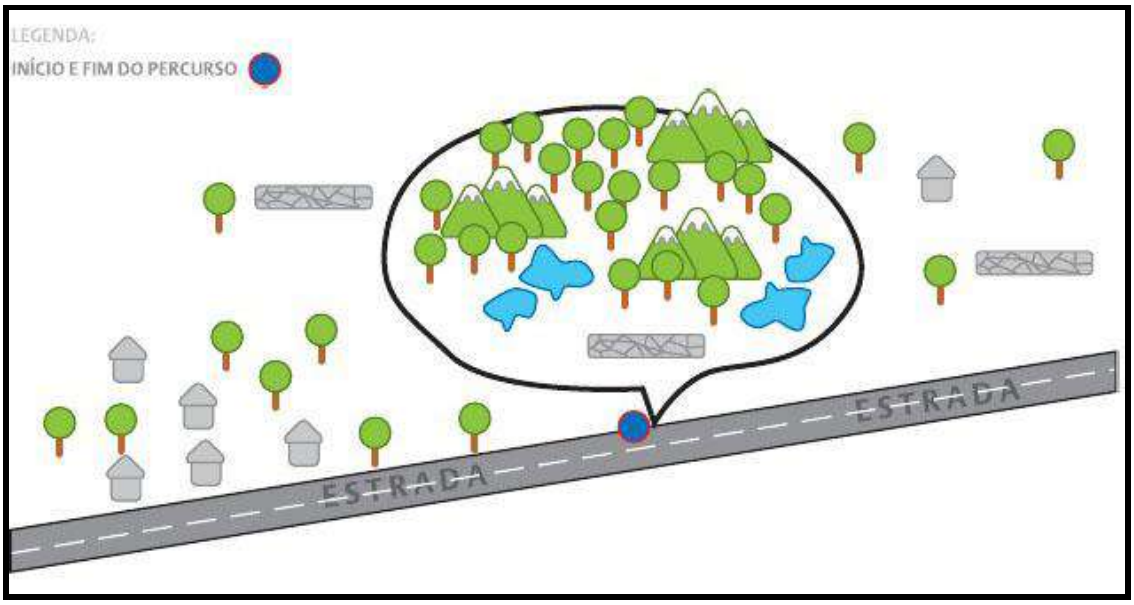


Figura 6.2: Exemplo de trilha em forma circular, apresentado início e fim no mesmo ponto (Fonte: Braga, 2007).

- Em Oito

Essas trilhas são muito eficientes em áreas limitadas, pois aumentam possibilidade de uso desses espaços (Fig. 6.3).

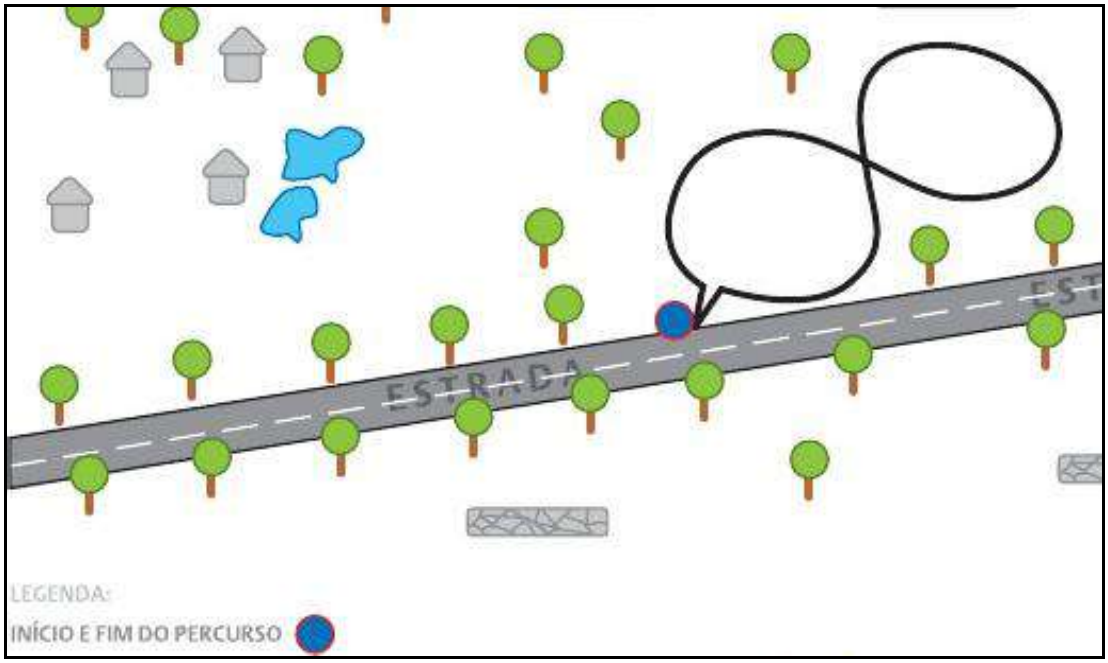


Figura 6.3: Exemplo de trilha em forma de oito, apresentando inicio e fim no mesmo ponto (Braga, 2007).

- Anéis em satélite

Essa forma, assim como a anterior, segundo Braga (2007) aumenta o numero de escolhas e espaços a serem visitados (Fig. 6.4).

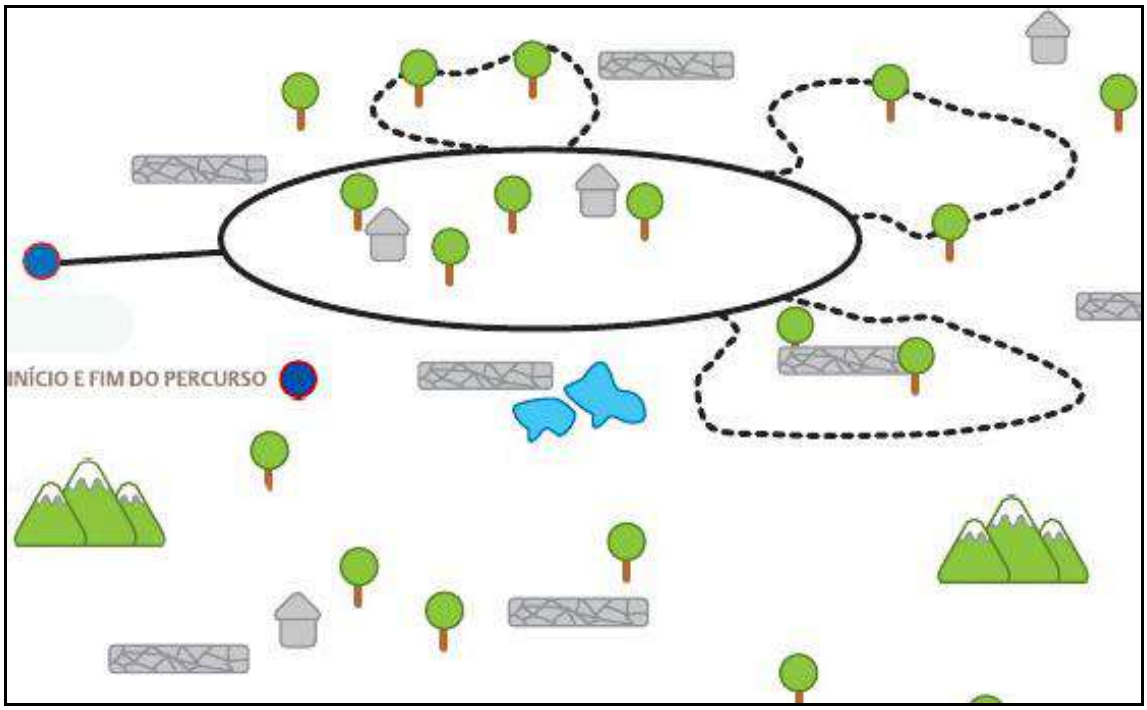


Figura 6.4: Exemplo de trilha em forma de anéis de satélites, apresentando inicio e fim no mesmo ponto (Braga, 2007).

- Anéis contíguos

Esta forma oferece, aos visitantes, diversas hipóteses de acordo com suas capacidades físicas ou outras motivações (Fig. 6.5) (Braga, 2007).

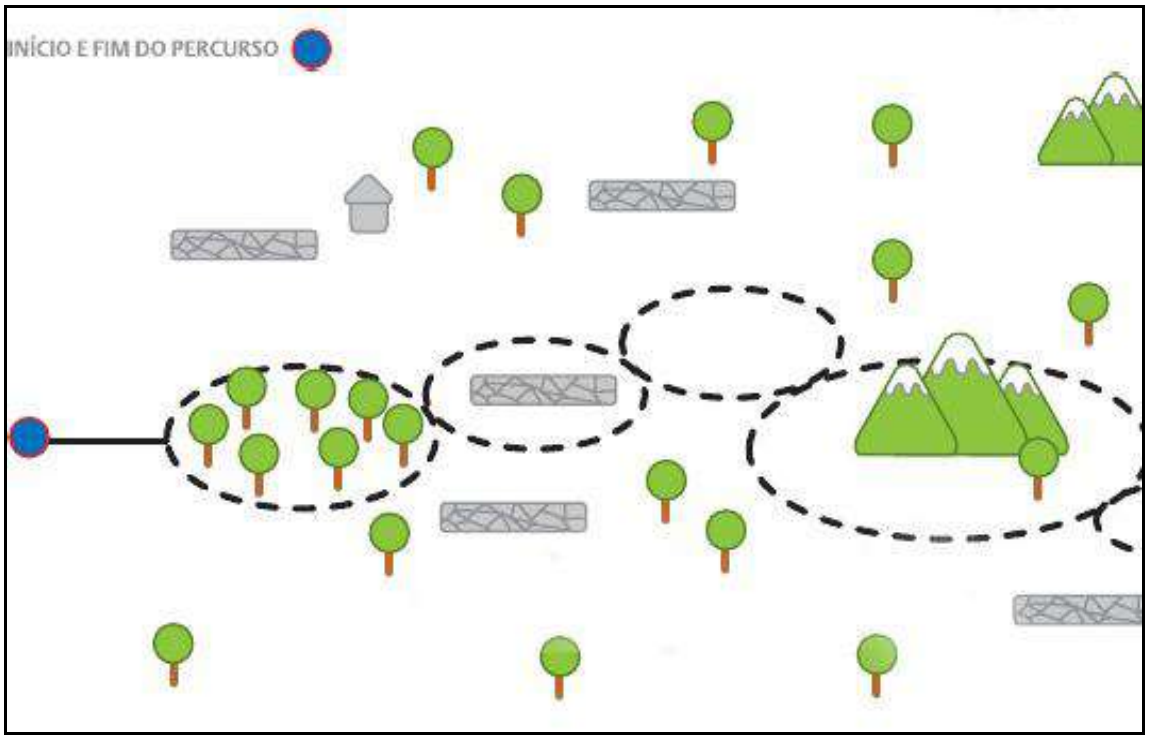


Figura 6.5: Exemplo de trilha em forma de anéis contíguos, apresentando inicio e fim no mesmo ponto (Braga, 2007).

- Em labirinto

Segundo Braga (2007), a forma explora uma dada região ao máximo, apresentando grande variedade de opções. É importante que os percursos estejam muito bem sinalizados (6.6).

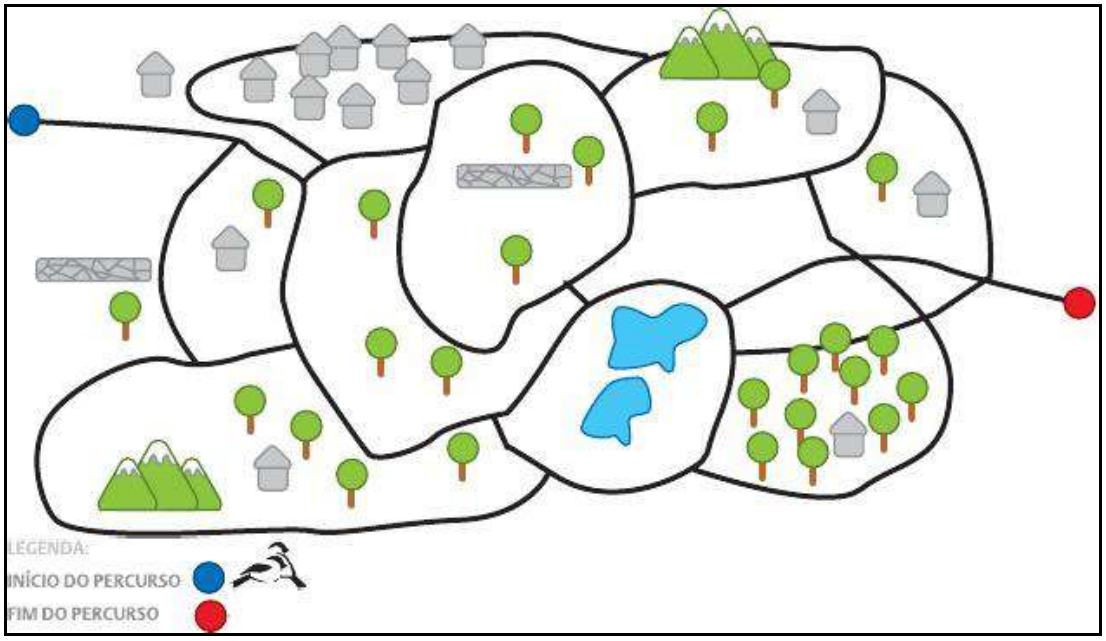


Figura 6.6: Exemplo de trilha em forma labirinto, apresentando inicio e fim em pontos diferentes (Braga, 2007).

6.2.3 - Grau de dificuldade

O grau de dificuldade se apresenta de forma bastante subjetiva. Independente de haver acidentes geográficos, desníveis abruptos de altitude ou topografia do terreno, o grau de dificuldade varia de pessoa para pessoa, em função de suas condições físicas e peso da bagagem a ser carregada. O horário das trilhas é fator importante e interfere diretamente no grau de dificuldade do percurso, principalmente no clima brasileiro, sendo indicados os horários do inicio da manhã e meio da tarde, quando a temperatura é mais amena. Para a classificação das trilhas quanto ao grau de dificuldade são adotados padrões diferentes em trilhas guiadas e não guiadas (Andrade, 2003).

- Trilhas guiadas

Normalmente para classificação das trilhas quanto ao grau de dificuldade são utilizadas combinações de letras (referindo-se ao nível técnico) e números (quanto a intensidade). No Brasil a classificação tem sido usada por empresas especializadas em turismo de aventura. Em 1997 a Free Way Adventures, uma das maiores operadoras do Brasil, adotava a seguinte classificação: Quanto à intensidade, onde: A - Leve; B - Regular e C - Semi-pesada.

- Trilhas autoguiadas

Nas trilhas guiadas é preciso levar em consideração sempre a presença do guia enquanto nas caminhadas autoguiadas não haverá a presença do profissional especializado. Andrade (2003), nesse caso, toma por base sua experiência e vivência junto a excursionistas nacionais, sugerindo a seguinte classificação: 1 - Caminhada leve; 2 - Caminhada semipesada e 3 - Caminhada pesada.

Para essa classificação o autor leva em consideração o comprimento da trilha, características do relevo, necessidade ou não de acampar, características de sinalização e a existência de mapas ou roteiros. É importante ressaltar a importância em indicar antes do início do passeio o grau de dificuldade do percurso.

6.2.4 - Extensão

Há diversas classificações quanto à extensão dos percursos, para a Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal as trilhas dividem-se em percursos de pequena rota (PR) e grande rota (GR). Onde pequenas rotas possuem extensão inferior a 30 km e as grandes rotas a partir dos 31 km de extensão, unindo povoações, cidades ou mesmo países muito distantes entre si (Braga, 2007).

6.3 - MARCAÇÃO E SINALIZAÇÃO

A marcação e sinalização dos percursos pedestres tiveram início na França na década de 50, servindo de exemplo para outras comunidades europeias, incluindo Portugal, que adotou sinalização semelhante. Os percursos pedestres sinalizados e marcados numa determinada área constituem uma forma de interpretação do meio, e simultaneamente do ordenamento do território, oferendo informação e segurança ao visitante (Ferreira, 2011). Não há para os percursos um padrão universal de marcação. Dessa forma será adotado na presente pesquisa o método de marcação da Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal[19] e Decreto Legislativo Regional n.º 30/2012/A da Região Autônoma dos Açores[20].

[19] http://www.fcmportugal.com/ResourcesUser/Data/Documentacao_/Regulamentos/RHPP_vWeb.pdf
[20] http://www.oasrn.org/upload/apoio/legislacao/pdf/tur302012A.pdf

6.3.1 - Marcação

A marcação é bastante utilizada nas rotas de pedestres em Portugal, por exemplo, compreendem basicamente três marcas que representam: caminho certo, caminho errado e mudança de direção à esquerda e à direita. Essas marcas (Fig. 6.7 e 6.8) são auxiliadas normalmente por placas que ajudam a indicar o percurso. No Geoparque de Naturtejo em Portugal, é possível durante o percurso das trilhas a orientação através das marcações e a utilização do auxilio de placas painéis informativos, contendo descrição dos percursos e mapas de localização (Fig.6.9).

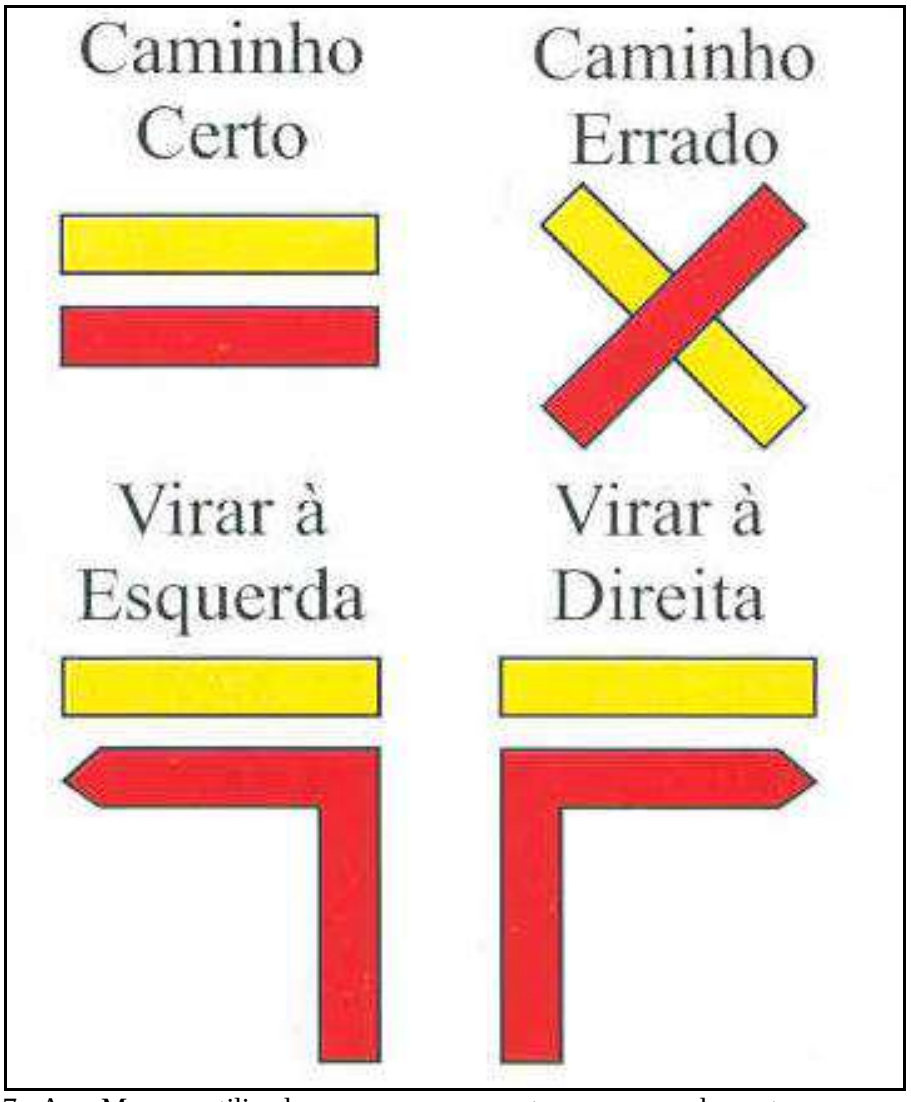


Figura 6.7: A - Marcas utilizadas em pequenas rotas, nas grandes rotas a cor amarela é substituída pela branca (Fonte: Braga, 2007).

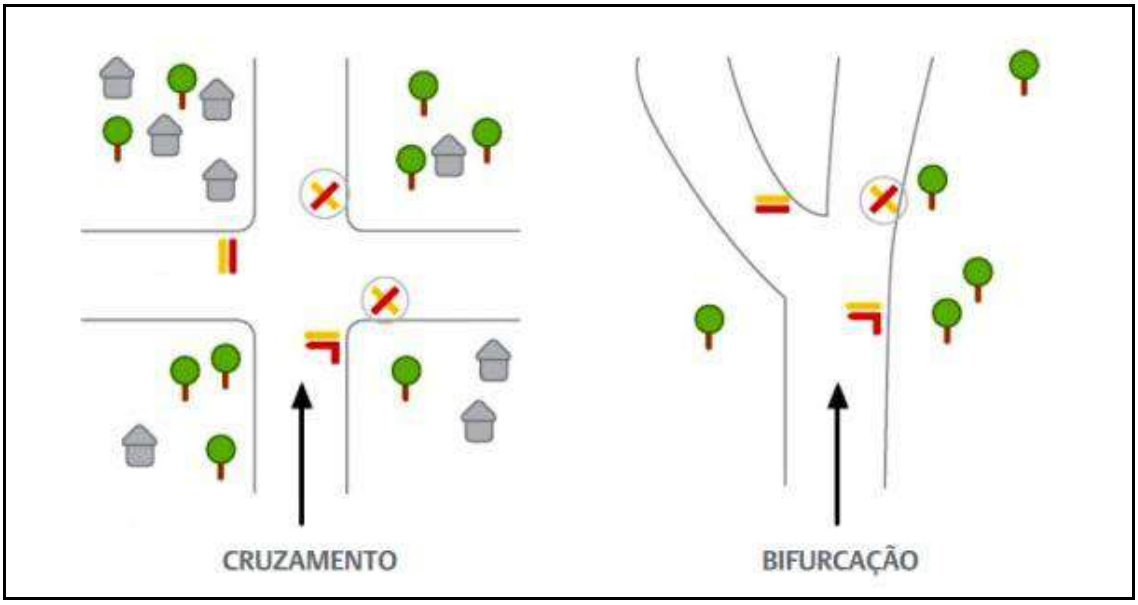


Figura 6.8: Exemplo de utilização das marcas em cruzamentos e bifurcações (Braga, 2007).

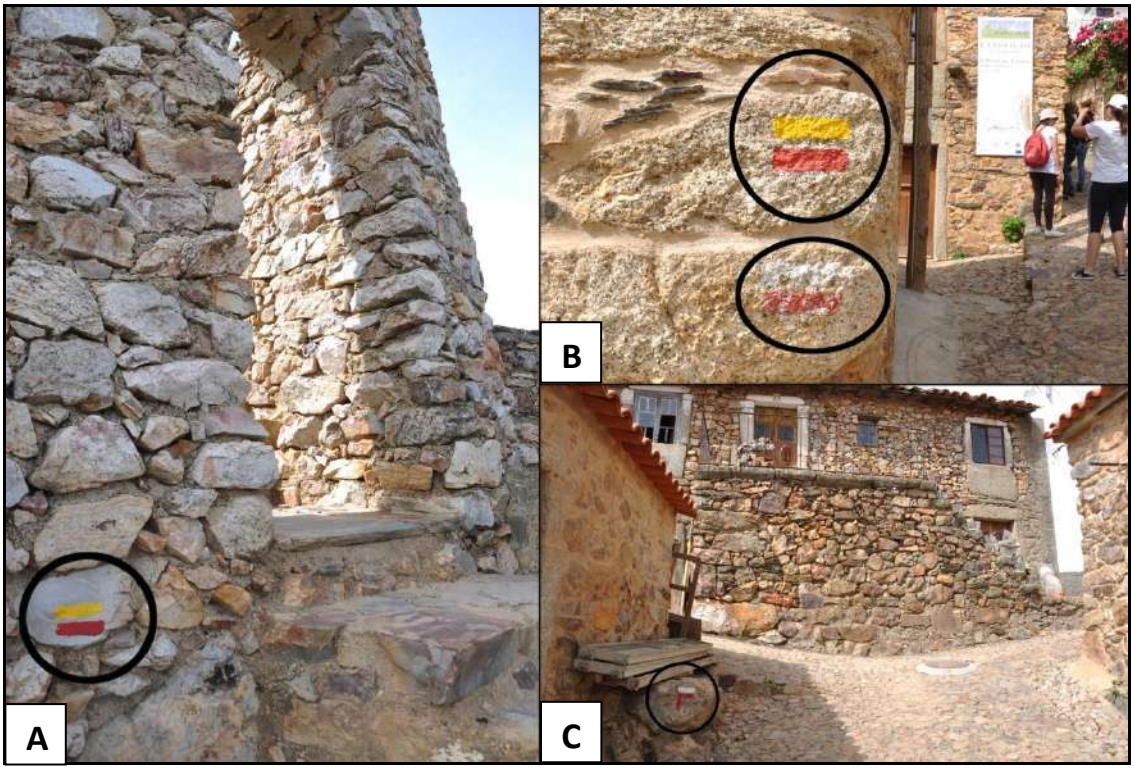


Figura 6.9: Geoparque Naturtejo/Portugal - Marcas e placas indicando o caminho dos percursos no Geoparque Naturtejo. A – Detalhe da marca de "caminho certo", destinada a pequeno percurso. B – Marca vermelha e amarela indicando caminho certo para pequeno percurso e marca vermelha com branca indicando caminho certo para grande rota. C – Detalhe de marca indicando "vire a direita", a cor branca indica tratar-se de uma grande rota (Maio, 2012).

6.3.2 - Painéis Informativos

Os painéis informativos devem ser fixados no início e final de cada trilha, podendo, adicionalmente, serem colocados em algum percurso dependo da necessidade e relevância. Estes painéis devem conter informações relacionadas a características da trilha, duração aproximada, extensão, obstáculos, entre outros (Fig. 6.9).

Figura 6.10: Exemplo de painel informativo fixada em ponto de relevância da trilha. A – Trecho da Trilha contendo Painel informativo – Parque Icnológico de Penha Garcia - Geoparque Naturtejo/Portugal. B – Detalhe para o Painel Informativo (Maio, 2012).

6.3.3 - Placas Indicativas

Esse tipo de placa indica o sentido do percurso, devendo ser fixada em cruzamentos ou pontos considerados como importantes, deve conter o nome da trilha e indicar o sentido do percurso. Os dados contidos na placa contém nome da trilha/percurso, sigla correspondente ao tipo de rota (PR ou GR) e número de registro homologado no cadastro nacional. As cores sinalizam pequenas rotas (vermelho e amarelo) e grandes rotas (vermelho e branco) (Fig. 6.11).

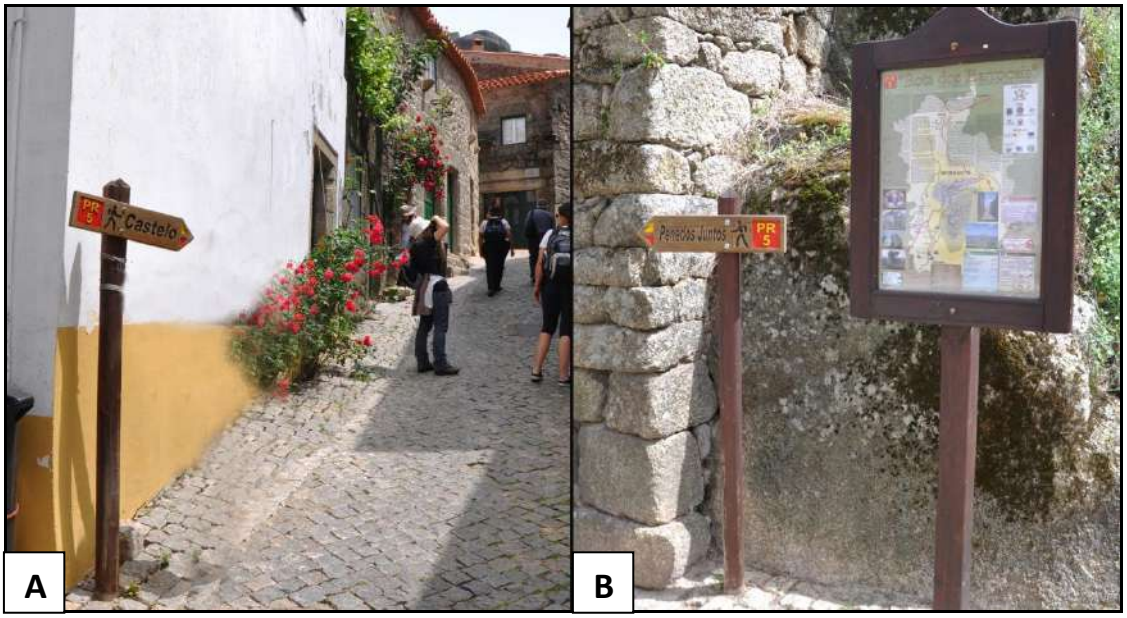


Figura 6.11: Imagens A e B: placas fixadas em pontos estratégicos indicando direção dos percursos. As placas contêm o nome do percurso, sigla e numeração - Geoparque Naturtejo/Portugal (Maio, 2012).

6.3.4 - Placas Informativas

A placa informativa tem como função destacar alguma curiosidade ou local de destaque, como mirante, área de acampamento, cachoeira, etc. Devendo ser fixadas junto ao local indicado (Fig. 6.12).

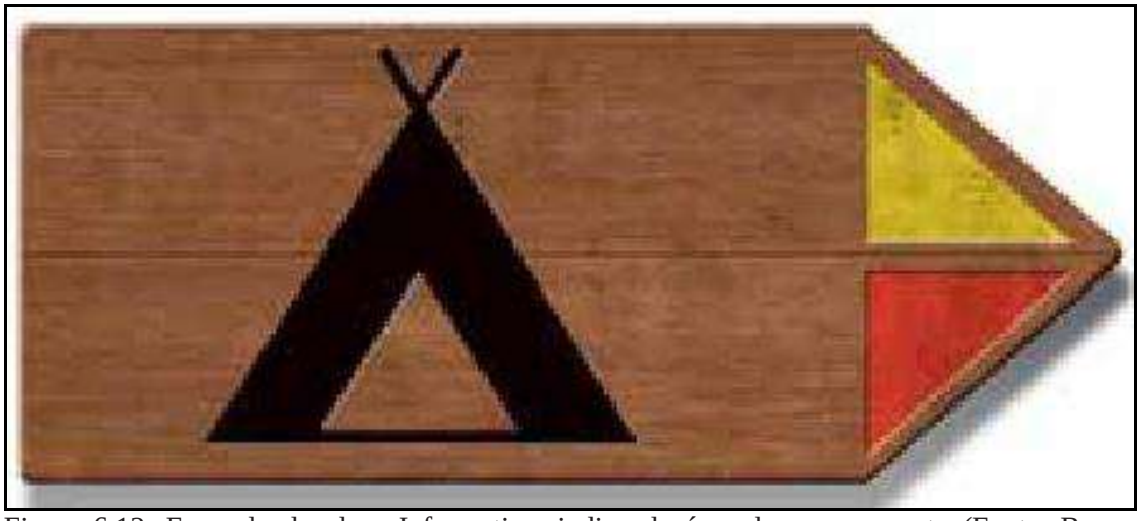


Figura 6.12: Exemplo de placa Informativa, indicando área de acampamento (Fonte: Braga, 2007).

6.4 - IMPACTOS NEGATIVOS VS. MINIMIZAÇÃO

As trilhas tem uma função importante na atividade turística, recreativa, didática e no contato com a natureza. No entanto, há alguns pontos que se não forem planejados cuidadosamente podem interferir de forma negativa tanto no meio natural como no patrimônio histórico e cultural das regiões onde os percursos pedestres forem inseridos. Os percursos interferem na natureza, provocando impactos físicos, visuais, sonoros e olfativos. Por outro lado, uma vez que as trilhas sejam oficializadas e delimitadas a interferência humana ficará limitada a apenas um itinerário. Solo, vegetação, fauna e fatores antrópicos tais como; lixo, incêndio e vandalismo, coleta de elementos do meio natural, são algumas das principais influencias direta do uso das trilhas (Andrade, 2003).

Com relação ao solo são dois os principais problemas que podem ser desencadeados a partir do uso desordenado das trilhas: compactação e o desenvolvimento de processos erosivos. A compactação do solo pode ser desenvolvida a partir do pisoteio do solo, principalmente quando as marcações das trilhas não estão definidas reduzindo a área de impacto. Os processos erosivos podem se agravar dependendo do tipo de solo, topografia e padrão de drenagem do terreno, o desmatamento e o pisoteio pode acelerar o processo.

Com relação à vegetação, sua retirada pode desencadear os problemas citados acima. As raízes expostas em consequência de erosões podem facilitar uma contaminação por pragas, bem como o transporte de ervas daninhas ao interior das trilhas, involuntariamente, através dos visitantes. Em se tratando de fauna Andrade (2003) sugere que pode haver alteração no número de indivíduos, com aumento de espécies tolerantes a humanos e diminuição das espécies mais sensíveis.

Os visitantes devem ser alertados para os problemas que eles podem desencadear durante os percursos. É preciso orientá-los sobre os cuidados que devem tomar com o lixo, evitar atividades que possam causar incêndios, como por exemplo, fumar durante o percurso, além de não cometer atos de vandalismo. Visando a minimização dos impactos sobre o meio natural e a conservação do patrimônio geológico surgiu a ideia de propormos medidas de divulgação e conservação do meio físico através de trilhas geoturísticas. O enfoque principal destas trilhas são as feições geológicas e

geomorfológicas com consequente contribuição para a conservação do patrimônio histórico e arquitetônico da área de estudo.

6.5 - MANUTENÇÃO

Uma vez que a trilha está delimitada, mapeada com as devidas sinalizações e marcações é imprescindível que aja a manutenção desses percursos. O trabalho nos percursos terrestres é constante, a fiscalização e manutenção devem ser frequentes. Para a manutenção das trilhas se faz necessário poda de árvores sempre que necessário. O cuidado com a demarcação das trilhas, sempre que surgirem caminhos alternativos tratar de fechá-los. Uma forma de resolver esse tipo de problema é o plantio de mudas nessas áreas.

É preciso ter cuidados com blocos rochosos, faz-se necessário removê-los do caminho bem como dos canais de drenagem e em pequenos cursos d'água. Para o Serviço Florestal dos Estados Unidos (1996), é preciso que se "remova qualquer pedra solta em depressões ou valas de drenagem que podem impedir o fluxo de água para fora da pista". São consideradas pedras soltas fragmentos de rochas que não estejam firmemente integrados na trilha e possam ser removidos à mão. Os Cuidados com os cursos d'água, bem como a construção de estruturas seguras para passagens sobre eles se faz de extrema importância, para evitar impactos negativos no riacho e na fauna local, assim como para segurança do próprio visitante.

Ainda podemos acrescentar o caratér estético a esses tipos de estruturas, que se feitas de material harmônico com o ambiente, torna-se um atrativo a parte. É preciso que se observem sempre as mudanças no meio fisico, monitorar as redes de drenagens e encostas (em áreas de desníveis), se há dessenvolvimento de processos erosivos e/ou evolução desses processos com o passsar do tempo.

Outro fator importante é a coleta do lixo nas trilhas, no caso de haver lixeiras (medida sugerida) durante o percurso. Essas lixeiras devem ser limpas com frequencia. Os fatores descritos acima são apenas alguns entre os muitos que podem surgir no decorrer do trabalho com as trilhas. Dessa forma, é preciso atenção a qualquer sinal de insegurança ou instabilidade, tanto direcionado ao meio natural como aos visitantes e comunidade que possam estar na área de alcance dos percursos.

CAPÍTULO 7 - TRILHAS DO PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI

As trilhas do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti constam de 07 percursos pedestres, que foram mapeados, descritos e classificados tomando por base os documentos da Federação Francesa de Percursos Pedestres (Fédération Française de la Randonnée Pédéstre, 2005), o Regulamento de Percursos Pedestres da Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal, o "Decreto Legislativo Regional n.º 30/2012/A" da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores em seu regime jurídico dos percursos pedestres, bem como o Manual e Ecoturismo da WWF – Brasil (Andrade, 2003).

Quanto à função, as trilhas do Parque são utilizadas em serviços administrativos, pelos vigilantes que fazem a segurança e pelo público, visitantes em atividades educativas e/ou recreativas. Ainda destaca-se o uso dos percursos pelos moradores locais que as utilizam com frequência.

Para estabelecer o nível de dificuldade foi tomada como parâmetro a classificação de 1997 da Free Way Adventures, uma das maiores operadoras do segmento de turismo/ecoturismo no Brasil. De acordo com esta classificação, as trilhas guiadas podem ser divididas quanto à intensidade em: A – Leve, B – Regular e C – Semi-pesada. No entanto para a letra A, achou-se mais apropriado, ao invés de Leve, atribuir a palavra "Baixo" referindo-se neste caso ao baixo nível de dificuldade das trilhas. A letra A (Baixo nível de dificuldade) foi atribuída a todas as trilhas do Parque, uma vez que não existem grandes dificuldades em percorrê-las.

Referente aos percursos autoguiados, tomou-se por base a experiência e vivência de Andrade (2006) junto a excursionistas nacionais, sugerindo a seguinte classificação: 1 - Caminhada leve; 2 - Caminhada semipesada e 3 - Caminhada pesada. No caso das trilhas classificadas nesta pesquisa, a todas foram adotadas o peso 1 (um), representando caminhadas leves.

A extensão das trilhas varia de 2,0 a 2,5 km e apresentam diversas formas. O relevo na área é marcado por morros arredondados, vales e afloramentos do granito, formando em alguns pontos promontórios. As cotas topográficas variam de 8m a aproximadamente 100m de altitude. Todavia, nos trechos das trilhas não existem desníveis abruptos, facilitando a caminhada.

Os percursos podem ser guiados ou autoguiados. No primeiro caso, faz-se necessário treinamento de guias. Para o segundo caso, sugerimos a implantação de placas indicativas e informativas, bem como sinalização e marcação em alguns trechos e confecção de material impresso (mapas, cartilhas explicativas, etc.).

Com relação aos interesses foram classificadas a partir de diversos pontos de relevância geológica, geomorfológica, histórica, cultural, ambiental, didático/cientifico, lazer e beleza cênica. Os interesses foram descritos e representados através de textos, mapas e fotografias.

As trilhas foram descritas conforme os pontos de interesse e relevância, classificadas de acordo com suas características. O capitulo seguinte (Capítulo 8) contem propostas e sugestões visando melhorar a infraestrutura, minimizar impactos negativos, bem como divulgar e incentivar o conhecimento e a conservação do meio natural.

7.1. TRILHA BICA DA FERRUGEM

A trilha Bica da Ferrugem possui aproximadamente 2,5Km de extensão, onde encontra-se um dos pontos mais visitados do parque, a casa do faroleiro. Possui forma circular e o nível de dificuldade é A (leve), sem desníveis abruptos. Poder ser classificada como uma trilha de interesse geológico, geomorfológico, turístico, didático-científico e de beleza cênica.

Ponto 1: Gretas de dissecação e voçorocas
Coordenadas UTM – 0285616E / 9076084N (25L)
Elevação: 73m

Neste ponto observa-se a formação de algumas gretas de dissecação no solo raso, autóctone, argiloso sobre o granito (Fig. 7.1A). É visível a cobertura laterítica e a coloração avermelhada em alguns pontos da cobertura. São encontradas pequenas concreções de óxido de ferro na forma de pelotas subarredondadoas e de dimensões milimétricas (7.1B).

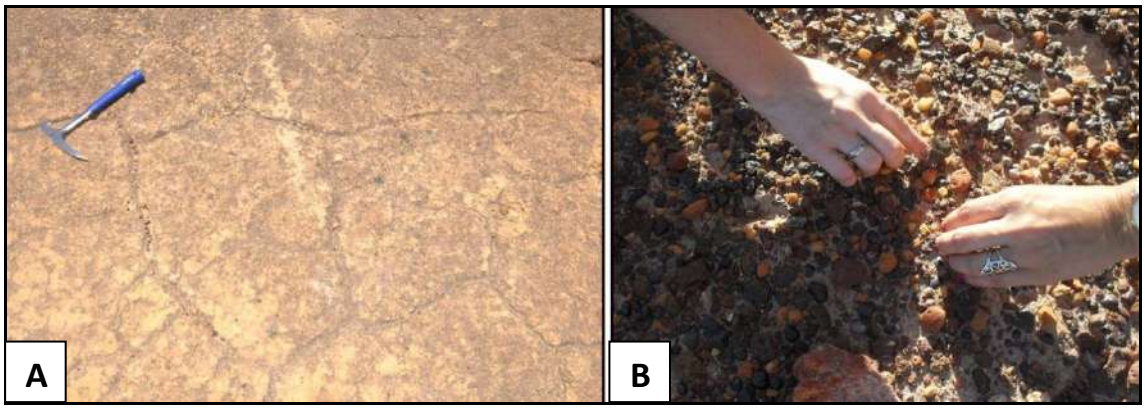


Figura 7.1: A - Gretas de dissecação. B – Pequenas concreções de óxido de ferro. Estas concreções são formadas por goethita (FeOH), quartzo e diminutas quantidades de óxido de manganês. Área centro – leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

Ao longo da trilha ocorrem argilas de coloração variáveis; as mais claras (esbranquiçadas) são decorrentes do predomínio de caulinita e as mais vermelhas caraterizadas pela presença de montmorilonita. Destaca-se na paisagem o desenvolvimento de processos erosivos denominados na literatura como voçorocas, grandes sulcos que marcam o desgaste da cobertura laterítica sobre o granito ao longo das encostas, dando origem a terrenos mais acidentados por toda a área (Fig. 7.2). Este

tipo de erosão ilustra a fragilidade do solo formado sobre o granito e a necessidade de medidas de preservação da vegetação nativa, que oferece proteção natural ao mesmo.

Este ponto pode ser classificado como de interesse geológico e geomorfológico, com grande aproveitamento didático-científico e beleza cênica de destaque.

Figura 7.2: Processos erosivos denominados de voçoroca ou boçoroca, caraterizados pelo desenvolvimento de sulcos com dimensões métricas, indicando a fragilidade do solo e do manto de intemperismo do granito. Área centro – leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

Ponto 02: Casa do Faroleiro
Coordenada UTM – 0286012E / 9076200N (25L)
Elevação – 47m

Casa do faroleiro é o nome dado a construção do fim do século XIX, entre 1882 e 1883. A casa foi edificada em granito e ao seu lado foi fixado um farol. A casa servia de moradia aos faroleiros e como depósito de equipamentos do farol (Nascimento e Souza, 2009).

Hoje se encontra em ruínas. Do farol pode ser visto apenas a estrutura em metal que constituía um dos pontos de apoio da sua base (Fig. 7.3). Trata-se de um importante monumento histórico e cultural, bastante visitado por turistas e apreciadores desse tipo de arquitetura, tendo como matéria prima principal blocos graníticos.

Fig. 7.3: A – Trecho da trilha e ruinas da casa do faroleiro. B – Ruínas da casa do faroleiro e detalhe para parte da estrutura metálica, fixada sobre o granito, que sustentava o antigo farol. Porção leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

Há nesse ponto um afloramento do granito do Cabo de Santo Agostinho, apresentando sistemas de fraturas subverticais, com direção essencialmente N-S (165 Az), cortado por outro sistema de fraturas/falhas com direção E-W (80Az), cruzando entre si (Fig. 7.4). O sistema N-S apresenta característica extensional, tratando-se de fraturas abertas, preenchidas por óxido de ferro (hematita - Fe_2O_3). Configura um excelente ponto didático-científico.

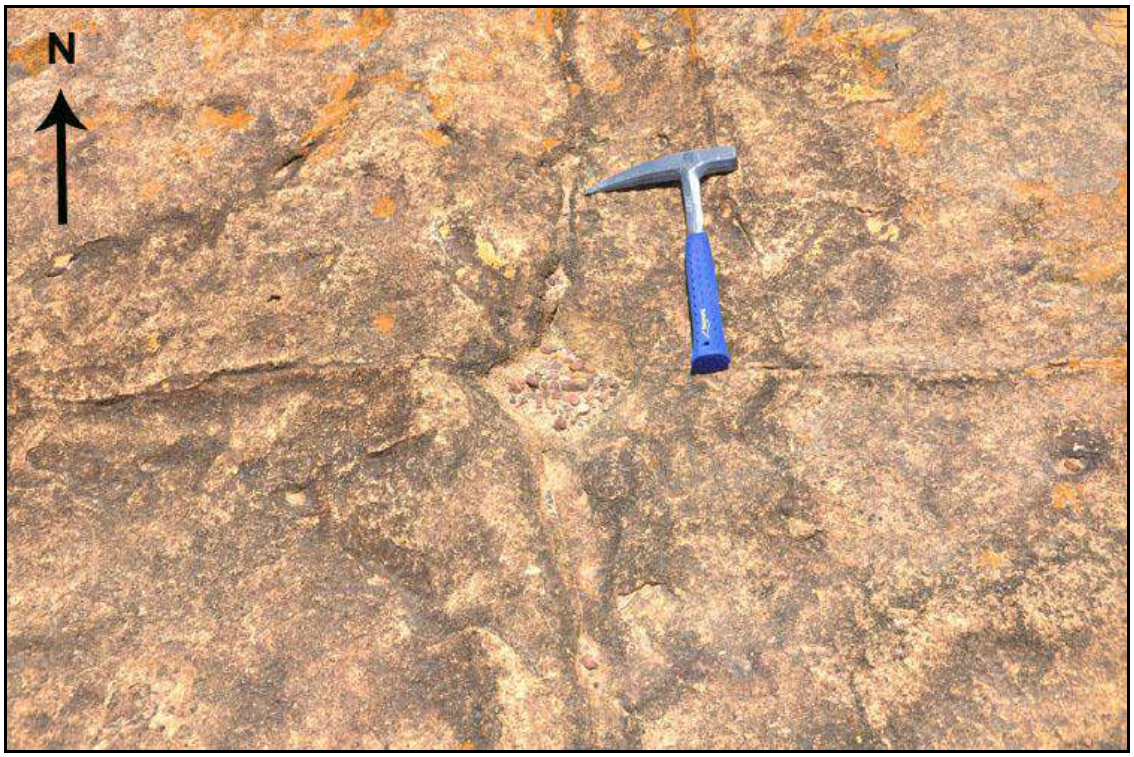


Fig. 7.4: Granito do Cabo de Santo Agostinho mostrando dois sistemas de fraturas essencialmente ortogonais (N-S e E-W). Porção leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. (Março, 2012).

Ponto 03: Afloramento do Granito
Coordenadas UTM – 0285852E / 9076110N
Elevação – 49m

Neste ponto observa-se o granito do Cabo de Santo Agostinho aflorando e sendo coberto por manto de intemperismo com desenvolvimento de lateritização (crosta laterítica). Há, também, a ocorrência de fraturas no granito. A área foi considerada como de importante valor didático e cientifico. Foi observado um manto de lateritização sobre o granito, medindo aproximadamente 15 cm de espessura. Na figura 7.5 é possível ver a transição da rocha alterando (coloração mais clara - creme) e a crosta laterítica (coloração vermelha a marrom), bastante rica em óxido de ferro e mais resistente aos processos erosivos. A feição é bastante interessante no que se refere ao ensino das Geociências.

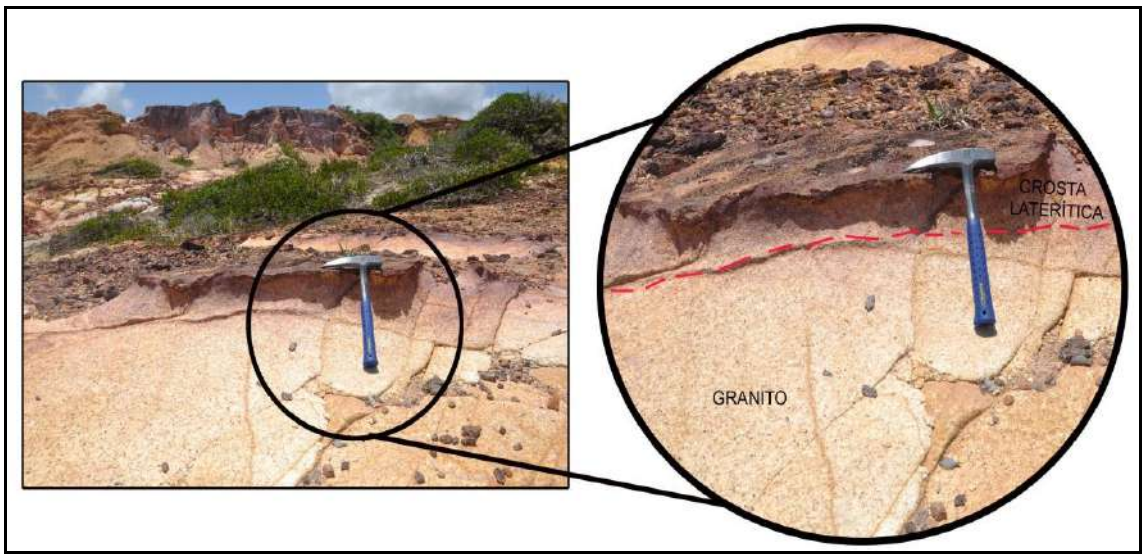


Fig. 7.5: Detalhe da transição entre o granito e a crosta laterítica. Porção leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

O ponto localiza-se em cotas topográficas mais elevadas, há aproximadamente 50 metros acima do nível do mar. Dele pode-se observar uma pequena baia (aproximadamente 120 metros) com blocos rochosos, variando entre angulosos e arredondados, conhecidos na literatura como matacões (Fig. 7.6).

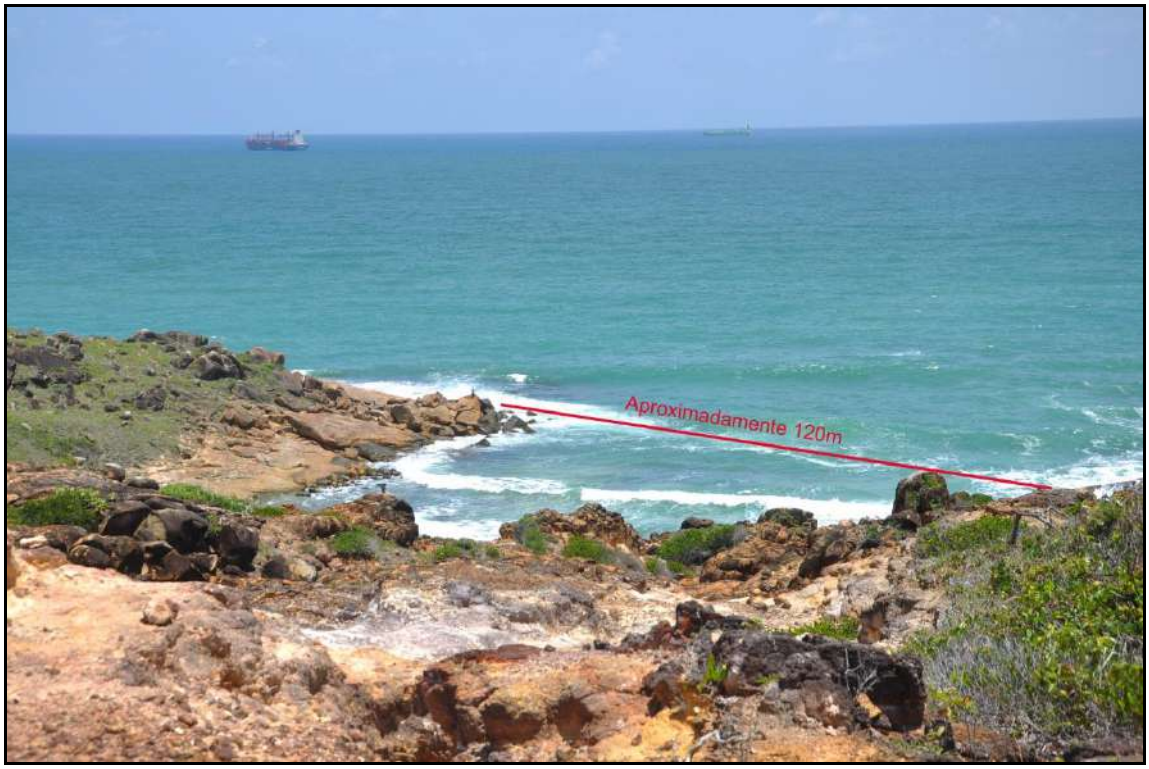


Fig. 7.6: Pequena baía, medindo aproximadamente 120m com ocorrência de blocos de granito dispostos de forma aleatória. Porção leste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

A ocorrência de muitos blocos rochosos se dá por meio do intemperismo físico e químico. O intemperismo físico controlado pelo sistema de fraturas do granito, bastante parecido com o que ocorre em áreas semiáridas, onde se tem muitas vezes extensos lajedos com ocorrência de matacões arredondados. O intemperismo químico fica claro pela crosta laterítica e alteração do granito para minerais de argila**.**

Ponto 04: Bica da Ferrugem
Coordenadas UTM – 0285804E / 9075876N
Elevação – 60m

A Bica da Ferrugem é assim conhecida pelo grande teor de ferro em suas águas. Nesse ponto há uma fonte. Á água pluviométrica penetra a porção laterítica do solo e percola através de fraturas no granito, surgindo onde este se encontra fresco, mantendo suas características de baixa porosidade e permeabilidade. O elevado teor em ferro da água é a lixiviação desse elemento ao longo do seu percurso. (Fig. 7.7). A jusante da bica há a formação de um pequeno regato, sem denominação. Na área da bica há grande concentração de blocos/matacões de granito de tamanhos variados.

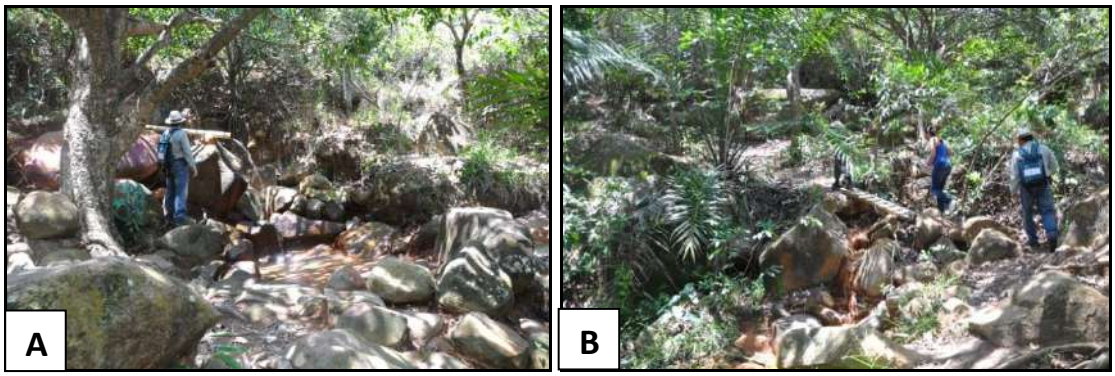


Figura 7.7: A – Bica da Ferrugem. Mostrando a grande quantidade de blocos de granito angulosos a sub-arredondados. B – Riacho a jusante da Bica. Porção sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

O ponto serve como uma parada de descanso para os visitantes, já que há muitas árvores frutíferas e uma grande quantidade de blocos rochosos dispostos, proporcionando sombra e descanso.

Os matacões apresentam-se bastante intemperizados, os processos de esfoliação esferoidal são bem visíveis. Há também, vários blocos fraturados, sugerindo o processo de dilatação térmica, possivelmente potencializado pelo crescimento de raízes de algumas plantas, que ao crescer sobre as fendas das rochas contribuem com o aumento das fraturas e consequentemente a quebra dos blocos (fig. 7.8).

Figura 7.8: Blocos de granito apresentando fendas e vegetação em seu entorno. Porção sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

Ponto 05: Área de reflorestamento
UTM – 0285552E / 9075846
Elevação – 59m

Último ponto da trilha chama atenção pela beleza da paisagem e forma de relevo e a ocorrência de voçorocas (Fig. 7.9). É possível observar uma área de reflorestamento, iniciativa da gestão do parque, a fim de controlar ou reduzir os processos erosivos nas encostas, evitando dessa forma, problemas ambientais futuros (Fig. 7.10). O ponto pode ser classificado como área de interesse geomorfológico, ambiental, didático e de beleza cênica.

Figura 7.9: Paisagem apresentando desenvolvimento de grandes voçorocas - casa do faroleiro em segundo plano. Porção sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

Figura 7.10: Área inserida no trabalho de reflorestamento feito pelo NAD – Núcleo de Apoio do Parque. É possivel observar a variação de coloração do perfil do solo caracterizada pela variação em óxido de ferro. Porção sudeste do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Março, 2012).

7.1.1 - Cartografia do Percurso

A figura 7.11 apresenta o traçado da trilha inserida no mapa temático do Parque em escala de 1:12.000. Nesta cartografia básica foram plotados três dos pontos acima descritos (7.4; 7.7 e 7.8), os mesmos foram selecionados em virtude de representarem os aspectos mais relevantes do percurso. Para cada ponto plotado há uma imagem representativa. Nesta figura foi incluída ficha técnica com principais informações do percurso. Este material poderá ser utilizado na forma de *folder* ou mesmo placa indicativa no início da trilha. Na cartografia foram destacados as aeras de afloramento do granito fresco ao longo das praias, áreas com predomínio de feições erosivas, solos lateríticos, malha urbana e principais vias de acesso ao parque.

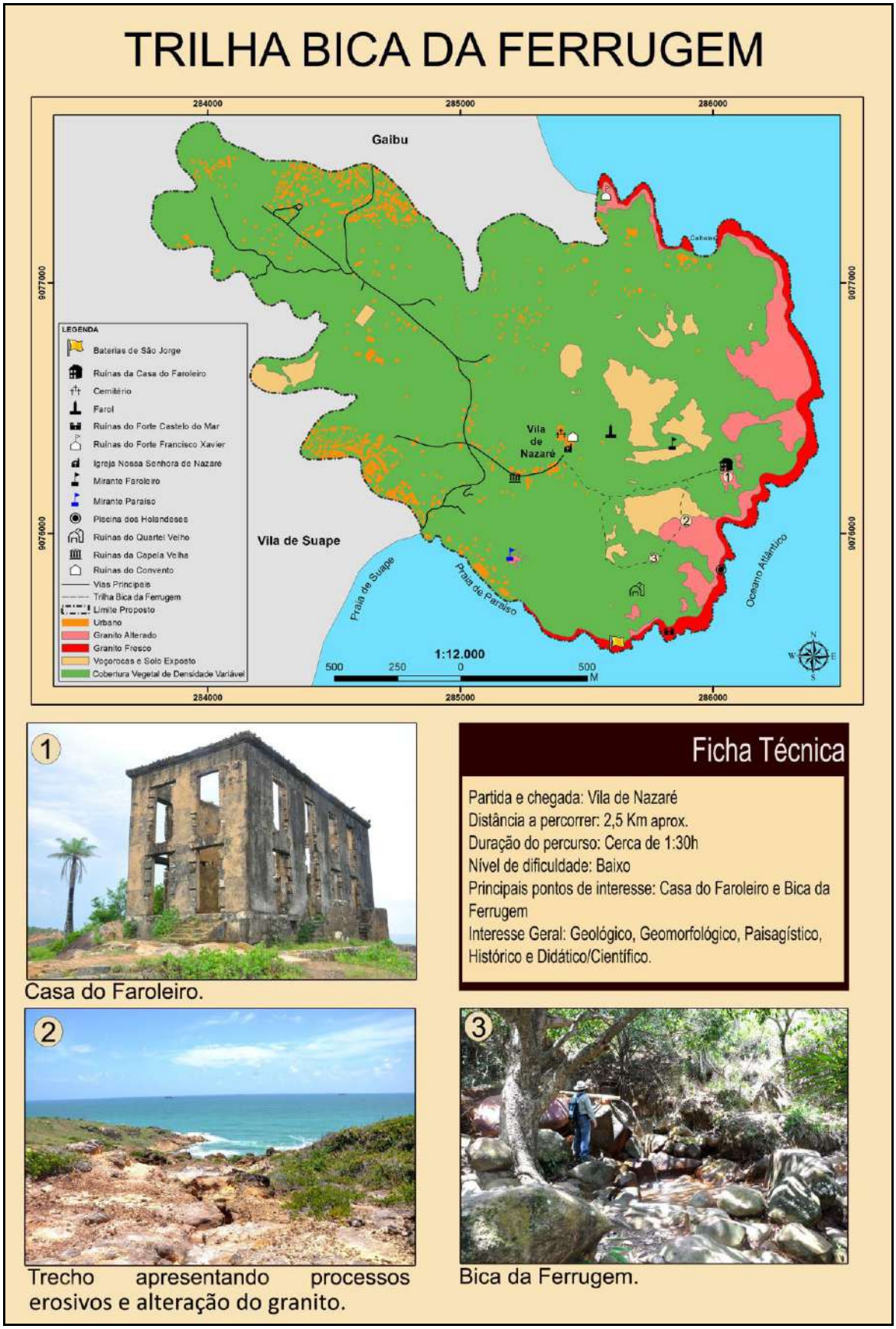


Figura 7.11: Mapa da trilha Bica da Ferrugem, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica.

7.2 - TRILHA FORTE CASTELO DO MAR

A trilha Forte Castelo do Mar tem início na Vila de Nazaré, a maior parte da caminhada é feito em área bastante arborizada, com ocorrência de palmeiras e árvores frutíferas (Fig. 7.12). Trata-se de uma trilha com aproximadamente 2km, sem desníveis acentuados, de fácil acesso e baixo nível de dificuldade, possui forma retilínea com pequeno trecho circular.

Figura 7.12: Porção Centro-Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Trecho da trilha bem arborizado. B – Durante o percurso é possível observar várias espécimes de palmeiras. (Maio, 2012).

Ponto 01: Mirante
Coordenadas UTM – 0285552E / 9075666N
Elevação – 90 m

O ponto encontra-se em cota de aproximadamente 40 metros e proporciona uma bela vista do litoral em sua porção sul, podendo ser observada as praias de Paraíso e Suape, além do complexo portuário de Suape e desembocadura do Rio Massangana. Seu entorno é bastante arborizado e com sorte o visitante pode ter o prazer de encontrar em seu *habitat* animais da fauna local (Fig. 7.13).

Figura 7.13: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Mirante, com vista para todo litoral em sua porção Sul do Parque. B – Sagui *(Saguinus imperator)* mamífero característico da região (Maio 2012).

Ponto 02: Ruínas do Quartel Velho
Coordenadas UTM – 0285642E / 9075712N
Elevação – 54m

O quartel velho foi construído presumivelmente no século XVII pelos Portugueses, tratava-se de uma fortaleza militar com objetivo de proteger o Forte Castelo do Mar, que fora construído em cotas topográficas inferiores, mais próximo ao mar. Hoje, a edificação encontra-se em ruínas, mas é possível observar algumas de suas estruturas (Fig. 7.14). É o maior prédio dentre as demais ruinas da região, ocupa uma área de 711m², a construção é térrea, em pedra e cal (PMAHC, 2012).

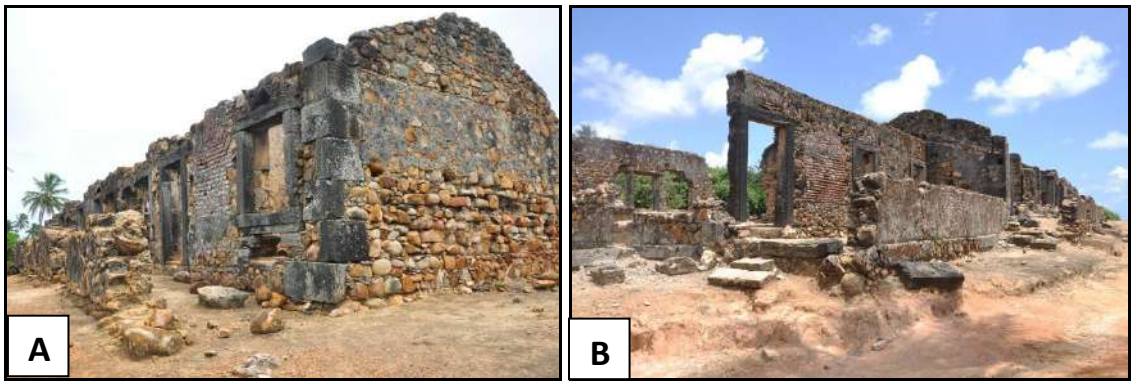


Figura 7.14: Ruínas do quartel velho localizado na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Vista Norte da ruína. B - Vista Sul da ruína. Em ambas as fotos podem ser observados portais e paredes construídos em arenito e granito, respectivamente. (Maio, 2012).

Ao observar o material de construção do quartel, é possível identificar que foram utilizadas rochas da própria região. Pode-se ver que as paredes da edificação são formadas principalmente por blocos graníticos, *in natura*, (Não há tratamento – cantaria), é utilizada da forma que é encontrada na natureza, em blocos sub-arredondados a sub-angulosos (Fig. 7.15). Nas estruturas de portas e janelas foi observado o uso de arenitos de praia, com estas rochas era feito o trabalho de cantaria. Técnica de entalhar as rochas para fins estruturais e/ou ornamentais, trazida pelos portugueses e muito utilizada nos séculos XVI, XVII, e XVIII.

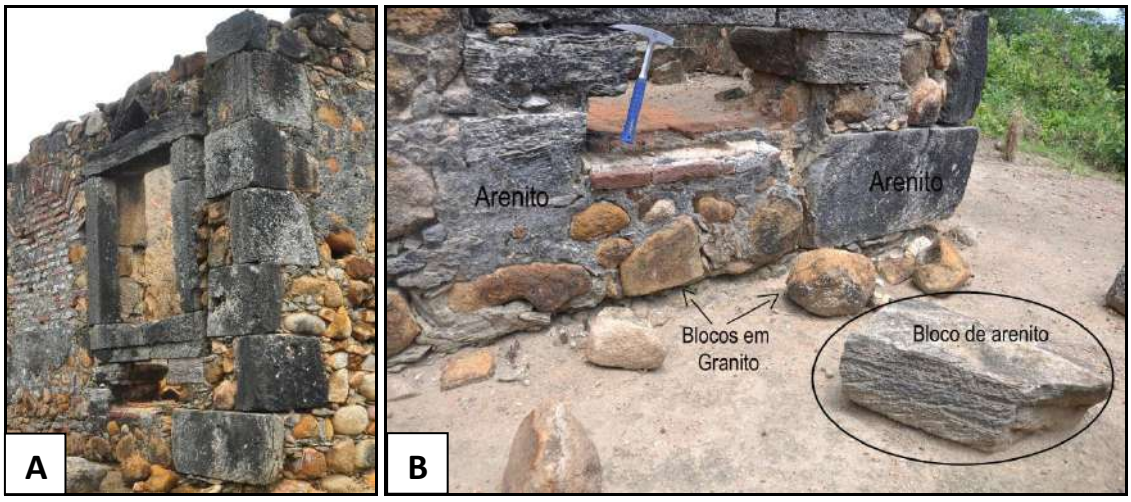


Figura 7.15: Ruínas do quartel velho localizado na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Detalhe para blocos graníticos e arenitos usados na construção. B – Arenitos de praia intercalados com granito. No bloco de arenito a direita da foto é possível ver a estratificação cruzada da rocha (Março, 2012).

Desse ponto tem-se vista panorâmica da linha reta de recifes de arenito e do complexo portuário de Suape (Fig. 7.16).

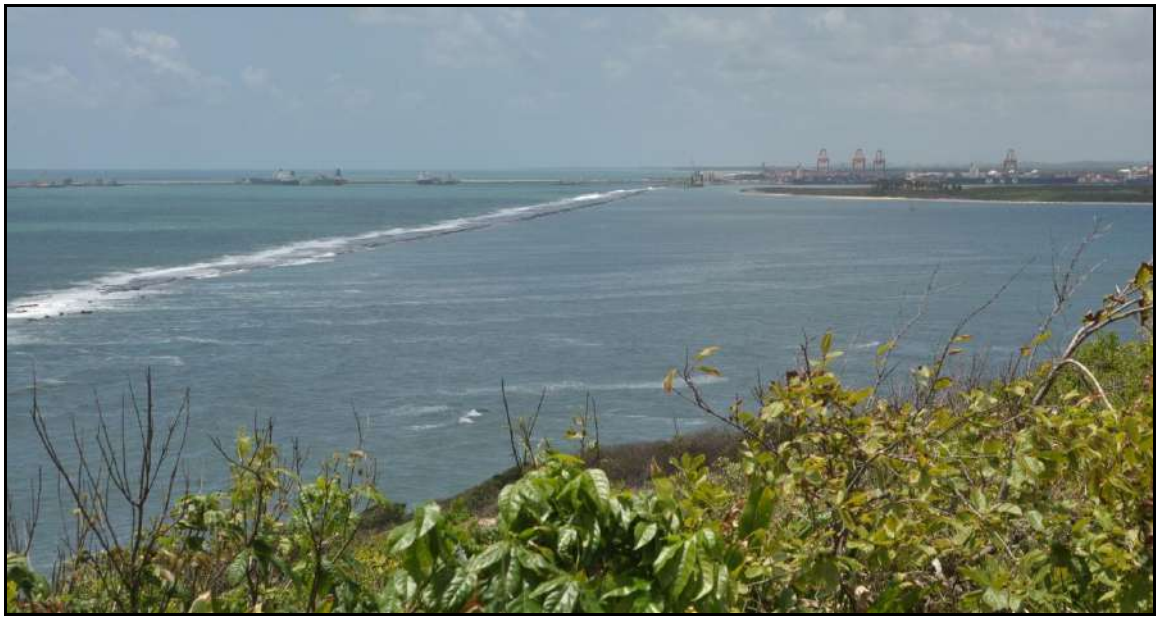


Figura 7.16: Complexo Portuário de Suape visto do Quartel Velho, ponto 03 da trilha Castelo do Mar (Março, 2012).

Ponto 03: Ruínas Forte Castelo do Mar
Coordenadas UTM – 0285802E / 9075558N
Elevação – 19m

Forte Castelo do Mar também conhecido com Forte de Nazaré está localizado na porção Sudoeste do Parque (Fig. 7.17). Foi construído pelos Portugueses no século XVII, com o objetivo de proteger o porto e seus habitantes. Durante a ocupação Holandesa ficou conhecido como *Water Kastell.*

A Construção é em pedra e cal, possuía três compartimentos e casa de pólvora. Em suas laterais foram construídas duas baterias a fim de reforçar a defesa, que receberam nome de Baterias de São Jorge (Fig. 7.18). Do forte, restam as muralhas assentadas sobre o granito, com uma visão estratégica para a baia que posteriormente tornou-se porto. Das baterias, restam alguns blocos rochosos empilhados, no local em que provavelmente foram construídas.

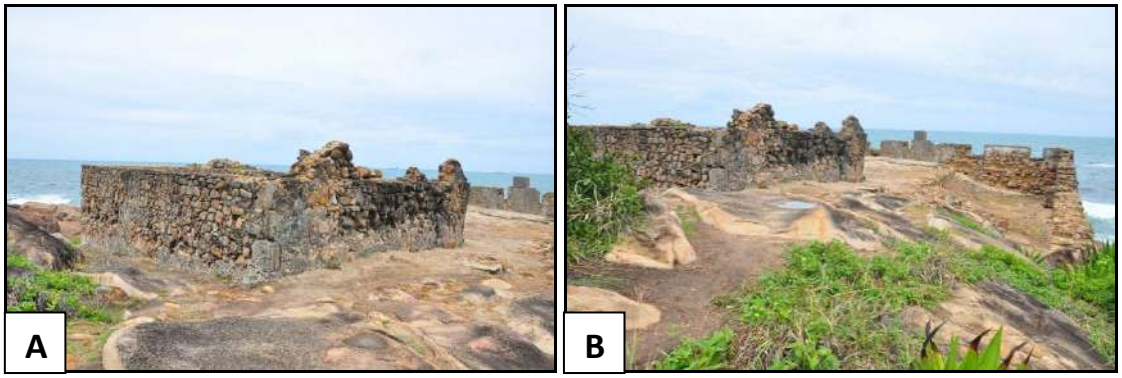


Figura 7.17: Ruínas do forte Castelo do Mar construído sobre o granito do Cabo de Santo Agostinho, na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A - Ruínas do Forte sentido Noroeste-Sudeste. B – Ruínas sentido Sudoeste-Nordeste.

Figura 7.18: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, no detalhe é possível ver placa indicando provável local onde estava edificada uma das baterias de São Jorge. Pode-se observar a grande quantidade de blocos do granito em tamanhos e formas variadas, que atingem o mar e impedem o acesso a banhistas, esta provavelmente tenha sido a razão para construção do forte nesse ponto. Está é uma feição típica desta porção do granito (Março, 2012).

O Forte, sobre afloramento do granito do cabo, foi construído com blocos da própria rocha. Foram identificados alguns blocos de arenito de praia, envoltos em um tipo de cimento feito aparentemente com sedimentos arenosos e óleo de baleia, material muito utilizado nesse período (Fig. 7.19).

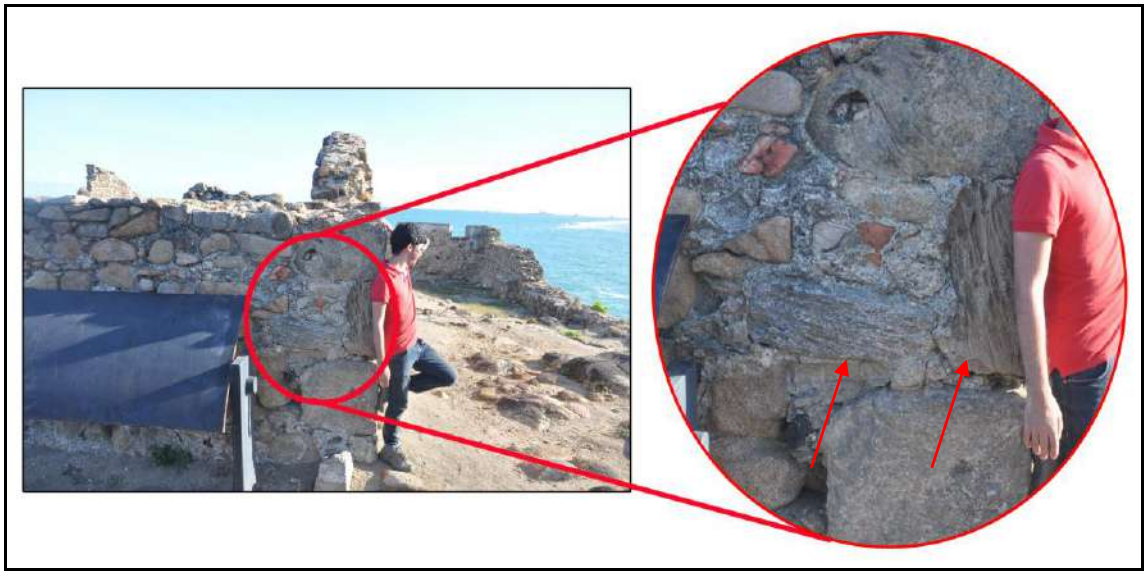


Figura 7.19: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Parede do Forte com ocorrência de blocos em arenito. No Detalhe é possível ver as estratificações da rocha (Novembro, 2012).

Nesse ponto o granito encontra-se bastante fraturado (Fig. 7.20). O principal sistema de fraturas da área tem a seguinte atitude 100Az/26º/10Az. Observou-se uma maior resistência nas fraturas, condicionada pelo processo de laterização, quando é formada uma película de óxido de ferro (hematita) ao longo da mesma. Este fato evidencia percolação de líquido rico em óxido de ferro através das fraturas. Um processo tardio em relação a cristalização do granito. Feição bastante interessante do ponto de vista didático-científico (Fig. 7.21).

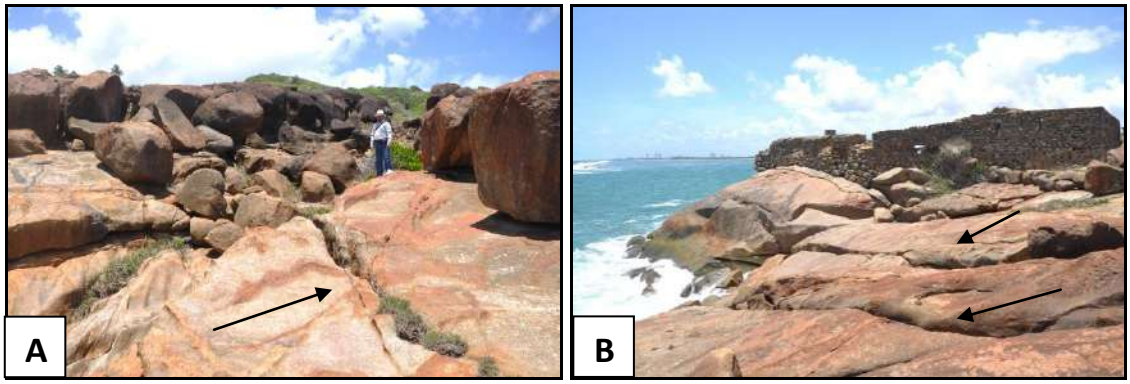


Figura 7.20: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A e B imagens da área em torno do Forte Castelo do Mar. É possível observar o sistema de fraturas no granito e a grande quantidade de blocos (matacões) angulosos a sub-angulosos de dimensões métricas. (Maio, 2012).

Figura 7.21: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Fratura preenchida por óxido de ferro (hematita). A formação desta crosta laterítica torna a fratura mais resistente aos processos intempéricos. B – Detalhe da fratura (Maio, 2012).

Ponto 04: Mirante
Coordenadas UTM – 0285632E / 9075674N
Elevação – 58m

O Mirante é a último ponto da trilha, trata-se de uma parada meramente contemplativa. Tem-se uma vista panorâmica do Forte Castelo do Mar (Fig. 7.22) e de boa parte da costa.

Fig. 7.22: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. No ultimo ponto da trilha Forte castelo do mar tem-se a vista de um Mirante, de onde é possivel observar Forte Castelo do Mar em segundo plano (Maio, 2012).

7.2.1 - Cartografia do Percurso

A figura 7.23 apresenta o traçado da trilha inserida no mapa temático do Parque em escala de 1:12.000. Nesta cartografia básica foram três dos pontos acima descritos (7.12; 7.14 e 7.17), os mesmos foram selecionados em virtude de representarem os aspectos mais relevantes do percurso. Para cada ponto plotado há uma imagem representativa. Nesta figura foi incluída ficha técnica com principais informações do percurso. Este material poderá ser utilizado na forma de *folder* ou mesmo placa indicativa no início da trilha. Na cartografia foram destacadas as áreas de afloramento do granito fresco ao longo das praias, áreas com predomínio de feições erosivas, solos lateríticos, malha urbana e principais vias de acesso ao parque.

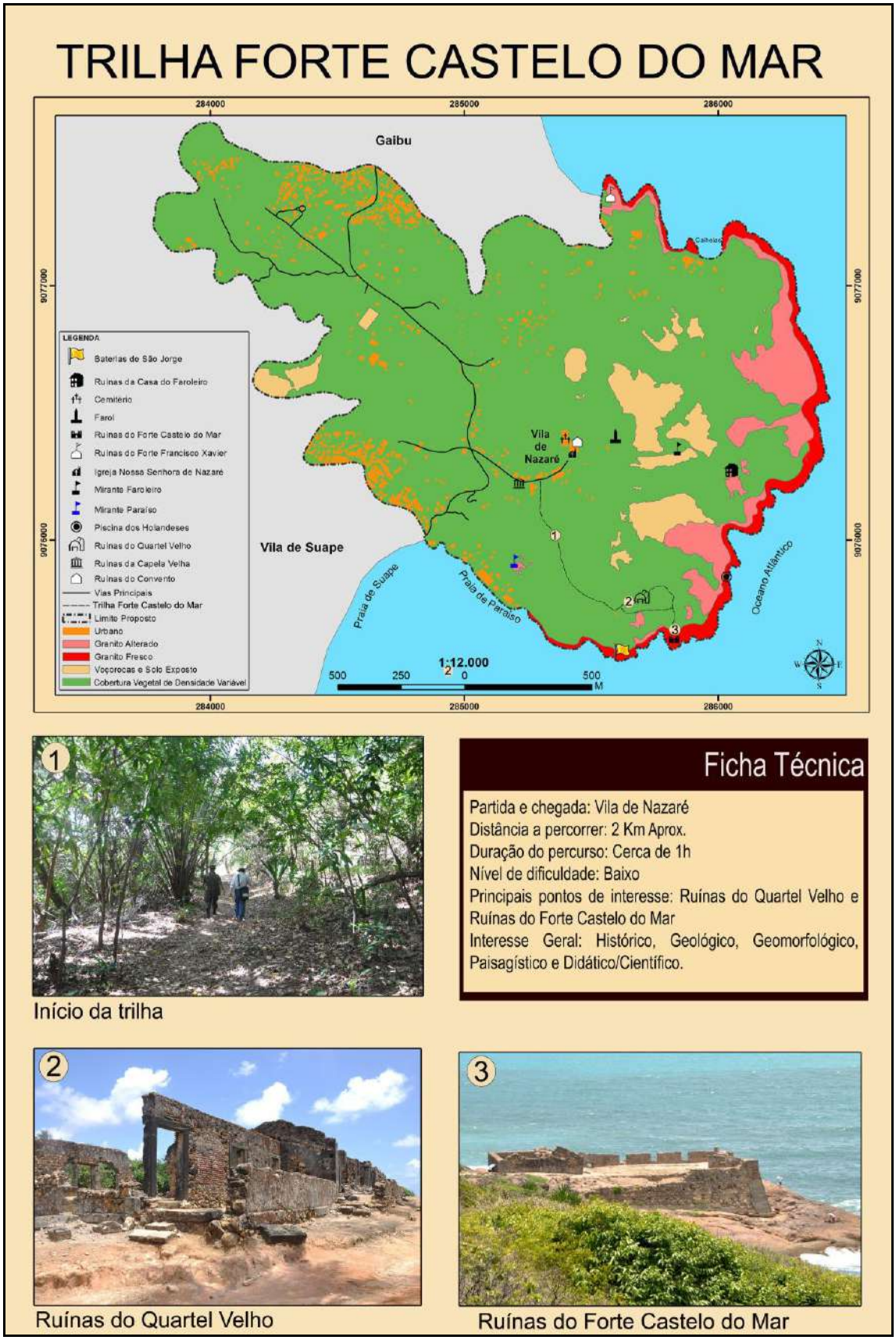


Figura 7.23: Mapa da trilha Forte castelo do Mar contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.**

7.3 - TRILHA DAS VULCÂNICAS

Esta trilha tem início próximo às ruínas da capela velha, primeira parada da trilha. O percurso tem aproximadamente 2,3 km de extensão, grau de dificuldade é baixo, com pequenos desníveis. A forma da trilha é circular.

Ponto 01: Ruínas da Capela Velha
Coordenadas UTM – 285194E / 9076116N
Elevação – 97m

No primeiro ponto da trilha o visitante pode observar as ruinas da capela velha, não se sabe ao certo a data de sua construção, mas representa parte do patrimônio histórico e cultural da região (Fig. 7.24).

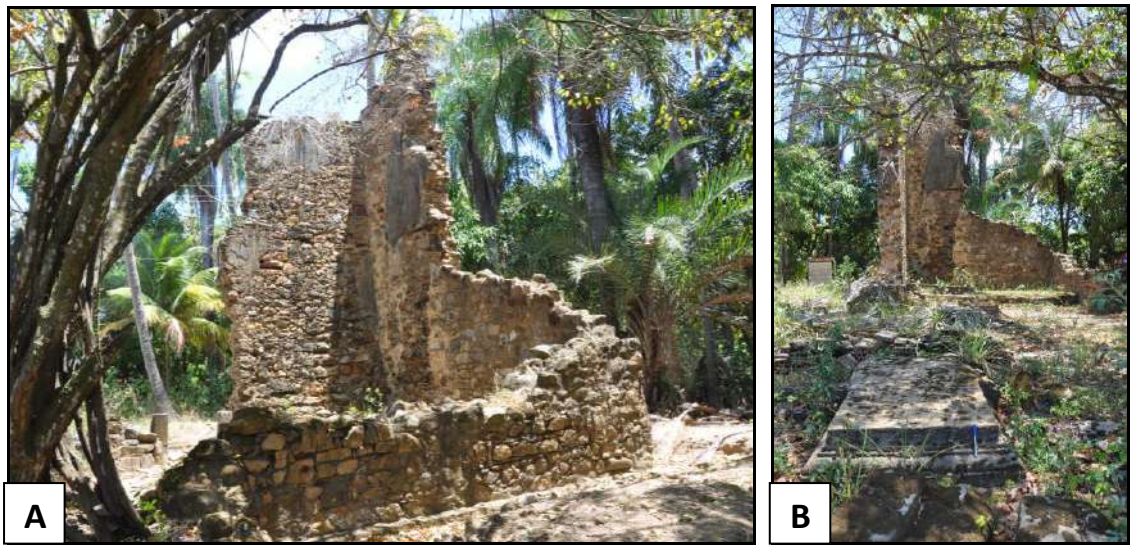


Figura 7.24: Ruínas da capela velha, localizada na porção Centro-Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Foto da lateral da ruína (Oeste – Leste). B – Ruínas vista no sentido Norte – Sul. É possível observar em primeiro plano um bloco em arenito de praia, apresentando estratificação cruzada e trabalhado em cantaria (Novembro de 2012).

Ponto 02: Mirante
Coordenadas UTM – 285160E / 9076092N
Elevação – 90m

O segundo ponto é contemplativo, em uma área com cotas topográficas de aproximadamente 90 metros de altitude (Fig. 7.25). Além da beleza cênica podem ser observados os recifes de arenito, dispostos de forma retilínea, paralelo a linha de costa. Sua morfologia e disposição é bastante curiosa e marca o possível registro de uma linha de praia em período geológico passado. Deste ponto, tem-se uma vista privilegiada da

praia de Suape, dos recifes de arenito (maré baixa) e a desembocadura do Rio Massangana (Fig. 7.26).

Figura 7.25: Ponto de parada na trilha das vulcânicas, com vista para praia de Suape. Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Maio, 2012).

Figura 7.26: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Vista para os recifes de arenito (seta preta), formação paralela a linha de costa de forma retilínea. B – Vista para desembocadura do Rio Massangana (Maio, 2012).

Ponto 03: Mirante Paraíso
Coordenada UTM – 0285239E / 9075848N
Elevação – 68m

A terceira parada é sobre o afloramento do granito, uma grande exposição de rocha, denominada de promontório e/ou mirante paraíso (Fig. 7.27).

Figura 7.27: Mirante Paraíso, com vista para Praia de Suape e Complexo Portuário de Suape, localizado na porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. O registro é de uma aula de campo, atividade comum nesta área (Maio, 2012).

O mirante não se restringe apenas a contemplação da paisagem. No afloramento é possível observar as características petrográficas do granito, tais como: granulação, arranjo entre os grãos e a composição mineralógica. É possível observar a ocorrência de alguns processos erosivos, como a esfoliação esferoidal (Fig. 7.28).

Figura 7.28: Afloramento do Granito do Cabo de Santo Agostinho, porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Apresenta desenvolvimento do processo de

esfoliação esferoidal e planos de fraturas - As setas indicam os planos ao longo dos quais ocorre a esfoliação esferoidal (Maio, 2012).

No granito também são observados alguns veios de quartzo preenchendo fraturas. Dois desses veios foram medidos e apresentaram uma média de 3mm a 1cm de espessura. Sua direção é 335 Az (Fig. 7.29).

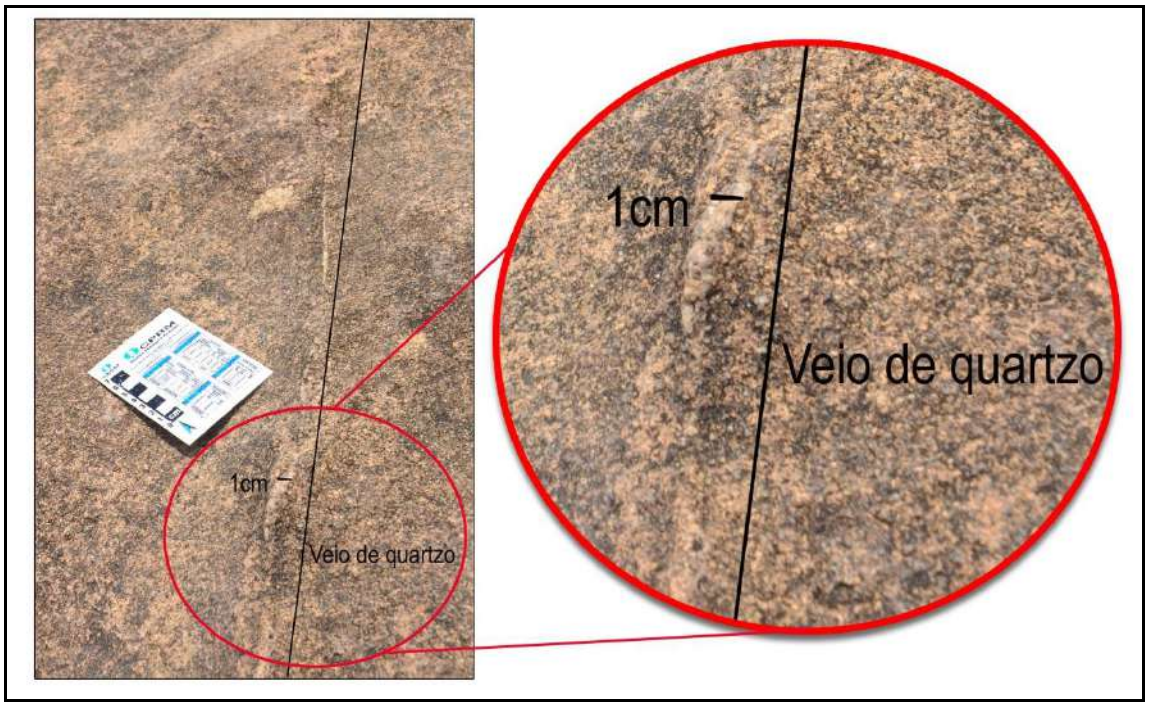


Figura 7.29: Detalhe para veio de quartzo preenchendo fratura com direção Noroeste no afloramento do granito do Cabo. Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Maio, 2012).

Após passagem pelo promontório a trilha segue em direção as baterias de São Jorge, em cotas topográficas mais baixas. Durante o percurso pode-se caminhar alguns metros sobre uma encosta margeando o granito, de onde se tem vista das ruínas do Forte Castelo do Mar, durante a descida é possível observar nas encostas o trabalho de reflorestamento, mantido pela equipe gestora do parque (NAD) (Fig. 7.30).

Figura 7.30: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Vista do Forte Castelo do Mar. B – Muda introduzida pelo projeto de reflorestamento do NAD (Foto: Tiago Miranda, Maio de 2012).

Ponto 04: Dique de Riolito
Coordenadas UTM – 0285599E / 9075476N
Elevação – 13m

Próximo às baterias de São Jorge, encontra-se o ponto de maior interesse geológico da trilha. Um dique de Riolito, com aproximadamente 1,20 de largura e coloração vermelho-amarelo, preenchendo fraturas essencialmente N-S (Fig. 7.31 E 7.32).

Figura 7.31: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. Dique de riolito intrudindo rocha fácies mais máfica do granito – Imagem em sentido N-S (Maio, 2012).

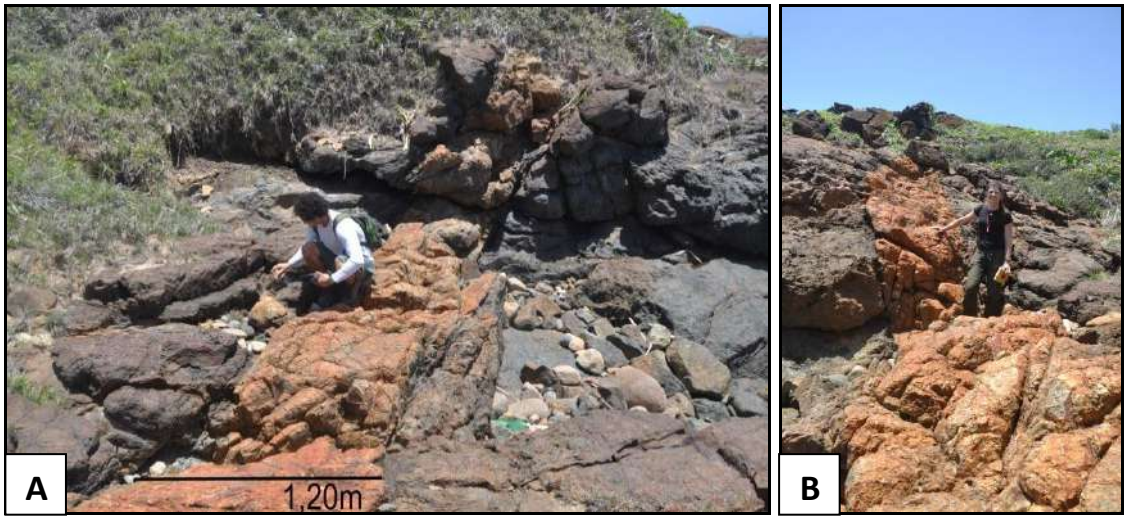


Figura 7.32: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A – Dique de riolito com aproximadamente 1,20m. B – Dique de riolito (Maio, 2012).

O riolito intrude rocha de coloração escura, segundo Nascimento (2004) trata-se de rocha monzonítica. Além do dique, é possível observar algumas vesículas, preenchidas por material de granulação afanítica e coloração cor de chumbo (Fig. 7.33).

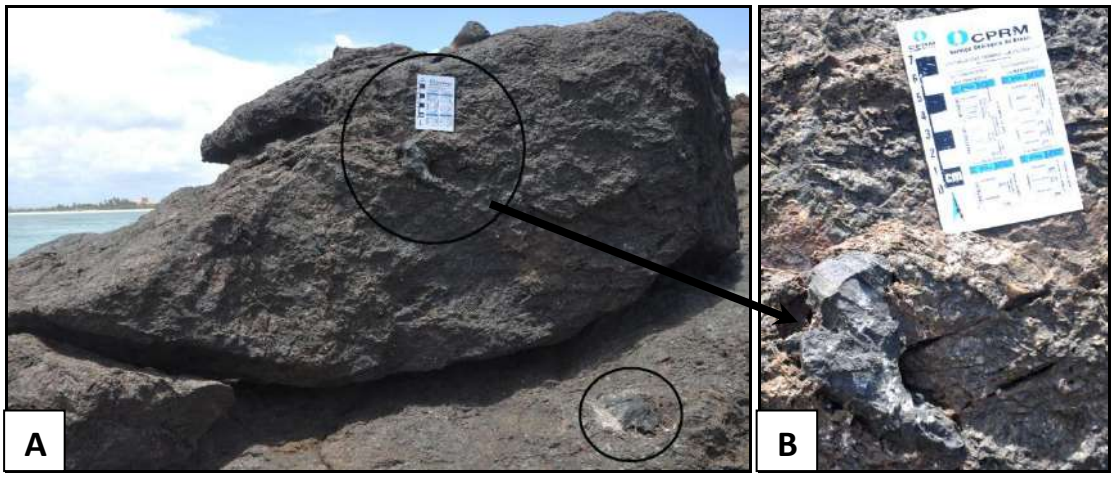


Figura 7.33: Porção Sul do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. A - Monzonito apresentando algumas vesículas preenchidas por material de textura afanítica. B – Detalhe para vesícula preenchida (Maio, 2012).

É uma trilha de grande relevância, possui interesse histórico e cultural no primeiro ponto com a parada na capela velha, paradas com ponto de contemplação da paisagem e beleza cênica fantástica. Trata-se, também de uma trilha importante do ponto de vista geomorfológico devido a variação das formas de revelo e suas consequentes diferenças topográficas onde se encontram mirantes naturais. As praias são rochosas, caracterizadas por desmoronamento de blocos.

Geologicamente trata-se de uma dos pontos mais importantes do Parque, uma vez que em um pequeno espaço de área é possível observar diferentes tipos de rocha, desde plutônicas (Granito do Cabo), vulcânicas (Riolito) e sedimentares (Arenitos de Praia). É muito importante ressaltar que o magmatismo vulcânico é mais jovem do que o granítico (magmatismo plutônico). Este dique de riolito carece de datação geocronológica. Esta idade é fundamental para determinar o final do magmatismo vulcânico na área. Consequentemente é também uma trilha de grande interesse didático-científico.

7.3.1 - Cartografia do Percurso

A figura 7.34 apresenta o traçado da trilha inserida no mapa temático do Parque em escala de 1:12.000. Nesta cartografia básica foram plotados três dos pontos acima descritos (7.24; 7.27 e 7.31), os mesmos foram selecionados em virtude de representarem os aspectos mais relevantes do percurso. Para cada ponto plotado há uma imagem representativa. Nesta figura foi incluída ficha técnica com principais informações do percurso. Este material poderá ser utilizado na forma de *folder* ou mesmo placa indicativa no início da trilha. Na cartografia foram destacados as aeras de afloramento do granito fresco ao longo das praias, áreas com predomínio de feições erosivas, solos lateríticos, malha urbana e principais vias de acesso ao parque.

Figura 7.34: Mapa da trilha das vulcânicas contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.**

7.4 – TRILHA SUSPIRO DA BALEIA

Trata-se de um trilha leve, com forma retilínea, medindo aproximadamente 2km de extensão, sem desníveis acentuados, com baixo grau de dificuldade, podendo ser considerada a mais leve entre as demais. A trilha pode ser caracterizada de interesse geológico/ geomorfológico, didático/científica, recreativa e de beleza cênica.

A trilha tem início na Vila de Nazaré e segue no sentido Nordeste, em direção a praia. O conjunto de blocos rochosos amontoados dispostos uns sobre os outros a beira mar proporcionam um belo espetáculo. O conjunto de rochas amontoadas é oriundo dos processos erosivos (neste caso, predominantemente físico), que aproveitando os planos de fraturas com seus dois conjuntos principais (N-S e E-W) quebram e deslocam grandes blocos do granito e das rochas vulcânicas. O colapso desses blocos favorece ao desenvolvimento de caminhos diversos para a água apresentando muita beleza ao local.

Um desses caminhos é o suspiro da baleia. Com o impacto das ondas sobre as rochas tem-se a impressão de ver o jorrar da água semelhante ao suspiro de uma baleia. Nessa porção da praia em função não haver um cordão de arenitos de praia-recifes, o impacto do mar sobre as rochas é mais forte.

Ponto 01: Mirante do Farol
Coordenadas UTM – 0285806E / 9076298N
Elevação – 69m

Área com cotas topográficas mais elevadas, de onde se pode contemplar vista panorâmica das praias e as ruínas da casa do faroleiro (Fig. 7.35). Alguns processos erosivos também podem ser observados entre eles voçorocas com até 3 m de profundidade e largura de até 5 metros na porção mais aberta.

Figura 7.35: Mirante da trilha Suspiro da Baleia, localizado na porção central do Parque. Na imagem é possível contemplar o mar de águas azuis e as ruínas da casa do faroleiro (Maio, 2012).

No ponto ainda pode ser visto uma extensa crosta laterítica, rica em óxido de ferro dando origem a pelotas de dimensões varáveis, compostas por goethita (FeO(OH)), grãos de quartzo e pequenas quantidades de óxido de manganês. Esses processos ressaltam o interesse geomorfológico e didático/científico do ponto (Fig. 7.36).

Figura 7.36: A e B - Extensa crosta laterítica, apresentando ocorrência de pelotas compostas por goethita (FeO(OH)), quartzo e pequenas quantidades de óxido de manganês. Trecho da trilha suspiro da baleia (Maio, 2012).

Após passagem pelo mirante há uma descida sem grandes desníveis em seguida cruza-se um pequeno córrego seguindo em direção à praia (Fig. 7.37). Ainda descendo

rumo ao suspiro da baleia o visitante terá uma bela paisagem das praias rochosas e ao olhar para trás pode contemplar as ruinas do faroleiro por outro ângulo (Figura 7.38 e 7.39).

Figura 7.37: Pequeno córrego intermitente há aproximadamente 600m do ponto de saída da trilha suspiro da baleia (Maio, 2012).

Figura 7.38: Paisagem apresentando praias contornadas pelo granito fresco, repleta de matacões com diversos tamanhos. Trilha suspiro da baleia, Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (Dezembro, 2012).

Figura 7.39: Trecho da trilha suspiro da baleia localizado na porção leste do parque. Deste ponto pode-se observar alguns matacões em primeiro plano e as ruínas da casa do faroleiro em segundo (Dezembro, 2012).

Ponto 02: Suspiro da Baleia
Coordenadas UTM – 0286337E / 9076258N
Elevação – 18m

A chegada ao suspiro da baleia é recompensada por uma bela vista, com muitos blocos rochosos dispostos de forma aleatória. Nesse ponto o granito é possível observar um sistema de fraturas com diferentes direções, onde predomina os sentidos N-S e E-W (Fig. 7.40), neste ponto alguns blocos graníticos apresentam processo de esfoliação esferoidal acentuado, com matacões arredondados (Fig. 7.41). O encontro das águas do mar com uma das fraturas no granito ocasiona um jato de água semelhante ao suspiro de uma baleia, em dias de maré cheia torna-se um espetáculo a parte. Este ponto é também um observatório de tartarugas, uma vez que é frequente a ocorrência desses animais na costa (Fig. 7.42).

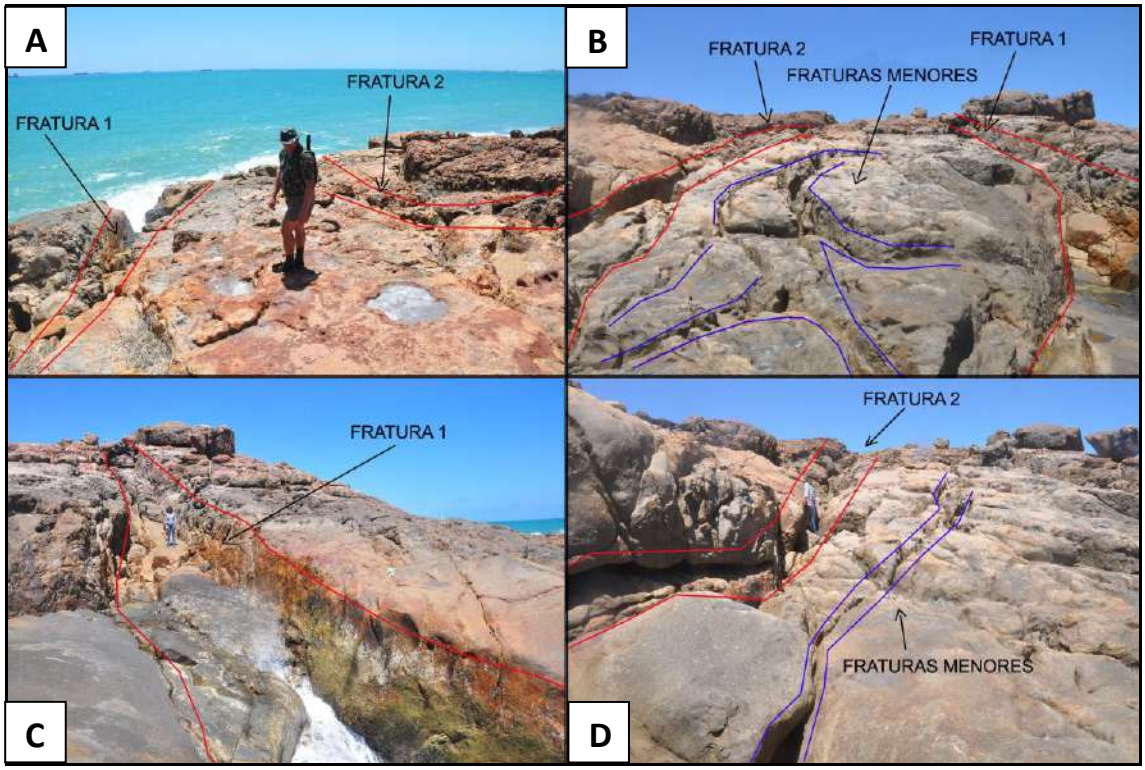


Figura 7.40: Granito na porção mais oriental do Parque Metropolitano de Armando Cavalcanti apresenta-se bastante fraturado. Apresenta dois principais sistemas de fraturas (N-S e E-W). A – É possível observar duas grandes fraturas vista no sentido continente – oceano e nomeadas por "Fratura 1 e Fratura 2". B – Além das já citadas Fraturas 1 e 2, é possível observar uma série de outras fraturas menores e em diferentes direções, sentido oceano – continente. C – Detalhe para a Fratura 1, com aproximadamente 3 metros de largura e 2,5 de altura. D – Detalhe para Fratura 2, pouco menor que a anterior, com a aproximadamente 2m de altura e 1,5 de largura (Dezembro, 2012).

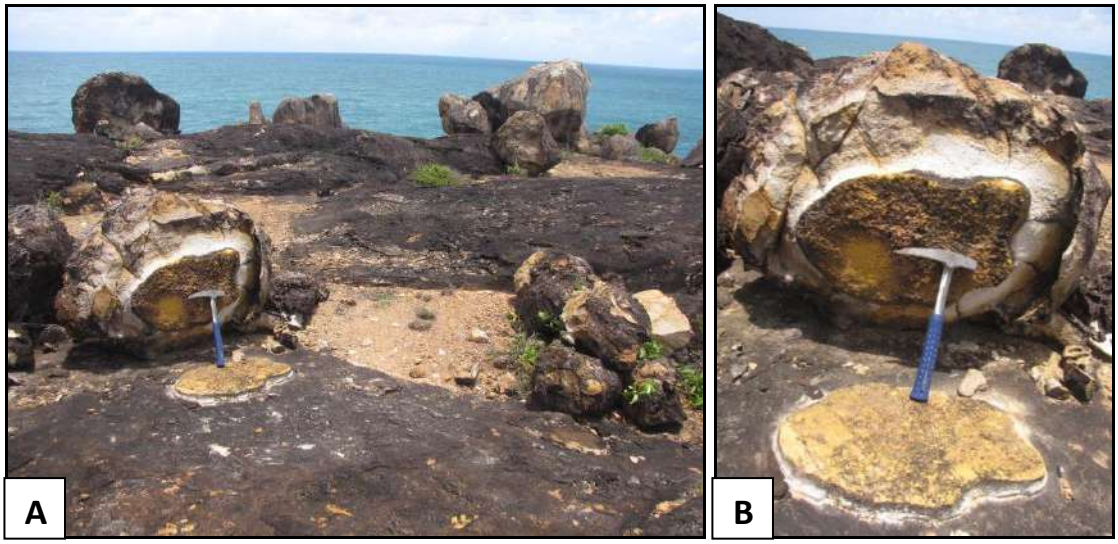


Figura 7.41: Trilha suspiro da baleia. A: Blocos dispostos aleatoriamente apresentando processo de esfoliação esferoidal. B – Detalhe de bloco rochoso apresentando erosão por esfoliação esferoidal (Maio, 2012).

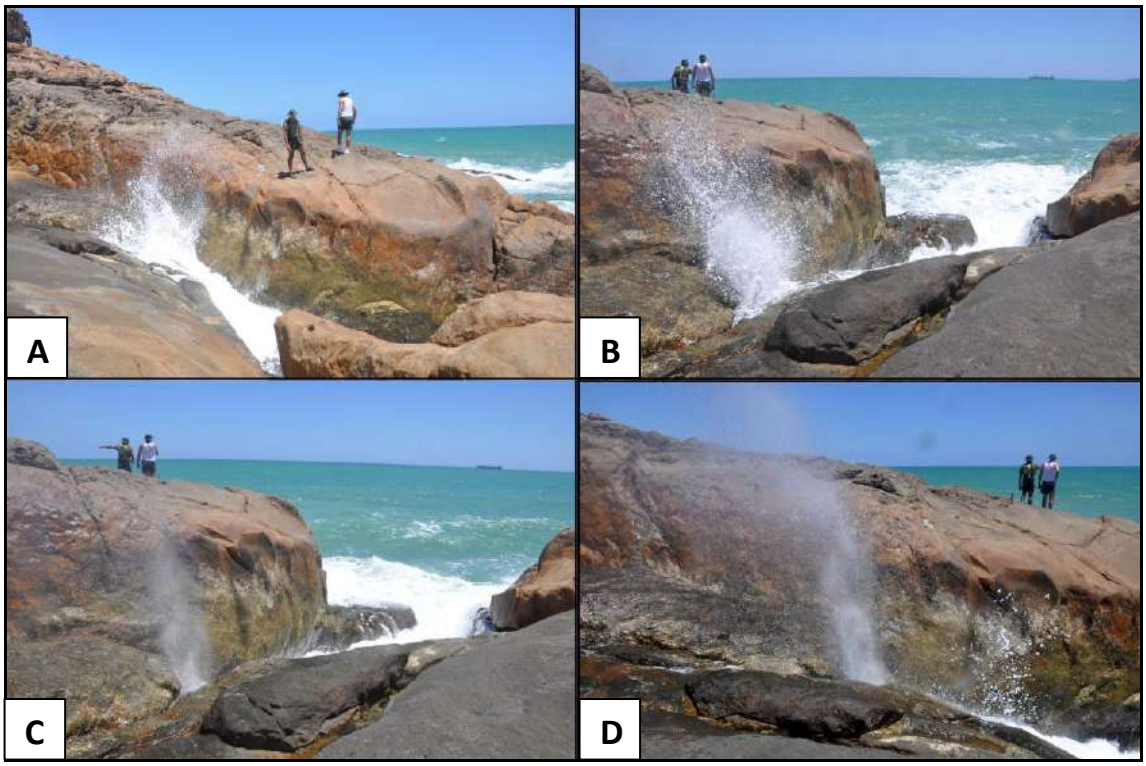


Figura 7.42: Final da trilha suspiro da baleia, onde o contato da água do mar com um sistema de fraturas na rocha ocasiona uma forma de jato d'água parecido como o suspiro de uma baleia. As imagens representam uma sequência deste encontro da água com o granito do cabo (Dezembro, 2012).

7.4.1 - Cartografia do Percurso

A figura 7.43 apresenta o traçado da trilha inserida no mapa temático do Parque em escala de 1:12.000. Nesta cartografia básica foram plotados três dos pontos acima descritos (7.38; 7.40 e 7.42), os mesmos foram selecionados em virtude de representarem os aspectos mais relevantes do percurso. Para cada ponto plotado há uma imagem representativa. Nesta figura foi incluída ficha técnica com principais informações do percurso. Este material poderá ser utilizado na forma de *folder* ou mesmo placa indicativa no início da trilha. Na cartografia foram destacados as aeras de afloramento do granito fresco ao longo das praias, áreas com predomínio de feições erosivas, solos lateríticos, malha urbana e principais vias de acesso ao parque.

Figura 7.43: Mapa da trilha suspiro da baleia, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica.

7.5 – TRILHA PISCINA DOS HOLANDESES

Esta trilha tem início na Vila de Nazaré seguindo na direção Sudeste do Parque (Fig. 7.44). Possui extensão de aproximadamente 2,5Km, tem forma circular e apresenta nível de dificuldade baixo, boa parte do percurso acontece diretamente sobre o granito ou sobre o raso manto de intemperismo. No entanto, não há desníveis abruptos, as cotas topográficas modificam gradativamente.

Figura 7.44: O Percurso da trilha piscina dos holandeses tem início na porção central do Parque, na fotografia o percurso segue em direção à porção leste, o caminho é margeado por inúmeros processos erosivos (Maio, 2012).

Ponto 01: Processos erosivos
Coordenadas UTM – 0285786E / 9076024N
Elevação – 47m

Neste ponto é possível observar vários processos erosivos, entre eles o desenvolvimento de voçorocas, a alteração do granito e a formação de uma crosta laterítica proveniente com grande quantidade de óxido de ferro (Fig. 7.45). As voçorocas chamam atenção por emprestarem à região um aspecto ruiniforme. As voçorocas variam de tamanho, chegam a medir 4m de altura e 2m de profundidade.

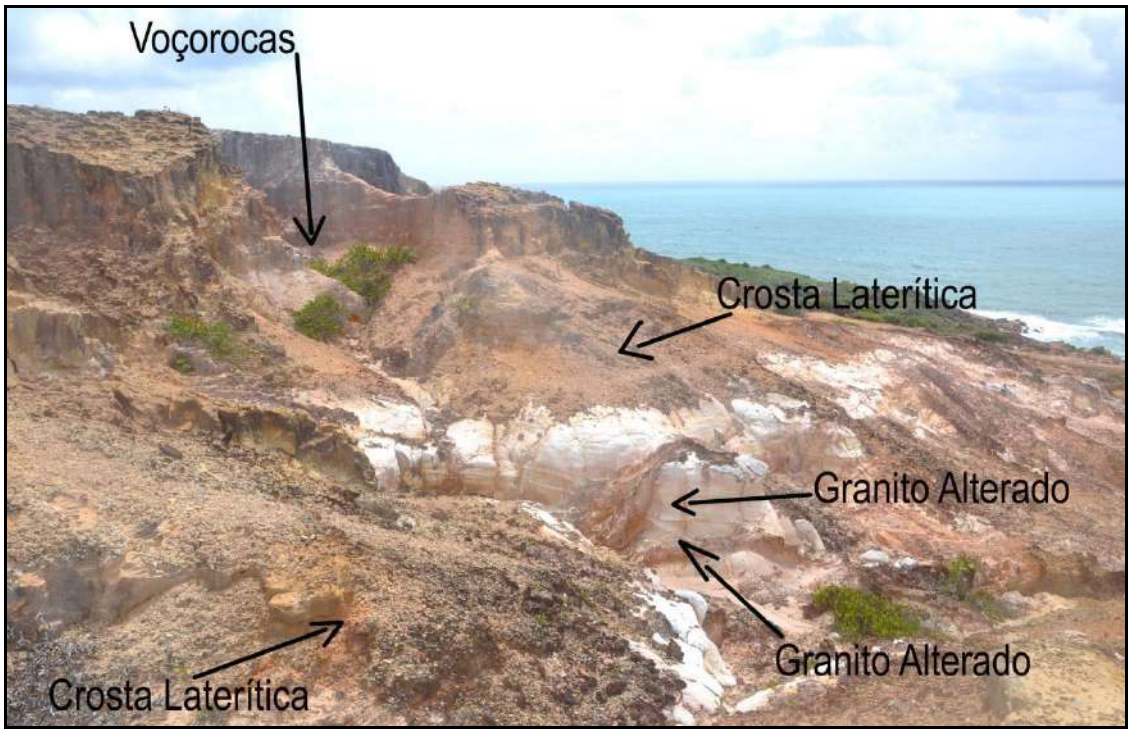


Figura 7.45: Porção Leste do Parque. Na fotografia é possível observar no canto superior a esquerda a ocorrência de voçorocas, a porção de coloração amarelada trata-se da crosta laterítica e os pontos esbranquiçados é resultado da alteração do granito (Maio, 2012).

Em alguns pontos é comum a grande quantidade de sedimentos esbranquiçados, provavelmente uma concentração de caulim, proveniente da alteração do K-feldspato abundante no granito (Fig. 7.46). Essas feições se destacam entre os tons de amarelo e vermelho das crostas lateríticas e concreções ferruginosas, dando um colorido especial a área.

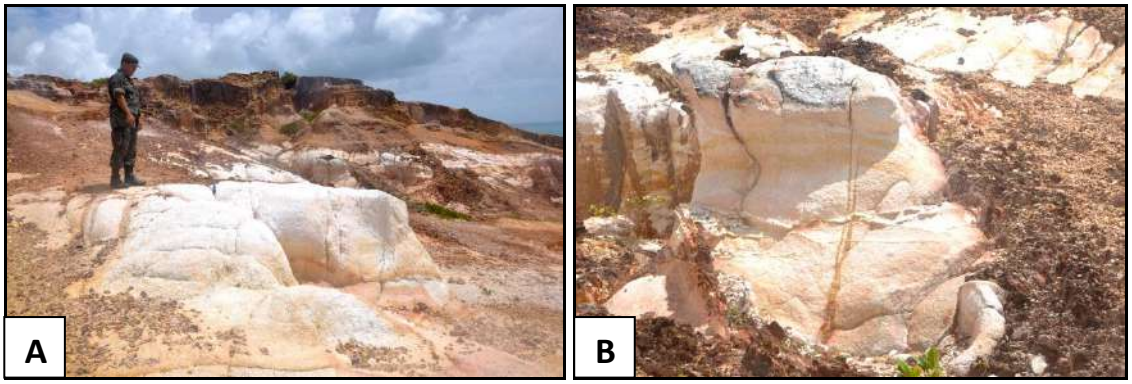


Figura 7.46: Porção Leste do Parque. A – Saprolito (manto de alteração do granito) coloração esbranquiçada, provavelmente resultado da alteração do K-feldspato, contrastando com as crostas lateríticas avermelhadas. B – Detalhe da alteração da rocha, é possível ver veios de quartzo ainda preservados (Maio, 2012).

Ponto 02: Piscina dos Holandeses
Coordenadas UTM – 0286000E / 9075776N
Elevação: 13m

A trilha segue em direção à praia, no sentido leste do Parque. O caminho é estreito, feito entre a vegetação de praia e não apresenta grau de dificuldade. Com a proximidade do mar surge o grande número de blocos rochosos de variados tamanhos e forma, alguns se apresentam bem conservados, outros passam por processos de esfoliação esferoidal. São produtos da alteração do granito e podem ter resultado do intemperismo físico sobre sistemas de fraturas da rocha (Fig. 7.47).

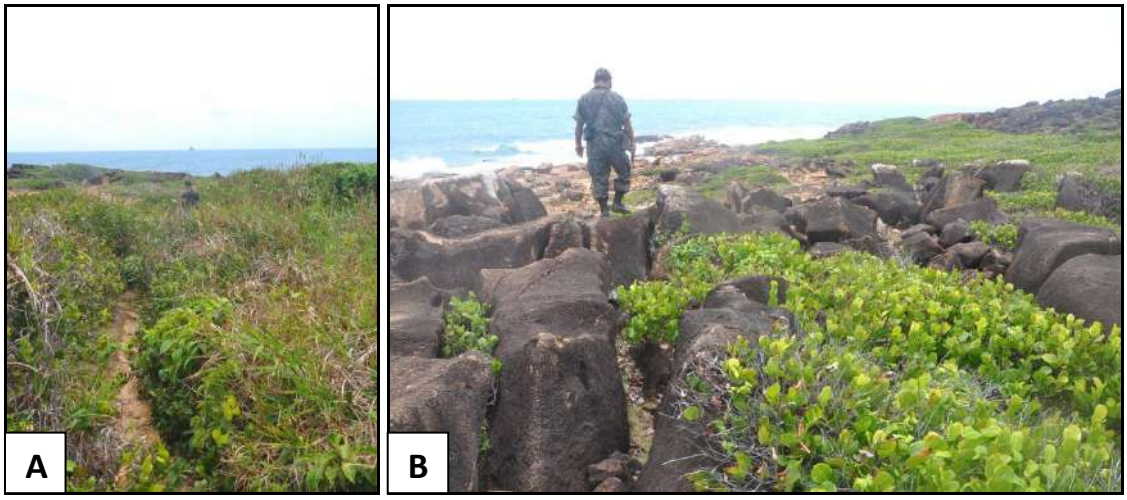


Figura 7.47: Porção Leste do Parque, trilha piscina dos holandeses. A – Percurso estreito entre vegetação. B – Trilha segue em direção à praia, nas proximidades da piscina dos Holandeses. Pelo caminho, muitos blocos rochosos, produto da alteração do granito (Maio, 2012).

A piscina dos Holandeses encontra-se em cotas topográficas de aproximadamente 13 metros em relação ao nível do mar (Figura 7.48). A estrutura foi construída por antigos moradores, com rochas locais (blocos do Granito do Cabo), localiza-se a beira mar, próximo à foz de um pequeno córrego intermitente. Antigos moradores que trabalhavam nos prédios hoje em ruínas canalizaram a água do rio para que desagua-se na piscina dos Holandeses, os proporcionando uma área de banho e lazer.

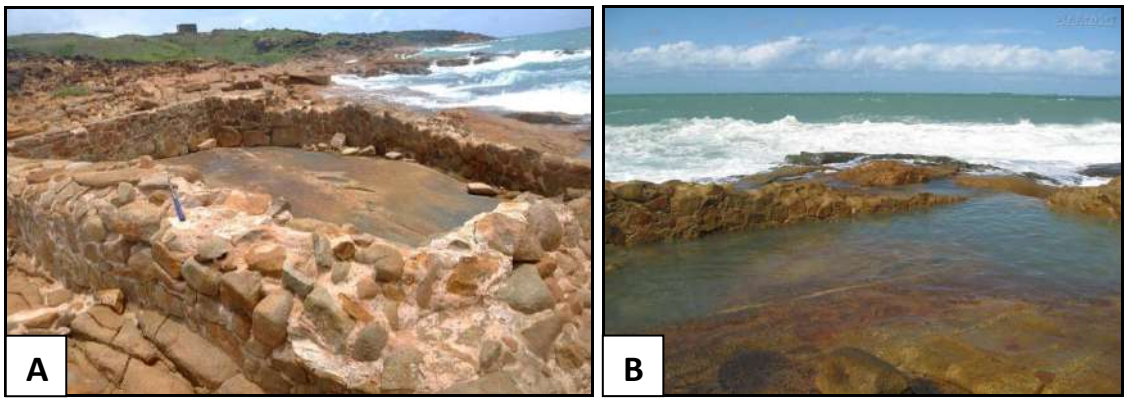


Figura 7.48: Porção Leste do Parque, trilha piscina dos holandeses. A – Piscina dos Holandeses, em período de maré baixa (Maio, 2012). B – Piscina dos Holandeses com a maré alta (Foto - José Miranda, Julho de 2008).

Ao afastar-se da piscina dos holandeses, ainda entre os blocos rochosos a beira mar (Fig. 7.49), seguindo para a porção Sul do parque, ao olhar a paisagem que ficou para trás é possível contemplar uma bela vista das praias e de algumas ruínas (Fig. 7.50).

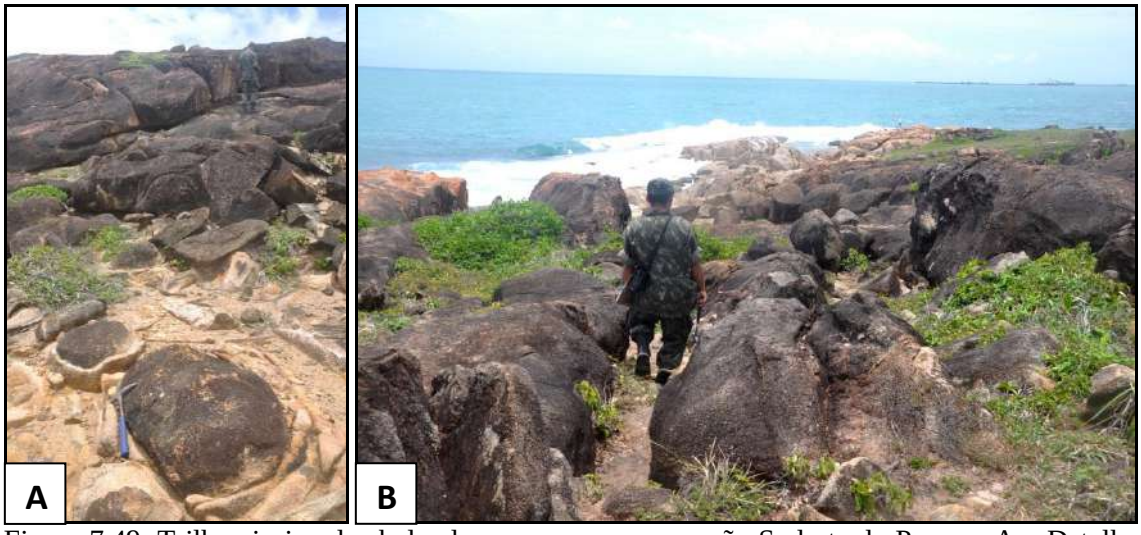


Figura 7.49: Trilha piscina dos holandeses, percurso na porção Sudeste do Parque. A – Detalhe dos blocos rochosos bastante fraturados e em processo de esfoliação esferoidal. B – Trecho da trilha a beira mar (Maio, 2012).

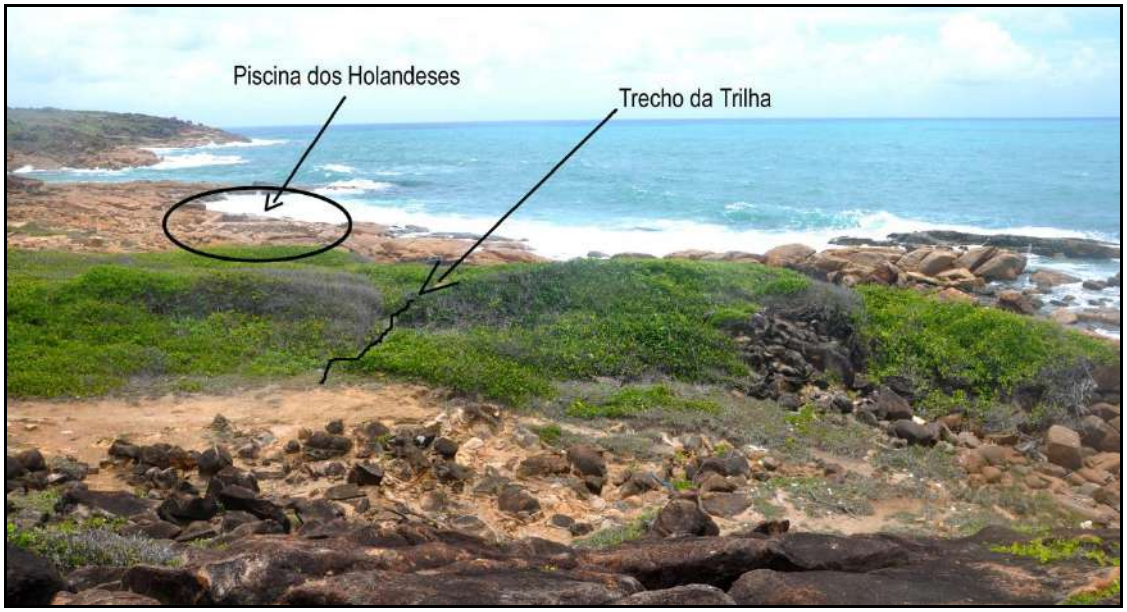


Figura 7.50: Porção Sudeste do Parque, com vista da piscina dos holandeses (Maio, 2012).

Ponto 05: Ruínas da Capela Velha
Coordenadas UTM – 0285194E / 9076116N
Elevação – 97m

No último ponto da trilha o visitante pode observar as ruínas da capela velha, não se sabe ao certo a data de sua construção, foi edificada em homenagem a Nossa Senhora da Conceição e faz parte do patrimônio cultural e histórico da região (Fig. 7.51).

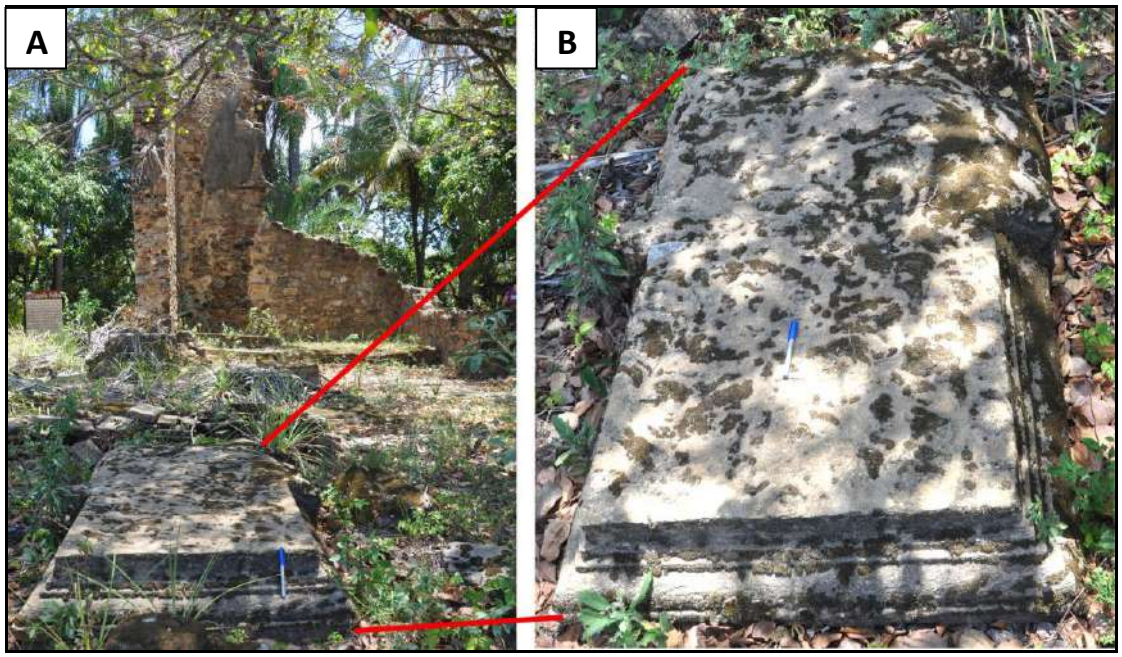


Figura 7.51: Ruínas da capela velha, último ponto da trilha piscina dos holandeses. A – Em primeiro plano bloco de arenito usado na construção e em segundo plano, parte da parede da

antiga capela. B – Detalhe para o bloco em arenito de praia, é possível ver o trabalho em cantaria (Maio de 2012).

7.5.1 - Cartografia do Percurso

A figura 7.52 apresenta o traçado da trilha inserida no mapa temático do Parque em escala de 1:12.000. Nesta cartografia básica foram plotados três dos pontos acima descritos (Figs. 7.44; 7.48 e 7.49), os mesmos foram selecionados em virtude de representarem os aspectos mais relevantes do percurso. Para cada ponto plotado há uma imagem representativa. Nesta figura foi incluída ficha técnica com principais informações do percurso. Este material poderá ser utilizado na forma de *folder* ou mesmo placa indicativa no início da trilha. Na cartografia foram destacados as aeras de afloramento do granito fresco ao longo das praias, áreas com predomínio de feições erosivas, solos lateríticos, malha urbana e principais vias de acesso ao parque.

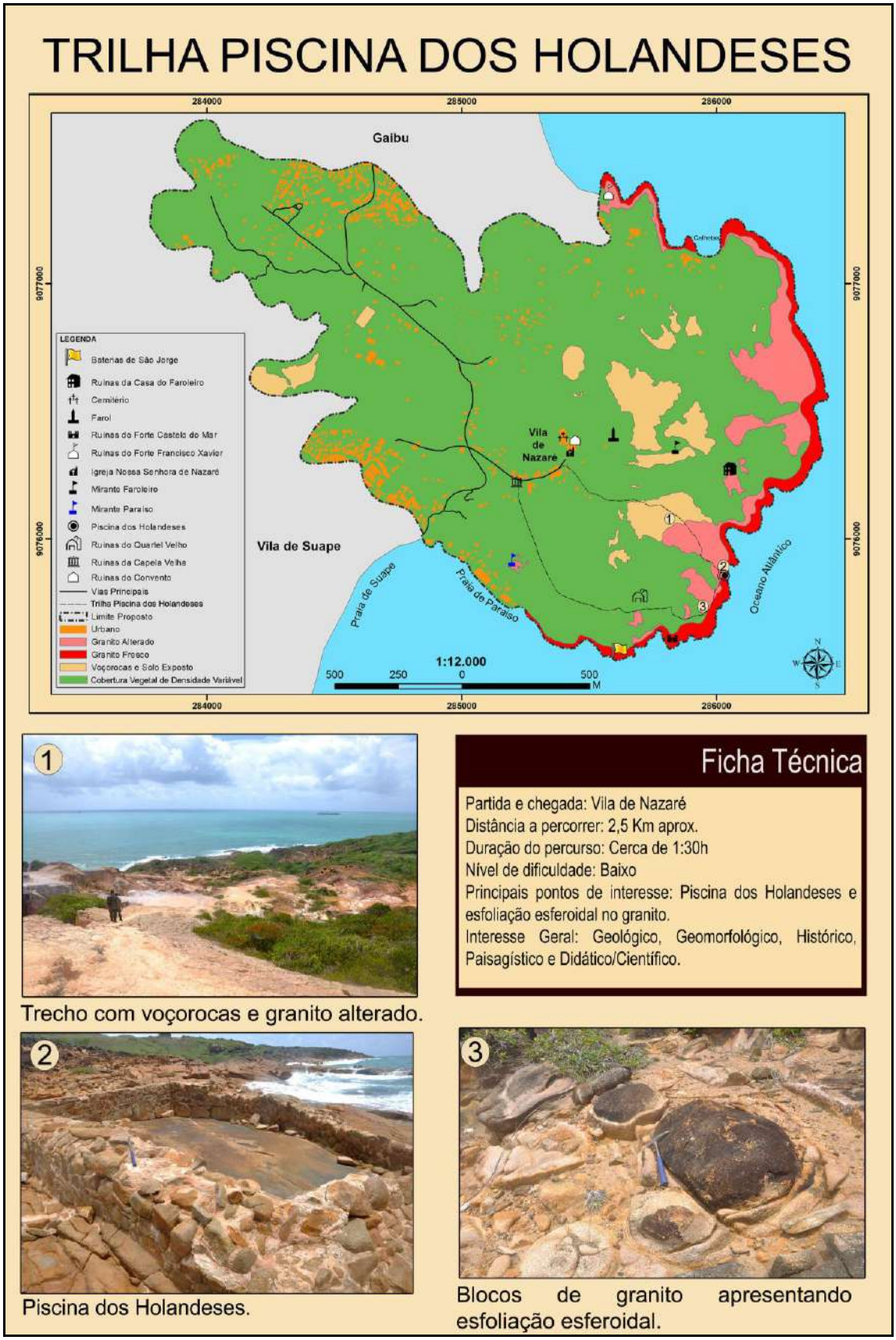


Figura 7.52: Mapa da trilha piscina dos holandeses, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.**

7.6 - TRILHA FORTE SÃO FRANCISCO XAVIER

A trilha possui extensão de aproximadamente 2Km, classificada em baixo grau de dificuldade, sem desníveis abruptos, aproximadamente metade do trecho é feito entre árvores, com sombra em grande parte do trajeto, tornando a caminhada mais amena . Possui forma linear e tem como principais pontos de interesse geológico, geomorfológico, histórico, paisagístico e didático/científico (Fig. 7.53).

Figura 7.53: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier, porção central do Parque. A e B – Trechos arborizados tornam mais amena a temperatura do percurso (Maio, 2012).

Ponto 01: Anfiteatro
Coordenadas UTM – 0285172E / 9076482N
Elevação: 63m

O primeiro ponto da trilha trata-se de uma área com alguns afloramentos do granito e ocorrência de grandes blocos rochosos bastante fraturados (Fig. 7.54). A trilha segue em direção à porção Norte do parque, passando pela estrada principal de onde se pode ver um afloramento do granito (Fig. 7.55).

Figura 7.54: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier em sua porção Central, ocorrência de blocos rochosos apresentando fraturas (Maio, 2012).

Figura 7.55: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier, porção Centro-Norte. É possível ver o afloramento do granito em contato com o solo residual. A linha vermelha marca o contato do granito com o solo residual (Maio, 2012).

Ponto 02: Ruínas do Forte São Francisco Xavier
Coordenadas UTM – 0285589E / 9077365N
Elevação – 88m

O Forte São Francisco Xavier é o último e principal ponto da trilha, um dos trechos do percurso até o afloramento é margeado por bela paisagem do litoral (7.56).

As ruínas do antigo Forte, construído no séc. XVIII com o objetivo de proteger a costa está edificada na porção norte do parque sobre afloramento do granito (Fig. 7.57).

Figura 7.56: Trecho da trilha Forte São Francisco Xavier, porção Norte. Vista para praia de Gaibu (Maio, 2012).

Figura 7.57: Ruínas do Forte São Francisco Xavier, edificado sobre afloramento do Granito do Cabo. Localizado na porção Norte do Parque é o último ponto de parada da trilha homônima (Maio, 2012).

Ao norte do granito é possível ver a praia de Gaibu. Considerada um dos polos turísticos da região, recebe turistas durante todo ano. Ao Sul tem-se a vista da praia de Calhetinhas, uma pequena baía composta por inúmeros blocos rochosos. Dessa forma o

afloramento do granito nesse ponto tem uma função de Mirante, proporcionando ao visitante uma bela vista das praias da região (Fig. 7.58).

Figura 7.58: Último ponto de parada da trilha Forte São Francisco Xavier. A - Alto do afloramento do granito do Cabo tem-se a vista da Praia de Gaibu. B – Alto do granito do cabo, olhando em direção Sul, pode se observar a praia de Calhetinhas (Maio, 2012).

Nesse ponto é possível observar algumas feições decorrentes de processos erosivos atuando sobre o granito, entre eles a formação de algumas cavidades circulares e sulcos semelhantes a caneluras[21]. Assim como em vários outros pontos do granito é possível observar muitas fraturas (Fig. 7.59).

Estas fraturas apresentam direções preferenciais nos sentido N-S e E-W, estas fraturas apresentam comportamento rúptil – quebra, quando o granito já estava solidificado. Considerando-se que o granito possui 102 milhões de anos (Nascimento, 2003) estas fraturas podem representar os últimos estágios de quebra do megacontinente Gondwana ou acomodação da massa continental após os estágios finais da abertura.

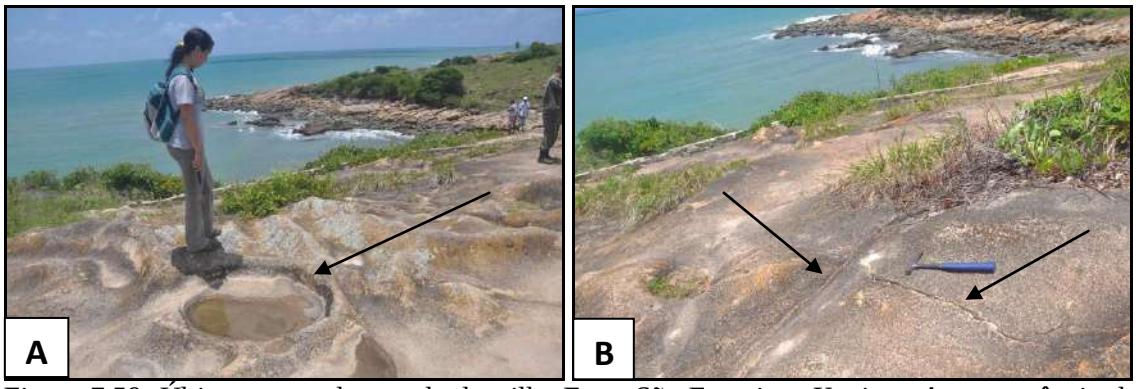


Figura 7.59: Último ponto de parada da trilha Forte São Francisco Xavier. A – ocorrência de feições erosivas em forma circular e sulcos. B – Ocorrência de fraturas no granito, em segundo plano a praia de Calhetinhas (Maio, 2012).

[21] Pequenos sulcos que cortam as rochas, geralmente no sentido do declive da encosta. A origem pode ser devida a dissolução da rocha ao longo de uma diaclase, ou ainda a certas partes esfoliadas de uma escarpa, que favoreça a incidência das aguas de escoamento superficial (Guerra e Guerra, 2005).

7.6.1 - Cartografia do Percurso

A figura 7.60 apresenta o traçado da trilha inserida no mapa temático do Parque em escala de 1:12.000. Nesta cartografia básica foram plotados três dos pontos acima descritos (Figs. 7.53; 7.56 e 7.57), os mesmos foram selecionados em virtude de representarem os aspectos mais relevantes do percurso. Para cada ponto plotado há uma imagem representativa. Nesta figura foi incluída ficha técnica com principais informações do percurso. Este material poderá ser utilizado na forma de *folder* ou mesmo placa indicativa no início da trilha. Na cartografia foram destacados as aeras de afloramento do granito fresco ao longo das praias, áreas com predomínio de feições erosivas, solos lateríticos, malha urbana e principais vias de acesso ao parque.

Figura 7.60: Mapa da trilha Forte São Francisco Xavier, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.**

7.7 - TRILHA CALHETAS

A trilha de Calhetas segue em direção Norte/Nordeste do Parque, possui pouco mais de 2,5Km de extensão. O percurso é divido em forma linear e circular, com baixo grau de dificuldade. Os principais pontos de interesse são geológicos, geomorfológicos, paisagístico e didático/científico.

Ponto 01: Mirante

Coordenadas UTM – 0285754E /90766321N

Elevação – 59 m

Após saída na Vila de Nazaré o primeiro ponto de parada é no mirante do faroleiro, área com cotas topográficas mais elevadas, de onde se pode contemplar a paisagem marcada por morros, vales e bela vista para o mar (Fig. 7.61).

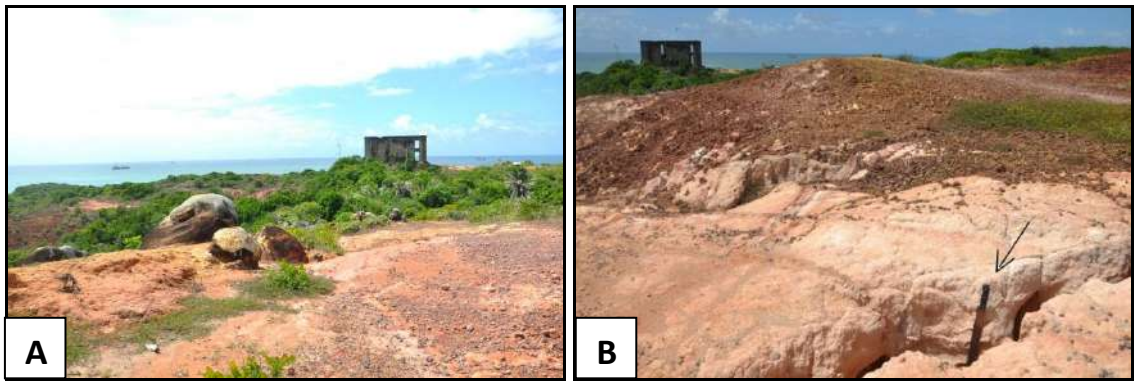


Figura 7.61: Início da trilha calhetas em sua porção central. A – Paisagem formada por blocos rochosos em processo de esfoliação esferoidal. B – É possível ver extensa camada de crosta laterítica e fraturas no granito alterado (Maio, 2012).

Após primeiro ponto a trilha segue descendo a encosta na direção leste até bem próximo à casa do faroleiro, seguindo trilha por trás desta edificação (Fig. 7.62).

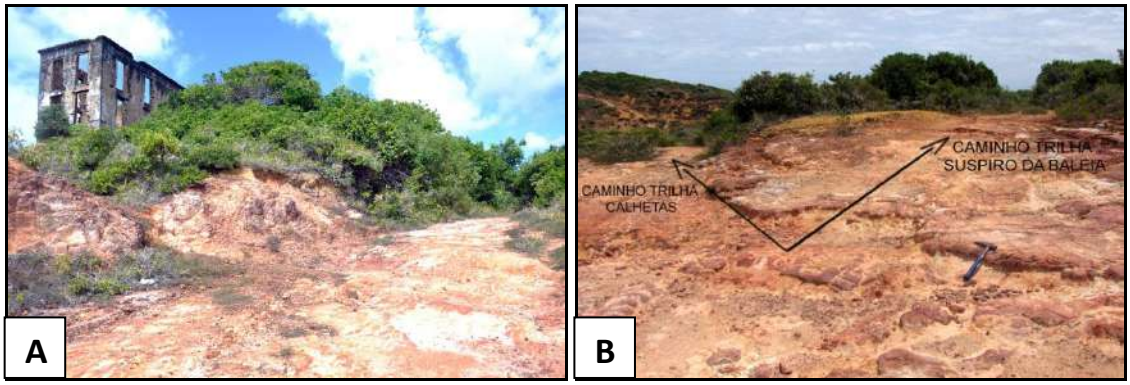


Figura 7.62: A – Trecho da trilha calhetas, próximo às ruínas da casa do faroleiro. B – Bifurcação entre a trilha Suspiro da Baleia e Trilha Calhetas (Maio, 2012).

Ponto 02: Manto de Intemperismo
Coordenadas UTM 0286123E / 9076405N
Elevação – 20m

Nesse ponto é possível ver no perfil da encosta, com uma extensão aproximada de 10m e altura de 2m com processo de alteração do granito em forma de um espesso manto de intemperismo. Perfil apresenta intercalações nas cores dos sedimentos, com camadas e pontos de coloração amarelo a avermelhada, indicando variação no grau de percolação de óxido de ferro, provavelmente proveniente dos minerais máficos constituinte do granito (Anfibólio) e camadas esbranquiçadas, possivelmente produto da alteração do feldspato (Fig. 7.63).

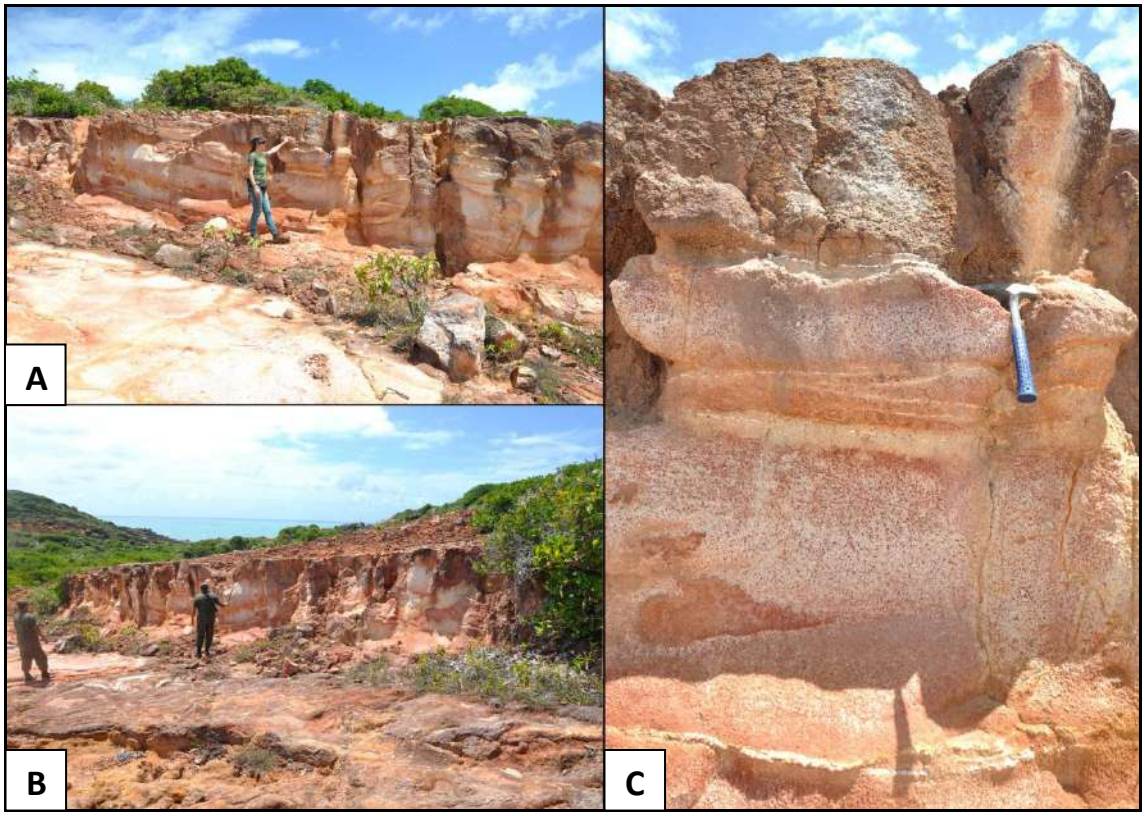


Figura 7.63: Trilha calhetas, porção Nordeste. A – Perfil da encosta apresentando processo de alteração do granito com intercalações entre camadas que variam entre amarelo/avermelhadas e esbranquiçadas. B – Vista ampla do perfil, medindo aproximadamente 10 m de extensão e 2m de altura. C – Detalhe da intercalação entre as camadas (Maio de 2012).

Em seguida a trilha segue a nordeste do parque, passando pelo Córrego Maciel em uma ponte improvisada com toras de madeira. A passagem é estreita, mas pela instabilidade da estrutura, causa certa insegurança (Fig. 7.64). Após passagem do córrego, a trilha segue margeando o mar e o caos de blocos rochosos dispostos de forma aleatória uns sobre os outros (Fig. 7.65).

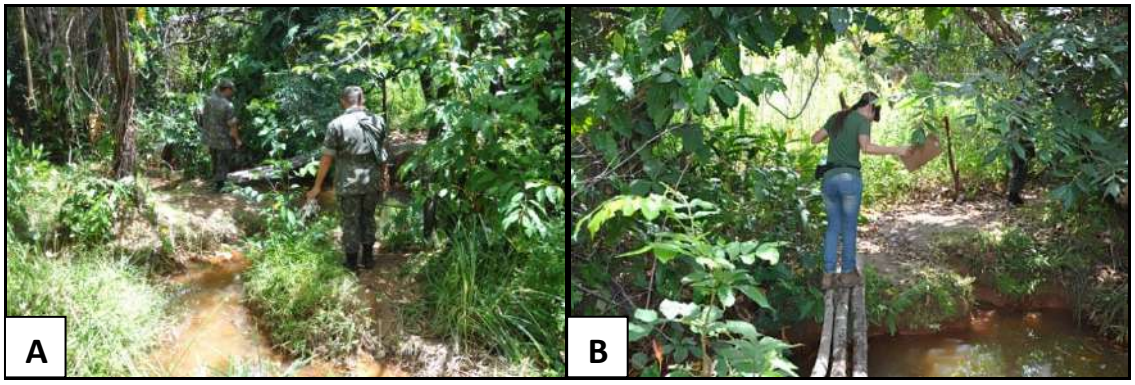


Figura 7.64: Trilha calhetas, porção Nordeste. A – Córrego Maciel. B – Detalhe para ponte improvisada, evidenciando a necessidade de obras de infraestrutura (Maio, 2012).

Figura 7.65: Trilha calhetas. A e B: Percurso segue em sentido Nordeste margeando a praia preenchida por um caos de blocos rochosos, em processo de lateritização e erosão, formando alguns desníveis topográficos (Maio, 2012).

Ponto 02: Contraste entre Rochas
Coordenadas UTM – 0286273E / 9076744N
Elevação – 35m

Este ponto chama atenção pela beleza cênica e pelo contraste de coloração entre os blocos rochosos. O granito apresenta grande número de material desagregado, os matacões ultrapassam 1m de diâmetro. É possível identificar outro tipo de rocha em contraste com o granito. A coloração, verde escuro a preta chama atenção e diferencia a paisagem. Segundo Nascimento (2003), trata-se de um mozonito, rocha plutônica, de textura equigranular, composta por pouco quartzo e abundância de plagioclásio (Fig. 7.66).

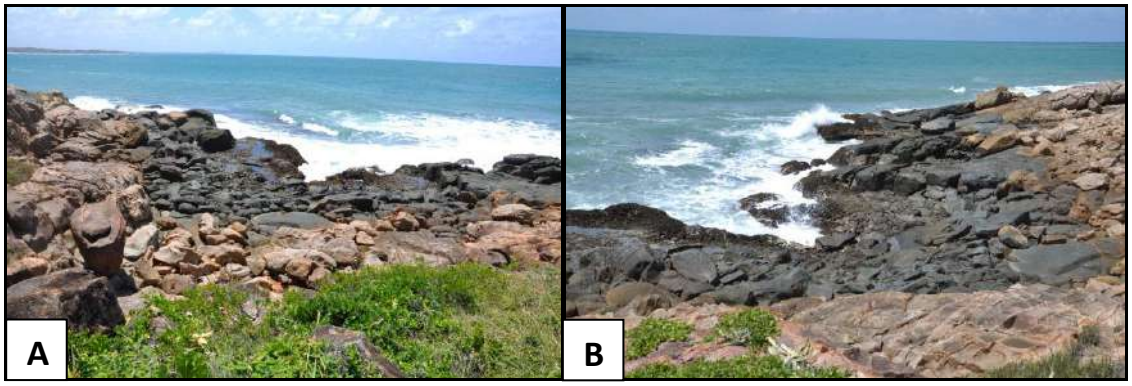


Figura 7.66: Trilha calhetas. A e B – Costa Nordeste do parque, é possível ver o contraste entre o granito, de coloração mais clara e o monzonito apresentando coloração mais escura (Maio, 2012).

Ponto 03: Praia de Calhetas
Coordenadas UTM 0286087E / 9077193N
Elevação: 18m

A praia de Calhetas é um dos principais cartões postais do Litoral Sul pernambucano, a pequena baía de aproximadamente 245 metros (Fig. 7.67), é contornada por inúmeros blocos rochosos e mar azul. A forma de relevo acidentada e as feições geomorfológicas (inúmeros blocos rochosos) na faixa de areia se sobressaem nessa área, tornando a praia um ponto de relevante interesse geológico, geomorfológico, cênico e recreativo. A praia possui estrutura de bares e recreação, incluindo um ponto de tirolesa[22]. É visitada durante todo o ano, no entanto nos fins de semana o volume de visitantes é mais intenso (Fig. 7.68 e 7.69).

Figura 7.67: Vista da baía de calhetas medidno aproximadamente 245m (Fonte: Gogle Earth, 2012).

[22] Site do grupo responsável pela atividade em Calhetas: http://www.tirolesacalhetas.com/

Figura 7.68: Último ponto da trilha calhetas, localizado na praia homônima (Maio, 2012).

Figura 7.69: Praia de Calhetas. A – Praia de Calhetas vista no sentido Norte-Sul. Deste ponto, pratica-se tirolesa. B – Praia de Calhetas, área de lazer e bares a beira mar. C – Descida para praia, no canto esquerdo há um painel com imagens da prática da tirolesa. D – Praia com blocos graníticos apresentando fraturas (Maio, 2012).

7.7.1 - Cartografia do Percurso

A figura 7.70 apresenta o traçado da trilha inserida no mapa temático do Parque em escala de 1:12.000. Nesta cartografia básica foram plotados três dos pontos acima descritos (Figs. 7.62; 7.65 e 7.68), os mesmos foram selecionados em virtude de representarem os aspectos mais relevantes do percurso. Para cada ponto plotado há uma imagem representativa. Nesta figura foi incluída ficha técnica com principais informações do percurso. Este material poderá ser utilizado na forma de *folder* ou mesmo placa indicativa no início da trilha. Na cartografia foram destacados as aeras de afloramento do granito fresco ao longo das praias, áreas com predomínio de feições erosivas, solos lateríticos, malha urbana e principais vias de acesso ao parque.

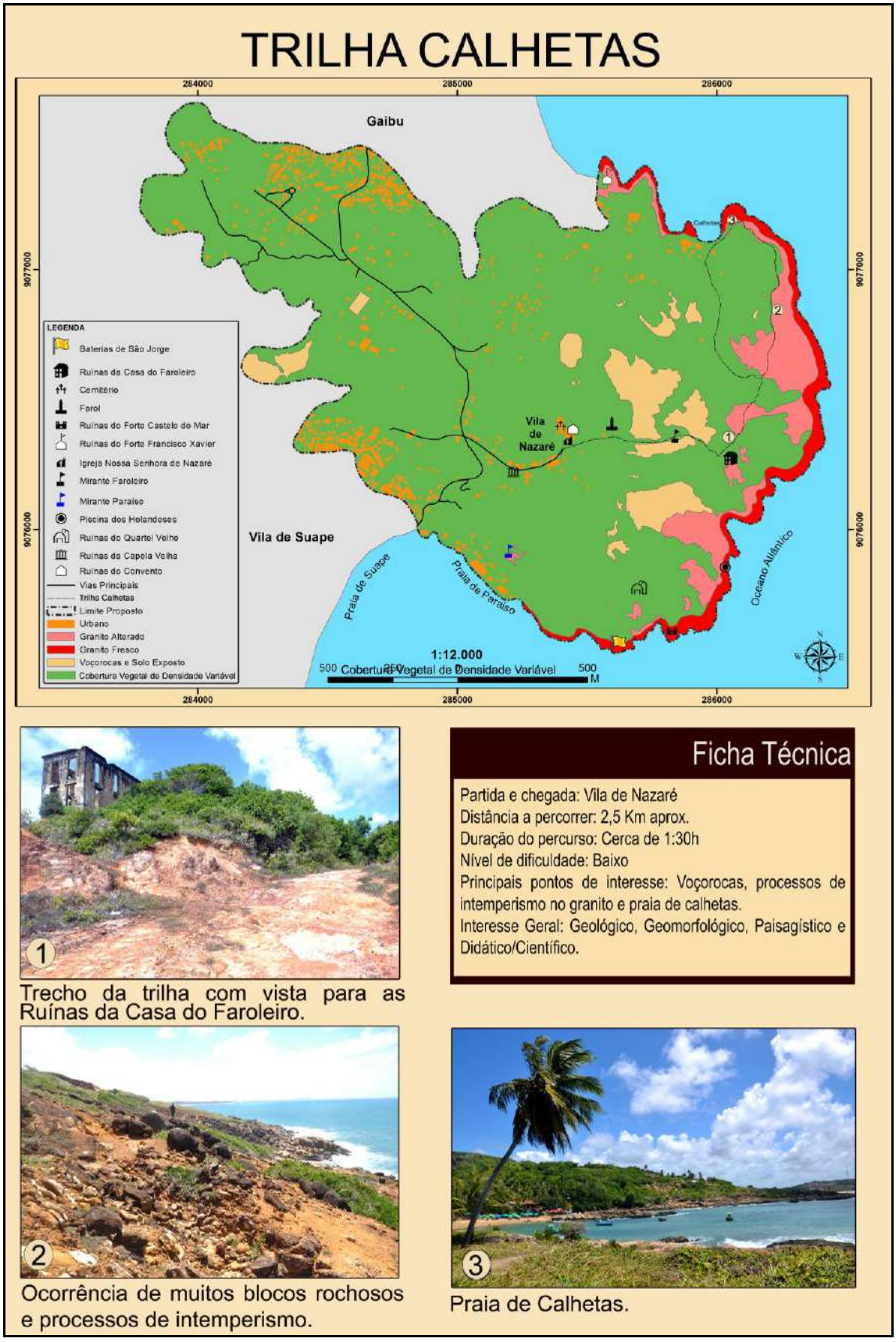


Figura 7.70: Mapa da trilha calhetas, contendo imagens dos principais pontos e ficha técnica**.**

CAPÍTULO 8 - PROPOSTAS DE INFRAESTRUTURA PARA AS TRILHAS

Delimitação da área do parque – Esta proposta visa dar um contorno mais homogêneo ao parque, utilizando como base a curva de nível de 10 metros. Esta curva de nível foi sugerida por tratar-se de um limite natural da área (Anexo 2). Esta forma de demarcar os limites do parque é mais fácil de ser aplicada, resultando em uma forma mais harmônica e facilitando a demarcação do perímetro do mesmo.

Portal/Portão e Centro de Informação – Com o objetivo de melhor ordenar a visitação, bem como divulgar o Parque e informar os visitantes, sugere-se a construção de um portal/portão de entrada (Fig. 8.1) que pode ser fixado na Vila de Nazaré. Este portão deve ser acompanhado de um centro de recepção e apoio aos visitantes, onde os mesmos possam obter folhetos sobre as trilhas e informações gerais sobre o parque, venda de produtos regionais (Fig. 8.2 e 8.3) e visitas guiadas. Neste ponto pode ser fixado um painel com mapa mostrando o mega continente Gondwana e sua quebra até a conformação atual. É importante a delimitação de áreas para estacionamento e determinação de pontos a partir dos quais só serão permitido percursos a pé. Estas medidas irão aumentar a segurança, uma vez que a circulação de veículos nas áreas já degradadas, onde há ocorrência de voçorocas, por exemplo, poderá acentuar a degradação e ser causa de acidentes.

Figura 8.1: Modelo de Portal (Parque Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL. Agosto, 2012).

Figura 8.2: A – Fachada do Centro de Informação e apoio ao turista do Parque Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL. B – Interior do Centro de Informação (Agosto, 2012).

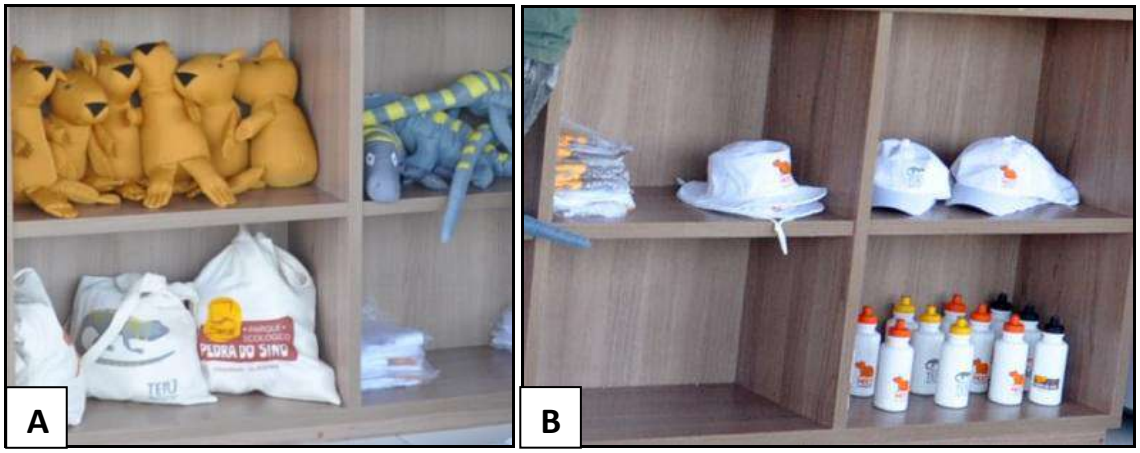


Figura 8.3: Venda de produtos relacionados à região (Parque Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL. Agosto, 2012).

Oficialização das Trilhas – Após a descrição das 07 trilhas se faz necessário oficializá-las e incentivar a utilização apenas desses percursos, evitando a dispersão dos visitantes e consequentes impactos nas áreas fora das trilhas. Essa proposta também cabe como medida de segurança, uma vez que os visitantes só tenham acesso às trilhas propostas a vigilância do Parque terá maior possibilidade de acompanhar os percursos. Esse é um ponto importante e deve ser trabalhado principalmente com os guias turísticos que operam na área.

Painéis Informativos – Confecção de alguns painéis informativos relacionados à geologia, geomorfologia e monumentos históricos da área. A linguagem destes painéis deve ser clara e objetiva, visando alcançar o público de forma geral. É importante que haja um texto enxuto e muitas imagens, que a mensagem seja passada de forma rápida e atraente, uma vez que alguns turistas não se dispõem há permanecer muito tempo de

frente ao painel. O modelo do painel encontra-se ampliado em tamanho A3 (Anexos 3 e 4).

Folder informativo – Foi elaborado modelo de folders com informações sobre história e geologia, bem como sobre os conceitos de Geodiversidade, Geoconservação, Patrimônio Geológico e Geoturismo (Anexo 5).

Pontes – Nos trechos de trilhas como a Bica da Ferrugem e Calhetas o visitante necessita atravessar alguns corpos d'água, são riachos relativamente estreitos, mas que necessitam de uma passagem mais segura, nesse caso sugerimos a construção de pequenas pontes, que podem ser feitas em madeira. Atualmente para a travessia desses riachos são usados troncos de madeira, que são inadequados para a segurança dos visitantes.

Figura 8.4: Modelo de passarela feita sobre riacho. A estrutura oferece segurança na passagem dos visitantes, incluindo apoio para as mãos – Parque Ecológico Pedra do Sino em Piranhas - AL. (Agosto de 2012).

Caixa de sugestões – A experiência e opinião do visitante para com o Parque e sua estrutura devem ser levadas em consideração, trata-se de uma importante troca de

experiências. Dessa forma propomos a implantação de uma caixa de sugestões e opiniões e/ou um livro de registro.

Marcação/Sinalização – Este tipo de marcação sugerida é feito através de pinturas (Fig. 8.5) que é importante, principalmente no que se refere a orientação dos visitantes quando autoguiados. Outro ponto positivo está relacionado ao custo, pois o investimento é baixo. Este tipo de sinalização apresenta menor impacto e descaracterização da paisagem. Contudo, é preciso seguir algumas regras para implantação. O modelo sugerido é utilizado por Países como Espanha, França e Portugal, o mesmo foi detalhado no capitulo 6 deste trabalho. Algumas sugestões retiradas do Manual de Formação de Pedestrianismo da Associação Ecológica dos Amigos dos Açores – Portugal encontra-se em anexo.

Figura 8.5: Exemplo de marcação em forma de pintura. Pelo código de sinalização utilizada neste trabalho a sinalização significa "caminho certo" (Maio, 2012).

Placas – O parque possui vegetação nativa muito interessante e diversa e trabalha com o projeto de desenvolvimento de mudas e plantio em encostas nas áreas degradadas. Desta forma, achou-se por bem sugerir a utilização de placas, identificando as principais espécies vegetais em alguns pontos dos percursos, a exemplo do que já acontece em outros parques nacionais (Fig. 8.6).

Figura 8.6: Exemplo de placas com informação sobre vegetação local no parque Ecológico Pedra do Sino, Piranhas/AL (Agosto, 2012).

Demarcação dos percursos – Em vários pontos a trilha se alarga, de forma que o pisoteio pode se estender por grandes áreas. Nesse caso, sugerimos uma demarcação como forma de delimitar esses percursos, objetivando a minimização da compactação do solo e de possíveis danos causados a vegetação (Fig. 8.7).

Figura 8.7: A – Trilha demarcada com blocos rochosos. Esta matéria prima é abundante na região do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti. B – Área em desnível

demarcada com blocos rochosos formando degraus, desse modo, além de demarcar facilita o acesso. Imagens do Parque Ecológico da Pedra do Sino – Piranhas/AL (Agosto, 2012).

Mirante – Para os diversos mirantes encontrados ao longo das trilhas propostas neste trabalho recomenda-se a construção de estruturas adequadas para a observação da paisagem. A construção dessas estruturas objetiva maior segurança ao visitante, bem como a minimização do impacto sobre o Granito (Fig. 8.8).

Figura 8.8: A – Vista do promontório da praia de paraíso, no PMAHC (Maio, 2012). B – Grupo de pessoas sobre o afloramento do granito/ promontório de paraíso, no PMAHC (Maio, 2012). C e D – Exemplo de mirante construído no Parque Ecológico da Pedra do Sino, Piranhas/AL (Agosto, 2012).

Bancos e mesas – Em algumas áreas abertas e arborizadas ao longo do percurso das trilhas, sugere-se a implantação de bancos e mesas, que servirão de ponto de apoio para uma parada ou lanche rápido. O material utilizado pode ser madeira ou blocos rochosos da própria região (Fig. 8.9).

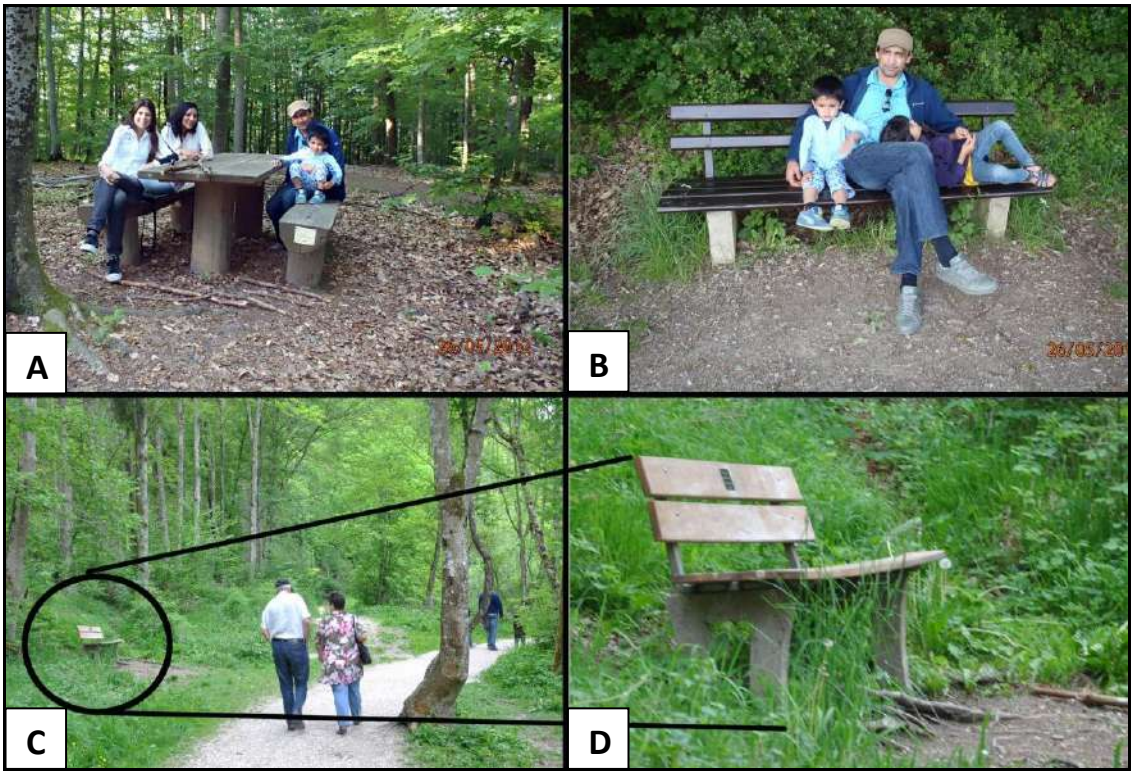


Figura 8.9: Todas as imagens apresentam modelos de bancos e mesas postas em alguns pontos de percursos terrestres. A e B: *Naturpark Schönbuch* - *Tübingen*/Alemanha - Maio, 2012). C e D: *Wimser höhle – Reitligen*/Alemanha (Maio, 2012).

Manutenção das trilhas – Por fim, sugerimos que seja feita a frequente manutenção das trilhas, com podas de árvores, limpeza dos percursos, colocação de lixeiras e recolhimento frequente dos resíduos que forem depositados (Fig. 8.10).

Figura 8.10: A – Modelo de lixeira fixada no caminho de uma das trilhas do Parque Ecológico da Pedra do Sino (Agosto, 2012). B – Modelo de lixeira feita em vime é possível que se tente utilizar produtos similares, de forma mais harmônica com o meio natural (Fonte: Google Imagens).

CONCLUSÕES

De acordo com a caracterização geológica da área vê-se que se trata de uma região com importante movimentação geológica no pretérito, o que lhe confere características peculiares. Por sua localização geográfica estratégica, têm em seu território importantes monumentos históricos e uma beleza cênica imprescindível. Trazendo um grande número de visitantes a região durante todo o ano. O turismo desordenado nessas áreas pode desencadear a degradação do meio físico, bem como do patrimônio construído, representado no parque por ruinas construídas entre os séculos XVII e XIX.

Após a descrição e mapeamento das trilhas conclui-se este trabalho propondo no capítulo 8 (oito) algumas propostas voltadas ao ordenamento, divulgação e infraestrutura dos percursos. Objetivando contribuir para o melhor acesso e segurança dos visitantes, incentivo a educação ambiental, divulgação da ciência e conhecimento do meio natural.

Estas informações favorecerão convivência mais harmônica, valorização e respeito ao patrimônio geológico e cultural. Os produtos gerados, tais como painéis e *folders* têm como objetivo de divulgar e promover o território, os elementos naturais e o patrimônio construído, como também informar o visitante a cerca da importância dessa região.

Com implantação destas medidas acreditamos que a gestão do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti poderá controlar melhor a visitação, terá uma maior quantidade de informações repassadas aos visitantes e poderá funcionar como um laboratório a céu aberto para grupos de estudantes de primeiro, segundo e terceiro graus.

A divulgação das informações científicas de maneira correta e simples favorece o respeito pelas feições naturais e contribui para o desenvolvimento da cidadania. O conhecimento é uma ferramenta fundamental de progresso. Desta forma esperamos estar contribuindo para uma melhor educação dos nossos jovens e para a construção de um país com uma consciência voltada para o respeito aos monumentos naturais que marcam a história evolutiva do nosso planeta.

Conhecer para respeitar e conservar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alheiros, M. M. 1998. *Riscos de escorregamentos na Região Metropolitana do Recife*. Tese de Doutorado Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao grau de Doutor em Ciências - Geologia à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia

Almeida, F. F. M., Hasui, Y., Brito Neves, B.B., Fuck, R.A. 1977. Províncias Estruturais Brasileiras. 1977. In: *Simpósio de Geologia do Nordeste*. Campina Grande, 1977. Atas. Campina Grande, SBG/NE, p. 363-391.

Andrade, G. O. e Lins, R. C. 1961. *O Conglomerado do Alto Pirapama*. Um caso de depósito coluvial de blocos elaborados por decomposição subaérea. Cadernos da faculdade de Filosofia de Pernambuco – Série VI-2. Fasc. XX – 1. Departamento de Geografia.

Andrade, W. J. 2003. *Implantação e Manejo de Trilhas*. In: Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: ferramentas para um manejo responsável. Ed. da WWF – Brasil. Org.: MITRAUD, S. Brasília, DF.

Assis, H. M. B. 1999. *Cartografia geomorfológica do município do Cabo de Santo Agostinho/PE*. Sistema de informações para gestão territorial da Região Metropolitana do Recife (Projeto Singre) - Série Cartas Temáticas - Volume 04.

Brady, N. C. 1979. *Natureza e propriedades dos solos*. Editora Livraria Freitas Bastos. p 647.

Braga, T. 2007. *Pedestrianismo e percursos pedestres.* Edição Amigos dos Açores - Associação Ecológica. ISBN: 978-972-8144-27-2. Açores/Portugal.

_____ 2006 "*Pedestrianismo e Percursos Pedestres – Manual de Formação*", Açores: Amigos dos Açores – Associação Ecológica.

Brilha, J.B.R. 2005. *Patrimônio Geológico e Geoconservação***:** a conservação da Natureza na sua vertente geológica. Palimage Editora. 190 p.

Brito Neves, B. B.; Van Schmus, W. R.; Fetter, A. N. 2001. Noroeste da África – Nordeste do Brasil (Província da Borborema). Ensaio comparativo e problemas de correlações. Geologia USP. Série científica, São Paulo – 1:59 – 78.

Buckley, R. (2003). *Environmental Inputs and Outputs in Ecotourism:* Geotourism with a Positive Triple Bottom Line? Journal of Ecotourism, 2:1, 76-82. To link to this article: http://dx.doi.org/10.1080/14724040308668135.

Burek, C.V & Prosser, C. D. 2008. *The history of geoconservation*: an introduction . In: Burek, C.V. & Prosser, C.D. (eds) The history of Geoconservation. The Geological Society, London, Special Publications, 300, p. 1- 5.

Carvalho, C. N & Rodrigues, J. 2012. *Geopark Naturtejo:* A Evolução da Paisagem. In Andrade, PS., Quinta Ferreira, M. & Lopes, F. C., (Coords.) (2012). I Congresso Internacional Geociências na CPLP: 240 Anos de Geociências, Coimbra, 12-19 Maio, Centro de Geociências e dentro de Geofísica da Universidade de Coimbra (Eds.), Excursões Cientificas 2: nº de pag da excursão, ISBN: 978-972-95640-9-3;978-989-97823-1-0

Cobra, R. Q. 1960. *Geologia da Região do cabo de Santo Agostinho, Pernambuco*. Departamento Nacional de Produção Mineral – Divisão de Fomento a Produção Mineral. Boletim nº 142. Rio de Janeiro. Publicação referente à Tese de Rubem Queiroz Cobra, apresentada em 1960 ao doutorado em Geologia pela Faculdade de Filosofia da Universidade Federal de Minas Gerais.

CPRM. 2012. *Projeto Geoparques*. Disponível em http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=134. Acesso em 13 de outubro de 2012.

EMBRAPA. 1999. *Zoneamento agroecológico do estado de Pernambuco*. Escala 1:100.000. Folha SC 25 - V - A – III. Modificado em 2001.

Erikstad, L. 2008. *History of Geoconservation in Europe*. *Geodiversity:* the origin and evolution of a paradigm. In: Burek, C.V. & Prosser, C.D. (eds) The history of Geoconservation. The Geological Society, London, Special Publications, 300, p 249-256.

Faco, R. A & Neiman, Z. 2010. *A natureza do Ecoturismo*: Conceitos e segmentação. In Turismo e meio ambiente no Brasil – Zysman Neiman e Andréa Rabinovici (Orgs) – Barueri, SP: Manole.

Ferreira, F. D. A. 2011. *Percursos, território e património: O caso de Vila Nova de Gaia.* Dissertação apresentada Faculdade de Letras da Universidade do Porto - Departamento de Geografia. Para obtenção do Grau de Mestre em Turismo. Sob orientação do Prof. Doutor Luís Paulo Martins.

Forest Service. 1996. *Standard Specifications for Construction and Maintenance of Trails.* United States Department of Agriculture. Engineering Staff - Washington, DC / EM-7720-103.

Gates, A. E. 2006. Geotourism: a perspective from the USA. In Geotourism. Edited by Ross K. Dowling and David Newsome. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, cap. 9. Pág. 157-179.

Geoparque Araripe. 2012. Geoparque Araripe. Disponível em <http://geoparkararipe.org.br> Acesso em 20 de Agosto.

Gomes, F. de S. 2001. *Estudo da erodibilidade e parâmetros geotécnicos de um solo em processo erosivo* / Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências. Mestrado em Engenharia Civil, Recife – 207 folhas.

Gray, M. 2008. *Geodiversity:* the origin and evolution of a paradigm. In: Burek, C.V. & Prosser, C.D. (eds) The history of Geoconservation. The Geological Society, London, Special Publications, 300, p. 31-36.

_____ 2004. *Geodiversity*: valuing and conserving abiotic nature. John Wiley and Sons, Chichester, England. 434 p.

Guerra, A. T & Guerra, A. J. T. 2005. *Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.* 4ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Herzog, A.; Sales, A.; Hillmer, G. 2008. The UNESCO Araripe Park: Shorte History of evolution of life, rocks and continents. Fortaleza: Expressão Grafica e Editora.

Hose, T. A. 1995. *Selling the Story of Britain's Stone*. Environmental Interpretation. V. 10, n2, p 16-17.

Jardim de Sá, E.F., 1994. *A faixa Seridó (Província Borborema NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasiliana-Panafricana*. Tese de Doutorado. Inst. De Geociências da Universidade de Brasilia, 804p.

Jatobá, L. e Lins, R. C. 2008. *Introdução a Geomorfologia*. 5º Edião revista e ampliada. Ed. Bagaço – Recife.

Jianjun, J., Xun, Z & Youfang, C. 2006. *Geological heritage in China*. In Geotourism. Edited by Ross K. Dowling and David Newsome. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. Cap.8 - Pág. 140-154.

Lafayette, K. P. V. 2006. *Estudo Geológico-geotécnico do processo erosivo em encostas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti – Cabo de Santo Agostinho/PE*. Recife/PE. Tese (doutorado) Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Engenharia Civil.

Leniz, V. & Amaral, S. E. 1980. *Geologia Geral*. São Paulo: Editora nacional. 396p.

Lima Filho, M. 1998. *Análise Estratigráfica e Estrutural da Bacia Pernambuco*. Instituto de Geociências - USP, São Paulo. Tese de Doutorado, 180 p.

Lima Filho, M.; Barbosa, J. A. e Souza, E. M. (2006). *Eventos Tectônicos e Sedimentares nas Bacias de Pernambuco e da Paraíba:* implicações no

quebramento do Gondwana e correlação com a Bacia do Rio Muni. Geociências - São Paulo, UNESP, v. 25, n. 1, p. 117-126.

Long, L. E.; Sial, A. N.; Ekvanil, H. E.; Borba, G.S. 1986. *Origin of granite at Cabo de Santo Agostinho - Northeast - Brasil*. Contributions to mineralogy and petrology, 92:341-350.

Keever, P. Mc., Larwood, J. & Mckirdy A. 2006. *Geotourism in Ireland and Britain*. In Geotourism. Edited by Ross K. Dowling and David Newsome.

Maia, M. F. B. 2012. *Revisão da estratigrafia Aptiano-Albiano da Bacia de Pernambuco, Nordeste do Brasil.* Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFPE. Recife/PE 215p.

Maia, M. F. B.; Barbosa, J. A.; Lima Filho, M.; Mort, H. P e Santana, F. R. 2012. Caracteristicas Petrográficas e Geoquímicas das Formações Silicicláticas (Aptiano-Albiano) da Bacia de Pernambuco, NE do Brasil. Estudos Geológicos v. 22 (1).

Mabesoone,J.M. e Alheiros,M.M. 1993 - Evolution of the Pernambuco-Paraíba Basin and the Problem of the South Atlantic Connection. Geologye en Mijnbouw. The Netherlands. Vol. 71, p. 351- 362.

Moreira, J. C. 2011. *Geoturismo e interpretação ambiental*. Editora UEPG - Ponta Grossa. 157 p.

Nascimento, M. A. L. 2003. *Geologia, geocronologia, geoquímica e petrogênese das rochas ígneas cretácicas da província magmática do Cabo e suas relações com as com as unidades sedimentares da Bacia de Pernambuco (NE do Brasil).* Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade federal do Rio Grande do Norte. 236p.

Oliveira, E. 2007. *Caderno Técnico de Percursos Pedestres*. Vila Nova de Cerveira-PT.

Pforr, C. e Megerle, A. 2006. *Geotourism: a perspective from southwest Germany*. In Geotourism. Edited by Ross K. Dowling and David Newsome. . Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. Cap.7 - Pág. 118-139.

Piekarz, G. e Liccardo, A. (2007). *Turismo Geológico na rota dos tropeiros*. Global Tourism. Vol. 3, nº 2. Novembro de 2007. ISSN: 1508-558X. Disponível em www.periodicodeturismo.com.br.

Ruchkys, U. A. 2007. *Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais:* potencial para a criação de um geoparque da UNESCO. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Tese de Doutorado, 211p.

Sá, A. A., Rocha, D. & DUARTE, A. C. 2012. *Geoparque Arouca: Geologia e Turismo Sustentável*. In Andrade, PS., Quinta Ferreira, M. & Lopes, F. C., (Coords.) (2012). I Congresso Internacional Geociências na CPLP: 240 Anos de Geociências, Coimbra, 12-19 Maio, Centro de Geociências e dentro de Geofísica da Universidade de Coimbra (Eds.), Excursões Cientificas 2: nº de pag da excursão, ISBN: 978-972-95640-9-3;978-989-97823-1-0

Santos, E. M. 2012. *Diagnóstico da Geodiversidade e potencial Geoturístico do município de Bonito, Agreste de Pernambuco.* Dissertação apresentada à Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco – Recife/PE

Sátiro, A. V., Melo, I. D. F & Schuler, C. A. B. 2003. *Utilização de fotogrametria e fotointerpretação na avaliação das condições de preservação da Mata Duas Lagoas – PE*. XXI Congresso Nacional de Cartografia (Anais). Disponivels em: < http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/104-F08.pdf> Acesso: 28 de junho de 2012.

Sharples, C. 2002. *Concepts and principles of geoconservation*. Tasmanian Parks & Wildlife Service. 81p.

Sial, A. N. 1976. *The Post-Paleozoic Volcanism of Northeast Brazil and its Tectonic Significance.* An. Academia Brasileira de Ciências – 48 – suplemento.

Sial, A.N.; Long,L.E.; Borba,G.S. 1987 - Fiel trip excursion: cretaceous magmatic province of Cabo, Pernambuco, northeast Brazil. Rev. Bras. Geol. 17(4):667-673.

SIGEP. 2012. *Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos*. Disponível em http://sigep.cprm.gov.br/ Acesso em 12 de outubro de 2012.

Silva, C. R. 2008. *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro* / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264 p.: il.: 28 cm.

Silva, E. P. 2004. *Caracterização Geo-Ambiental e estudo da variabilidade espaço-temporal de processo erosivo no Parque metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti – Cabo de Santo Agostinho – PE/Brasil.* Dissertação de mestrado apresentada à pós-graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco -CTG. Recife/PE.

Silva Filho, A.F; Guimarães, I.P; Van Schmus, W.R. 2002. Crustal evolution of the Pernambuco – Alagoas complex, Borborema province, NE Brazil: Nd isotopic data from neoproterozoic granitoids. Gondwana Reserarch, 5(2): 409-422.

Stanley, M. 2000. Geodiversity. In: *Earth Heritage*. 14: 15-18.

Teixeira, J. L. & Galvíncio, J. D. 2010. *Uso de Geotecnologias para a Caracterização Física Espacial da Bacia Hidrográfica do Grupo de Pequenos Rios Litorâneos (GL2) / PE*. Revista Brasileira de Geografia Física 02 / 133-139.

Thomas. B. A. & Warren. L. M 2008. *Geological conservation in the nineteenth and early twentieth centuries.* In: Burek, C.V. & Prosser, C.D. (eds) The history of Geoconservation. The Geological Society, London, Special Publications, 300, p. 17 - 30.

Uceda, A. C. 1996. *El Patrimonio Geológico. Ideas para su protección, conservación y Utilizació*n. Ministerio de obras publicas, transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Serie monografias, Madrid, 17-27.

UNESCO. 2012. Rede Global de Geoparks UNESCO. Disponível em http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/geoparks/. Acesso em 18 de agosto.

Vieira, L. S. *Manual de Ciência do solo*. São Paulo: ed. Agronômica Ceres. 464p. 1975.

Zouros, N. 2004. *The European Geoparks Network.* Geological heritage protection and local development. *Episodes*, v. 27, n. 3, p. 165-171.

ANEXOS

1. Artigo Publicado no I Congresso Internacional de Geociências da CPLP Publicado como capítulo de livro (ISBN versão impressa: 978-989-26-0511-1 - ISBN versão eletrônica: 978-989-26-05340);
2. Limite atual do Parque e limite proposto neste trabalho;
3. Modelo de Painel Geral (2,00 x 1,50m);
4. Modelo de Painel da Trilha (1,00 x 1,50m);
5. Modelo de Folder (A2).

Anexo 1 – Artigo Publicado no I Congresso Internacional de Geociências da CPLP Publicado como capítulo de livro (ISBN versão impressa: 978-989-26-0511-1 - ISBN versão eletrônica: 978-989-26-05340);

Memórias e Notícias: Geociências no Espaço Lusófono
Publicação da Imprensa da Universidade de Coimbra

I Congresso Internacional "GeoCiências na CPLP"
Universidade de Coimbra
12 a 19 de Maio de 2012

TRILHAS GEOTURÍSTICAS E SUA IMPORTÂNCIA NA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO: PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI – CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE – BRASIL

GEOTURÍSTICS TRAILS AND ITS IMPORTANCE IN GEOLOGICAL HERITAGE CONSERVATION: METROPOLITAN PARK ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI – CABO DE SANTO AGOSTINHO / PE – BRAZIL

T. O. GUIMARÂES[(1)]*; G. MARIANO*[(1)]*; G. SEABRA*[(2)]

Resumo

A preocupação em conservar o patrimônio geológico encontra-se em ascensão, tendo sido cada vez mais elevado o número de atividades envolvendo essa temática e é nesse contexto, que surge o Geoturismo, atividade turística de base geológica e geomorfológica. A divulgação e conscientização da importância de monumentos geológicos contribuí de forma significativa no processo de geoconservação. Dessa forma, a elaboração de trilhas geoturísticas com placas indicativas e interpretativas ilustrando a importância das feições geológicas, representa um grande avanço na divulgação do patrimônio geológico, além de inspirar a sua conservação. O presente trabalho tem como objetivo descrever e georreferenciar algumas trilhas, que compõem o roteiro turístico do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, localizado no município do Cabo de Santo Agostinho, litoral Sul de Pernambuco no nordeste brasileiro. Nessa área aflora o Granito do Cabo, com aproximadamente 102 m.a. Trata-se de um dos marcadores dos estágios tardios da separação da América do Sul e África (quebra de Gondwana), e consequente formação do Oceano Atlântico. A região comporta grande interesse histórico e cultural, representados por construções e ruínas que datam desde século XVI. Ainda são encontrados na área artefatos que cor
pouco da história local, alguns desses objetos fazem parte de acervo do m
marinha brasileira que se encontra aberto a sociedade civil. A importância para história geológica local e global torna a área muito interessante do ponto de vista do turismo científico/educacional, e também do Geoturismo, já que este está intimamente relacionado à Geoconservação e a Geodiversidade

Palavras chave: Trilhas geoturísticas, geodiversidade, geoconservação

(1) Programa de Pós Graduação em Geociências, Dep. de Geologia e Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: thais.oguimaraes@ufpe.br e gm@ufpe.br.
(2) Departamento de Geografia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil. E-mail: gioseabra@yahoo.com.br

Abstract

The concern to preserve the geological heritage is on the rise, it has been increasingly high the number of activities involving this issue and in this context, it appears the geotourism, tourism-based on geological and geomorphological features. The dissemination and awareness of the importance of geological monuments contributed significantly in the process of geoconservation. Thus, the definition of trails with interpretive signposts illustrating the importance of geological features, represent a major breakthrough with regard to disclosure of geological heritage and inspire conservation. This paper aims to describe and georeference some tracks that make up the sightseeing tour of the Metropolitan Park Armando de Holanda Cavalcanti, located in the municipality of Cabo de Santo Agostinho, southern coast of Pernambuco in northeastern Brazil. In this area the Cabo granite with age of 102 m.a.outcrops in an area of 4km^2. It is a marker of late stages of the separation of South America and Africa (Gondwana break), and subsequent formation of the Atlantic Ocean. The region holds great historical and cultural interest, represented by buildings and ruins dating from the sixteenth century. Artifacts that tell about the local history are still found (p.ex. old coins, cannon ball), some of these objects are part of the collection of the museum of the Brazilian Navy open to visitors. The importance to local and global geological history make the area very interesting from the standpoint of scientific/education tourism, and also the Geotourism, closely related to Geoconservation and Geodiversity.

Keywords: *Track geoturistics, geodiversity, geoconservation*

1. INTRODUÇÃO

O parque metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (PMAHC) encontra-se no município do Cabo de Santo Agostinho, no litoral sul Pernambucano, corresponde a uma das unidades administrativas da mesorregião metropolitana da cidade do Recife, capital do Estado de Pernambuco (Fig. 1).

O presente artigo tem como objetivo mapear as trilhas já utilizadas por turistas e estudantes da rede pública e privada, ressaltando a importância da geologia como ferramenta na divulgação, informação e conservação do patrimônio geológico.

Para a realização deste trabalho foram feitos levantamento bibliográficos e cartográficos bem como excursões a campo, visando descrever, mapear e georreferenciar as trilhas e seus pontos de interesse. Foram utilizados GPS, câmera fotográfica e bússola nos trabalhos de campo. As amostras coletadas estão sendo estudadas com auxílio de lupa binocular e as seções delgadas ao microscópio petrogáfico. Desta forma será possível detalhar a mineralogia das rochas coletadas e determinar sua nomenclatura.

A região possui grande importância desde os aspectos sócio-econômicos aos físicos e ambientais e se destaca pelos geológicos, geomorfológicos bem como pela sua riqueza histórica e arquitetônica. Diante desses valores, viu-se a necessidade de um trabalho de divulgação e conservação desse patrimônio, que envolve interesses didáticos - científicos, turísticos, históricos, bem como contemplativos.

2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

O clima da região é do tipo litorâneo úmido com chuvas de inverno (As´) e forte influência de massas tropicais úmidas. A temperatura média anual é de 25,5 ºC, com média anual máxima de 29,10 ºC e média anual mínima de 21,9 ºC. A média mensal da umidade do ar (valores da cidade do Recife) oscila entre 74 e 86 %, com média anual de 80% (Moreira, 2003).

Com relação à hidrografia, a área está inserida na bacia hidrográfica GL2, que representa um grupo de bacias hidrográficas de pequenos rios litorâneos do estado. É formada por rios perenes que desembocam no Oceano Atlântico.

Geologicamente a área esta inserida na Bacia Pernambuco, na suíte magmática Ipojuca e marca um dos estágios da quebra de Gondwana e consequente formação do oceano atlântico e das bacias sedimentares costeiras. Nelas são encontradas rochas de origem plutônica e vulcânica (Nascimento, 2003).

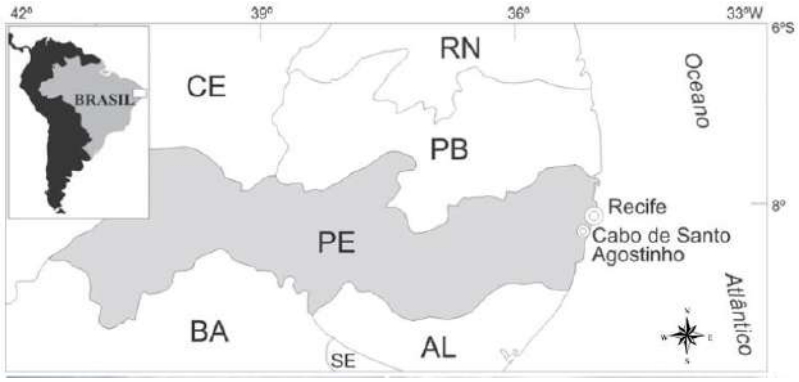


Figura 1: Mapa de localização (Fonte: Nascimento, 2006).

Estudos a identificam como sendo o último elo entre a América do Sul e o continente Africano. As rochas encontradas na região comprovam atividades vulcânicas, inclusive explosivas, bem como toda uma movimentação da Terra em períodos geológicos distintos. (Long et al., 1986)

De acordo com a nomenclatura internacional para rochas ígneas plutônicas o Granito do Cabo, trata-se de um álcali-feldspato-granito de 102 milhões de anos, apresenta uma exposição de aproximadamente 4km², possui textura equigranular, com granulação grossa a média e coloração creme. Mineralogicamente é composto por uma grande quantidade de quartzo (aproximadamente 40%) e feldspato potássico, ausência quase total de plagioclásio e presença de anfibólio. (Long et al., 1986)

Também foram identificados diques de riolito e basalto (Fig. 2), que intrudem o granito ao longo de fraturas e falhas com direção preferencial noroeste.

O município do Cabo de Santo Agostinho apresenta segundo CPRM (1999) de modo geral, dois conjuntos distintos de relevo. Um relevo ondulado, composto por morros e colinas, ocupando mais de 80% da área total do município; e o relevo semi-plano, onde predominam as áreas mais baixas, localizadas na porção Leste do município, englobando a área de planície flúvio-costeira, os tabuleiros e os terraços.

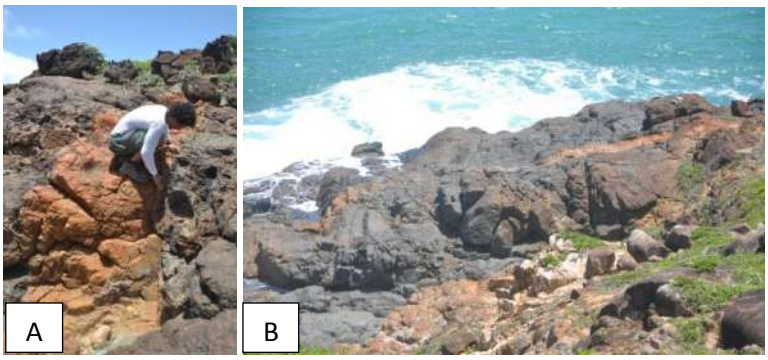


Figura 2: (A) Dique de riolito com espessura aproximada de 1,20m intrudindo o granito do Cabo através de fratura com direção Noroeste. (B) Dique de riolito visto do alto.

A área que compreende o PMAHC encontra-se a Sul do município, e apresenta geomorfologia bastante ondulada controlada pelo granito do Cabo[23]. A área de praia, caracterizada por areia quartzosa de granulação média, é restrita, em função do grande acúmulo e blocos rochosos dispostos na costa. A distribuição dos blocos abaulados e da área aflorante do granito são elementos morfológicos que contribuem na formação de uma paisagem exuberante e única na região.

O clima tem bastante influência nessas áreas e no resultado de seu modelado, junto com o processo de meteorização provocam o processo de desagregação mecânica e/ou a decomposição química das rochas existentes na crosta terrestre. O produto oriundo desses processos é o regolito em cuja parte superior estabelece-se o solo (Lins e jatobá, 2008).

Sobre o granito repousa um manto de intemperismo em algumas áreas resultado da alteração do próprio granito, configurando sedimentos eluviais, alterado do próprio material rochoso. Em outras áreas, onde a declividade é mais acentuada é visível o transporte de sedimentos para os níveis mais baixos, chamados de depósitos coluviais.

As águas provenientes das chuvas representam poderoso agente erosivo, contribuindo significativamente na remoção do regolito e consequentes modificações nas encostas e na paisagem natural. Esses processos normalmente tem início a partir de escoamentos superficiais, em forma de lençol, filetes ou ravinas.

Em função do volume, do período, da composição mineralógica da encosta e dependendo intensidade desses processos podem evoluir para voçorocas, ou seja, a forma mais acentuada da erosão por escoamento superficial. (Lins e Jatobá, 2008).

É possível observar nas encostas dos morros na área do PMAHC processos erosivos em larga escala, desenvolvendo grandes sulcos formados ao longo das vertentes (Fig. 3). A evolução deste processo erosivo pode resultar em consideráveis impactos ambientais, podendo gerar movimentos de massa, causando dificuldades de acesso à área e comprometendo a estabilidade de algumas ruínas.

Em função destas feições geológicas e geomorfológicas, a área representa um laboratório a céu aberto possibilitando estudos de intensidade de erosão ao longo do tempo, erosão vs. remoção da cobertura vegetal; atividades antrópicas vs. processos erosivos; além da beleza paisagística.

[23] Denominação do granito na literatura.

Figura 3. Voçorocas ao longo das encostas, com profundidade aproximada de 3metros.

Os recifes de arenito, que fazem parte da morfologia local representam o compartimento de relevo ligado à ação marinha ou à atuação conjunta deste sistema com o fluvial. No município do Cabo de Santo Agostinho, essas feições ocorrem próximas a praia e afloram sempre nos períodos maré baixa, estendem-se de forma linear, desde a praia de Cupe (litoral Norte) até o promontório do Cabo de Santo Agostinho, desenvolvendo-se sob a forma de bancos de arenito com cimento calcífero rico em magnésio (CPRM, 1999).

A beleza do litoral cabense está diretamente associada à geodiversidade, resultante dos agentes endógenos e exógenos ao longo dos anos. O município tem o turismo como uma de suas fontes de arrecadação, a atividade está relacionada às belas praias da região, entre elas Calhetas, Cabo, Paraíso e Suape.

3. PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

O PMAHC foi criado em 1979 e tomado como patrimônio histórico no ano de 1993, na antiga Vila de Nazaré estão edificadas construções de grande valor histórico e cultural, esses monumentos contam um pouco da história brasileira. Entre eles um dos mais importantes é a igreja de Nazaré, não há certeza sobre sua data de construção, no entanto a mesma já existia ao final do século XVI. Pela sua localização privilegiada, no ponto mais alto do granito do cabo, foi referencia para os navegadores da época (Nascimento, 2005).

Outras edificações tão importantes no sentido histórico e arquitetônico podem ser destacadas, entre ela o forte castelo do mar edificado pelos militares portugueses em meados de 1631, com o objetivo de proteger a então Vila de Nazaré. Há ainda ruínas do O quartel velho, do convento carmelita datada do final do séc. XVII inicio do Séc. XVIII, bem como da casa do faroleiro, construção da segunda metade do século XIX, servia de moradia para o faroleiro e como depósito de equipamentos do farol que ali existiu (Fig. 4).

Figura 5: (A) Igreja de Nazaré, (B) Ruínas da casa do faroleiro, (C) Ruínas do quartel velho e (D) Ruínas do forte castelo do mar.

Há ainda outros monumentos de grande importância histórica, como as baterias de São Jorge, Baterias de São Francisco Xavier, a Capela Velha, entre outros. Há intima relação entre o patrimônio histórico e geológico, uma vez que todas as edificações foram construídas a partir das rochas ali existentes, como blocos de granitos e arenitos extraídos dos recifes.

4. TRILHAS GEOTURÍSTICAS

O parque tem vários pontos que podem ser incluídos nos roteiros das trilhas, os mesmos foram analisados e caracterizados de acordo com sua relevância, seja ela geológica, geomorfológica, histórica ou didático/cientifica (Fig. 6). Todas as trilhas tem como ponto de partida a área central da Vila de Nazaré, próximo à igreja homônima, mais precisamente no Núcleo de administração do Parque (NAD).

A fundamentação dos roteiros geoturísticos direcionados as trilhas que serão trabalhadas no parque, tem como base a metodologia de estratégias de conservação propostas por Brilha (2005), onde se faz necessário à realização de algumas tarefas tais como: inventário, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitorização da geodiversidade local.

Neste trabalho será apresentada a primeira trilha mapeada, denominada trilha casa do faroleiro.

4.1. Trilha casa do faroleiro

A trilha possui aproximadamente 2km, possui algumas declividades pouco acentuadas, apresentando grau de dificuldade mediano e com 04 pontos de parada (Fig. 7).

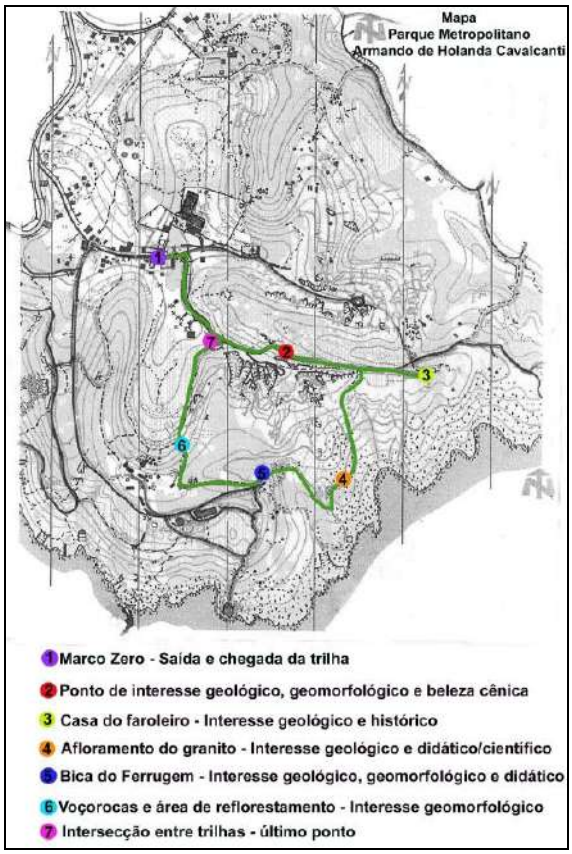


Figura 7: Croqui esquemático apresentando a trilha do faroleiro e pontos de relevância.

Ponto 1 – Esse ponto marca primeira parada da trilha, em cota topográfica de aproximadamente 70m permite a observação de gretas de dissecação, voçorocas e o manto de intemperismo proveniente da alteração do granito, o mesmo encontra-se bastante oxidado formando uma crosta laterítica.

Ponto 2 - A segunda parada da trilha é nas ruínas da casa do faroleiro, observa-se que a mesma foi edificada com material da própria região, é possível ver os blocos de granito e arenitos de praia, material encontrado nas redondezas. Sobre o granito se pode observar um sistema de fraturas subverticais, indicando forte movimentação pretérita nessa região.

Ponto 3 – Apresenta grande interesse didático/científico. É possível observar o manto de laterização proveniente da alteração do granito, bem como algumas fraturas (Fig. 8).

Figura 8: Manto de laterização sobre o granito

O visitante ainda pode observar muitos blocos rochosos, os mesmos apresentam processos erosivos de esfoliação esferoidal. A beleza cênica pode ser contemplada desse ponto da trilha de onde se tem uma vista belíssima (Fig. 9).

Figura 9: Uma das belas paisagens contempladas na região.

Ponto 4 – "Bica do ferrugem" é assim localmente chamada, devido a grande presença de óxido de ferro em suas águas. Nesse ponto o visitante pode parar um pouco, descansar sob a sombra de algumas árvores frutíferas, refrescar-se nas águas correntes e observar algumas feições geológicas e geomorfológicas.

Há uma inúmera quantidade de blocos rochosos, dispostos de forma aleatória, muitas vezes uns sobre os outros. Em alguns deles pode se observar algumas fraturas ocasionadas por intemperismo químico e físico.

É possível ver algumas raízes entre as fraturas e ocorrência de líquens sobre alguns matacões[24], demonstrando a importância do meio abiótico sobre o biótico, ou seja, a geodiversidade como substrato a vida no planeta (Fig. 10).

Saindo da "bica do ferrugem" em direção ao ponto de partida da trilha pode se observar em algumas encostas desnudas e o plantio de algumas mudas, iniciativa tomada pela gestão do PMAHC a fim de reflorestar essas áreas e minimizar os processos erosivos, que se tornam mais atuantes onde a vegetação fui suprimida (Fig. 11).

[24] Blocos de granito que se desprenderam em algum momento geológico da rocha mãe.

Figura 10: (A) Trecho da trilha chegando a bica do ferrugem, (B) Bica do ferrugem, (C) Blocos fraturados em função do intemperismo, (D) Ocorrência de líquens sobre o granito.

Figura 11: Encostas onde estão sendo introduzidas mudas de plantas nativas, a fim de minimizar os processos erosivos.

5. CONCLUSÕES

O parque possui algumas trilhas já utilizadas por turistas e visitantes, feitas pelo exército brasileiro, no entanto essas trilhas foram desenvolvidas objetivando a prática da corrida de orientação e não há descrição das mesmas do ponto de vista geológico/geomorfológico. Há algumas indicações de monumentos e ruínas.

A trilha da casa do faroleiro é parte de um trabalho que levantará as características geológicas/geomorfológicas, histórica e didático-cientifica, mapeará e georreferenciará todas as trilhas existentes no parque, visando divulgar e conservar o patrimônio geológico.

Agradecimentos - Ao programa de pós-graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, ao CNPq pela bolsa de mestrado, ao exército brasileiro e ao Núcleo de Administrativo do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (NAD).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRILHA, J. (2005) - *Patrimônio Geoecológico e Geoconservação: A conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Braga.

CPRM. (2003) - *Sistema de informações geoambientais da Região Metropolitana do Recife*/ Pfaltzgraff, Pedro Augusto dos Santos (coord.). Recife: CPRM. 119 p.

_____. (1999) – *Cartografia geomorfológica do munícipio do Cabo de Santo Agostinho/PE*. Projeto de Sistemas de Informações para Gestão Territorial da Região Metropolitana do Recife (SINGRE). Série cartas temáticas, vol. 4.

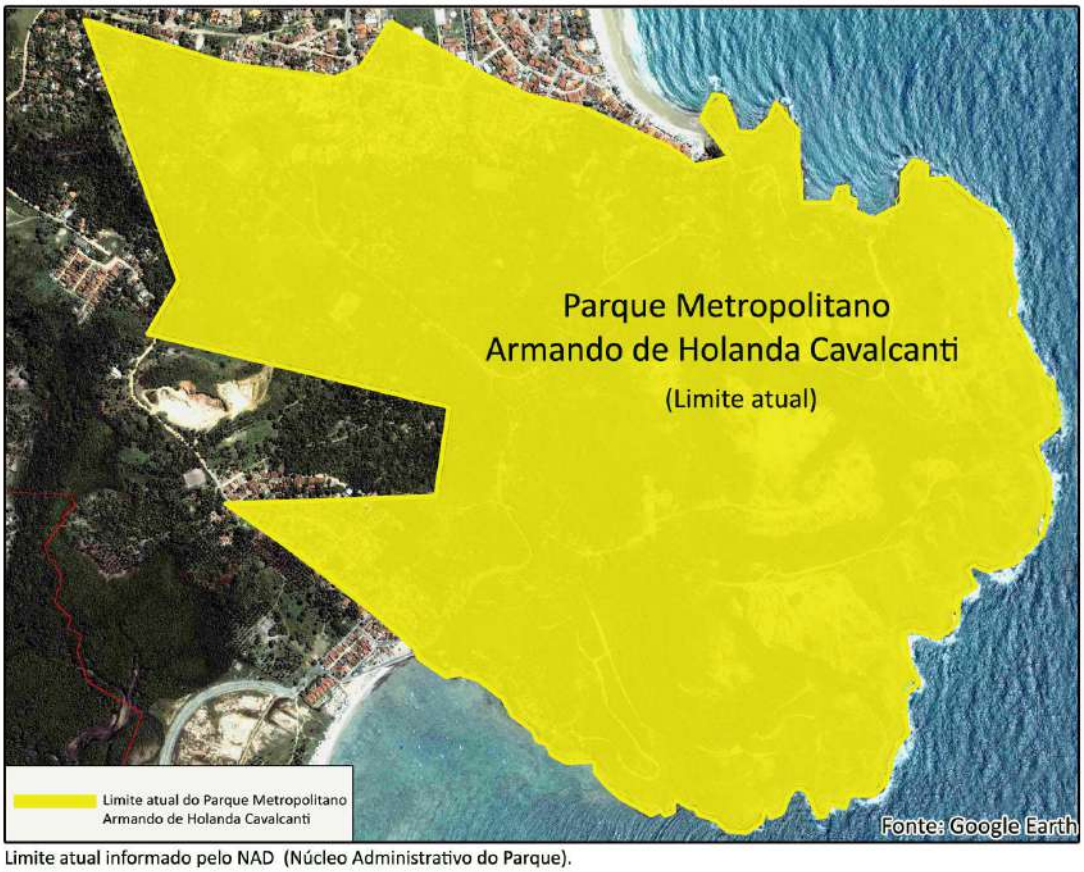
LEON, L. SIAL, A. et al. (1986) - *Origin of granite at Cabo de Santo Agostinho, Northeast Brazil.* Contrib Mineral Petrol - 92:341-350

LINS, R. C; JATOBÁ, L. (2008) - *Introdução a Geomorfologia*. 5ª Edição, revista e ampliada - Ed. Bagaço – Recife.

NASCIMENTO, M. A. L. (2005) - *Potencialidades geoturísticas na região do granito do Cabo de Santo Agostinho (NE do Brasil): meio de promover a preservação do patrimônio geológico.* Revista Estudos geológicos, V. 15 3-14.

_____ (2003) – *Geologia, Geocronologia, Geoquímica e Petrogênese das rochas ígneas cretácicas da província magmática do cabo e suas relações com as unidades sedimentares da bacia de Pernambuco (NE Brasil).* Tese de doutorado apresentada em 22 de dezembro de 2003, para obtenção do título de doutor em Geodinâmica pelo programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Anexo 2 – Limites



Limite atual informado pelo NAD (Núcleo Administrativo do Parque).

Anexo 3 – Proposta para placa geral medindo 2,00x1,50m

PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI
TRILHAS GEOTURÍSTICAS

Se você não sabia, acredite que:
Estudos indicam que o litoral sul de Pernambuco foi palco do magmatismo vulcânico[1] e plutônico[2] que aconteceu há 102 milhões de anos, em consequência da quebra de um megacontinente (chamado de Gondwana) e que resultou na formação do Oceano Atlântico que separa o Brasil da África. Estamos em uma região formada por rochas ígneas (ou magmáticas). Uma dessas rochas foi batizada de "Granito do Cabo de Santo Agostinho". Na região de afloramento do granito, onde podemos vê-lo e caminhar sobre ele, estão localizadas as praias de Gaibu, Calhetas, Santo Agostinho, Paraíso e Suape. Graças à ocorrência dessas rochas, essas praias são consideradas as mais bonitas do Litoral Sul de Pernambuco.

Como podemos desfrutar dessas belezas?
Através de caminhadas pelas diversas trilhas do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, onde será possível observar, sentir a energia e fotografar as paisagens deslumbrantes que o Granito do Cabo de Santo Agostinho proporciona desde Gaibu até Suape.

E tem mais...
Sobre o granito, há vários registros históricos. Entre eles, a Igreja Nossa Senhora de Nazaré, construção do século XVII, as Ruínas da Casa do Faroleiro, Forte Castelo do Mar, Quartel Velho, entre outros. Os monumentos históricos e os elementos naturais do parque podem ser contemplados através das 07 (sete) trilhas geoturísticas. Os percursos possuem entre 2Km e 2,5Km, apresentam baixo grau de dificuldade, podendo ser realizada por crianças e adultos.

[1] Rochas Vulcânicas: Rochas formadas rapidamente, através de derrames vulcânicas, quando o magma em forma de lava entra em contato com a superfície da Terra. Resulta em rochas de granulação bem fina pois como é formado rapidamente não há tempo para os cristais se desenvolverem. Ex.: Riolitos, Traquitos e Basaltos

[2] Rochas Plutônicas: Rochas formadas a profundidades variáveis abaixo da superfície terrestre, em um processo lento de resfriamento e cristalização do magma. Desse forma, estas rochas tem tempo para formar cristais maiores e bem desenvolvidos. Ex.: Granito do Cabo de Santo Agostinho

Pequena amostra do Granito do Cabo

CONHECER PARA CONSERVAR

Partindo do princípio de que o conhecimento favorece a conservação, o parque oferece 07 trilhas Geoturísticas, nas quais os visitantes poderão desfrutar de belas paisagens e aprender um pouco sobre a "GEODIVERSIDADE" da região, através de painéis e folders informativos.

MAS, O QUE É GEODIVERSIDADE?

A Geodiversidade representa todos os elementos abióticos (que não têm vida) do planeta. Por exemplo, os minerais, as rochas, os solos, os fósseis, as formas de relevo (montanhas, planícies, vales, etc). Todos esses elementos e muitos outros formam a nossa Geodiversidade.

É impossível conservar toda a Geodiversidade do planeta, pois precisamos dela no nosso dia a dia, mas podemos proteger os principais exemplares, os que possuem um valor superlativo perante os demais. Esses exemplares de grande valor, são caracterizados como **Geossítios** e o conjunto de Geossítio é chamado de **Patrimônio Geológico**.

Esse Patrimônio Geológico precisa ser divulgado e conservado, para que as futuras gerações também possam ter acesso aos seus interesses e benefícios, que podem ser geológicos, geomorfológicos, paleontológicos (conter fósseis ou icnofósseis), pedagógicos, didático-científicos, turísticos ou de beleza cênica.

E A GEOCONSERVAÇÃO?

Pode ser considerada como a conservação dos principais elementos da Geodiversidade - o Patrimônio Geológico.

Por que devemos conservar esses elementos se eles não têm vida?

Simplesmente porque eles são o suporte da vida no planeta, sem esses elementos nós não sobreviveríamos, na verdade nem existiríamos. Portanto é importante que todos tenham a consciência de que é importante conservar e cuidar não só da Biodiversidade (animais e plantas) como todos já sabemos, mas também da Geodiversidade e de seu Patrimônio Geológico.

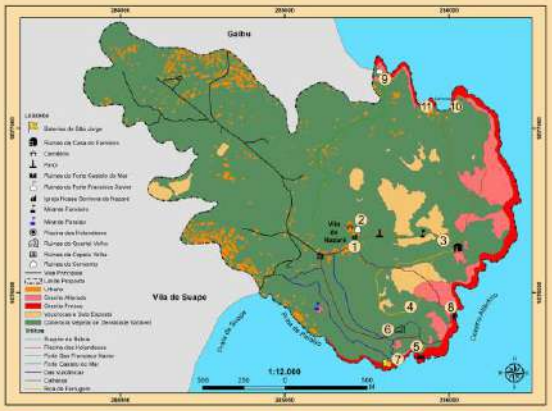
1 Igreja Nossa Senhora de Nazaré, edificação do séc. XVII. Construção em alvenaria, rochas graníticas e cantaria em arenito. Aberta para visitas diariamente.

2 Ruínas do Convento das Carmelitas. Localizada ao lado da igreja Nossa Senhora de Nazaré, teve sua obra concluída em 1751. Em primeiro plano é possível observar a construção das paredes em rochas graníticas e os arcos e portais em granitos de praia.

3 Trecho da trilha "Bica da Ferrugem", de onde se pode observar as ruínas da Casa do Faroleiro. A construção data do final do século XIX, foi edificada em alvenaria e Rochas graníticas.

4 Ruínas do Forte Castelo do Mar - Edificado de forma estratégica sobre o granito, contribuía com a proteção a costa. Sua construção data do século XVII.

5 Bica da Ferrugem - Local onde encontra-se a bica é bastante visitado e apresenta diversos blocos graníticos depostos de forma aleatória. O nome se dá pela grande quantidade de óxido de ferro que há na água.



6 Ruínas do Antigo Quartel - Construção militar erguida estrategicamente para dar apoio e proteção ao Forte Castelo do Mar e do antigo porto. Sua construção data do século XVII. Entre os materiais utilizados para construção estão rochas graníticas e arenitos de praia.

7 A rocha de coloração mais clara é um "Riolito". Esta rocha vulcânica corta o granito ao lado de trabalhos e recebe o nome de dique. Representa um importante exemplo de interesse didático/científico.

8 Piscina dos Holandeses - A piscina foi construída com o intuito de acumular água para o banho. É possível ver a piscina cheia quando a maré está alta.

9 Ruínas do Forte São Francisco Xavier - O Forte foi construído sobre o granito, com vista privilegiada para a praia de Gaibu. Sua construção data provavelmente do século XVII. Assim como todas as ruínas da região o material prima principal são as rochas graníticas.

10 Praia de Calhetas - A vista é da porção Norte da praia. Quem percorre a trilha de calhetas, tem a oportunidade de terminar o percurso com uma bela vista e mergulho em águas mornas.

11 Praia de Calhetas vislumbrando alto de uma encosta. A pequena baía contornada por rochas graníticas possui águas calmas, propícias para o passeio em família.

Guimarães, T. O (2013) - Anexo 03 APOIO

Anexo 4 – Proposta para placa das trilhas medindo 1,00x1,50m

PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI
TRILHA BICA DA FERRUGEM

Se você não sabia, acredite que:
Estudos indicam que o litoral sul de Pernambuco foi palco do magmatismo vulcânico[1] e plutônico[2] que aconteceu há 102 milhões de anos, em consequência da quebra de um megacontinente (chamado de Gondwana) e que resultou na formação do Oceano Atlântico que separa o Brasil da África. Estamos em uma região formada por rochas ígneas (ou magmáticas). Uma dessas rochas foi batizada de "Granito do Cabo de Santo Agostinho". Na região de afloramento do granito, onde podemos vê-lo e caminhar sobre ele, estão localizadas as praias de Gaibu, Calhetas, Santo Agostinho, Paraíso e Suape. Graças à ocorrência dessas rochas, essas praias são consideradas as mais bonitas do Litoral Sul de Pernambuco.

Como podemos desfrutar dessas belezas?
Através de caminhadas pelas diversas trilhas do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, onde será possível observar, sentir a energia e fotografar as paisagens deslumbrantes que o Granito do Cabo de Santo Agostinho proporciona desde Gaibu até Suape.

E tem mais...
Sobre o granito, há vários registros históricos. Entre eles, a Igreja Nossa Senhora de Nazaré, construção do século XVII, as Ruínas da Casa do Faroleiro, Forte Castelo do Mar, Quartel Velho, entre outros. Os monumentos históricos e os elementos naturais do parque podem ser contemplados através das 07 (sete) trilhas geoturísticas. Os percursos possuem entre 2Km e 2,5Km, apresentam baixo grau de dificuldade, podendo ser realizado por crianças e adultos.

Pequena amostra do Granito do Cabo

Trilha - Ficha Técnica

Partida e chegada: Vila de Nazaré

Distância a percorrer: 2,5 Km

Duração do percurso: Cerca de 1:30h

Nível de dificuldade: Baixo

Principais pontos de interesse: Casa do Faroleiro e Bica da Ferrugem

Interesse Geral: Geológico, Geomorfológico, Paisagístico, Histórico e Didático/Científico.

CONHECER PARA CONSERVAR

Partindo do princípio de que o conhecimento favorece a conservação, o parque oferece 07 trilhas Geoturísticas, nas quais os visitantes poderão desfrutar de belas paisagens e aprender um pouco sobre a "GEODIVERSIDADE" da região, através de painéis e folders informativos.

MAS, O QUE É GEODIVERSIDADE?

A Geodiversidade representa todos os elementos abióticos (que não têm vida) do planeta. Por exemplo, os minerais, as rochas, os solos, os fósseis, as formas de relevo (montanhas, planícies, vales, etc). Todos esses elementos e muitos outros formam a nossa Geodiversidade.

É impossível conservar toda a Geodiversidade do planeta, pois precisamos dela no nosso dia a dia, mas podemos proteger os principais exemplares, os que possuem um valor superlativo perante os demais. Esses exemplares de grande valor, são caracterizados como **Geossítios** e o conjunto de Geossítios é chamado de **Patrimônio Geológico**. Esse patrimônio precisa ser divulgado e conservado, para que as futuras gerações também possam ter acesso aos seus interesses e benefícios, que podem ser geológicos, geomorfológicos, paleontológicos (conter fósseis ou icnofósseis), pedagógicos, didático-científicos, turísticos ou de beleza cênica.

E A GEOCONSERVAÇÃO?

Pode ser considerada como a conservação dos principais elementos da Geodiversidade - o Patrimônio Geológico.

Por que devemos conservar esses elementos se eles não têm vida?

Simplesmente porque eles são o suporte da vida no planeta, sem esses elementos nós não sobreviveríamos, na verdade nem existiríamos. Portanto é importante que todos tenham a consciência de que é importante conservar e cuidar não só da Biodiversidade (animais e plantas) como todos já sabemos, mas também da Geodiversidade e de seu Patrimônio Geológico.

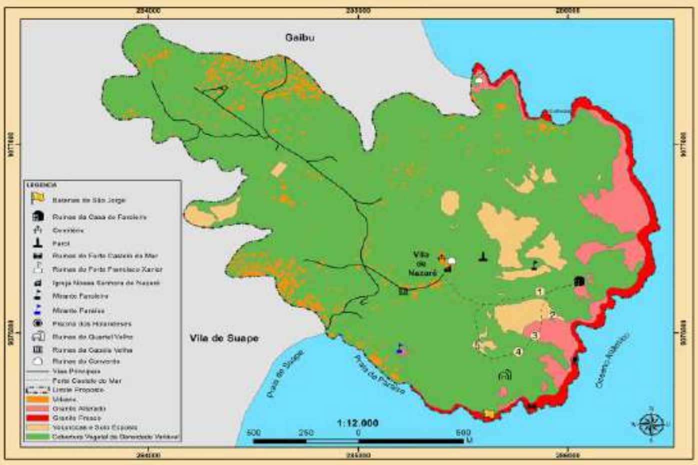
GEOTURISMO...

Estratégia de Geoconservação, tem como objetivo divulgar, valorizar e conservar os elementos naturais do meio abiótico através do turismo e educação. Em parceria com o lazer da atividade geoturística estão interesses didáticos, científicos e históricos. Pode-se dizer que um termo novo para uma ideia relativamente antiga.

Caminho da trilha em direção as ruínas da Casa do Faroleiro. Construção da segunda metade do século XIX. A edificação, abrigava o Faroleiro, funcionário que era responsável pelo antigo Farol que ali existia. Ainda é possível observar ao lado das ruínas parte da estrutura sustentava o Farol.

Pequena praia formando uma baía com cerca de 250 metros (contorno). É possível ver o Granito do Cabo e vários blocos rochosos que se soltaram ao longo do tempo.

Trecho da trilha próximo a Bica da Ferrugem. É possível ver alguns blocos graníticos sendo alterados através de processos erosivos.



A Bica da Ferrugem, recebeu esse nome por possuir grande quantidade de óxido de ferro, apresentando "sabor de ferrugem". A área é bastante arborizada e possui blocos rochosos por toda a parte.

Trecho onde está sendo implementado o projeto de plantio de mudas, para áreas degradadas. Responsabilidade do Núcleo Administrativo do Parque (NAD).

[1] Rochas Vulcânicas:	Rochas formadas rapidamente, através de derrames vulcânicos, quando o magma em forma de lava entra em contato com a superfície da Terra. Resulta em rochas de granulação bem fina pois como é formada rapidamente não há tempo para os cristais se desenvolverem.	Ex.: Riolitos, Traquitos e Basaltos
[2] Rochas Plutônicas:	Rochas formadas a profundidades variáveis abaixo da superfície terrestre, em um processo lento de resfriamento e cristalização do magma. Dessa forma, estas rochas tem tempo para formar cristais maiores e bem desenvolvidos.	Ex.: Granito do Cabo de Santo Agostinho

APOIO:

NAD

Guimarães, T. O. (2012) - Anexo 04
Fotografias: Thaís Guimarães

Anexo 5 – Proposta para folheto informativo

O folheto possui frente e verso, deve ser dobrado em quatro partes.

Frente

História Geológica

Segundo alguns pesquisadores, a área que compreende o município do Cabo de Santo Agostinho é considerada como um dos últimos elos entre os continentes sul-americano e africano. Estudos mostram que no passado geológico um grande continente chamado de Gondwana, teria começado a separar há aproximadamente 130 milhões de anos e finalizado a separação há 102 milhões de anos nesta região. Desta separação surgiram América do Sul, África e o Oceano Atlântico.

Toda essa movimentação da Terra fez surgir rochas muito interessantes que deram origem a belas praias e paisagens. Dentre as principais rochas existentes na área pode-se destacar o [1]Granito do Cabo e o [2]Riolito.

1. Afloramento do granito com alguns blocos rochosos dispostos da forma assistida contorna as praias do parque.
2. Rocha vulcânica (Riolito) ocorre em alguns pontos do parque. Cortam o granito ao longo de fraturas. Recebem o nome de diques.

[1]Granito do Cabo - Rocha plutônica, formada a profundidades variáveis abaixo da superfície terrestre, em um processo lento de resfriamento e cristalização do magma. Dessa forma, estas rochas tem tempo para formar cristais maiores e bem desenvolvidos.

[2]Riolito - Exemplo de rocha vulcânica formada rapidamente, através de derrames vulcânicos, quando o magma em forma de lava entra em contato com a superfície da Terra. Resulta em rochas de granulação bem fina, pois como é formada rapidamente não há tempo para os cristais se desenvolverem.

CONHECER PARA CONSERVAR

Partindo do princípio de que o conhecimento favorece a conservação, o parque oferece 07 trilhas Geoturísticas, nas quais os visitantes poderão desfrutar de belas paisagens e aprender um pouco sobre a "GEODIVERSIDADE" da região, através de painéis e folders informativos.

MAS, O QUE É GEODIVERSIDADE?

A Geodiversidade representa todos os elementos abióticos (que não têm vida) do planeta. Por exemplo, os minerais, as rochas, os solos, os fósseis, as formas de relevo (montanhas, planícies, vales, etc). Todos esses elementos e muitos outros formam a nossa Geodiversidade.

É impossível conservar toda a Geodiversidade do planeta, pois precisamos dela no nosso dia a dia, mas podemos proteger os principais exemplares, os que possuem um valor superlativo perante os demais. Esses exemplares de grande valor, são caracterizados como **Geossítios** e o conjunto de Geossítios é chamado de **Patrimônio Geológico**. Esse Patrimônio precisa ser divulgado e conservado, para que as futuras gerações também possam ter acesso aos seus interesses e benefícios, que podem ser geológicos, geomorfológicos, paleontológicos (conter fósseis ou icnofósseis), pedagógicos, didático-científicos, turísticos ou de beleza cênica.

E A GEOCONSERVAÇÃO?

Pode ser considerada como a conservação dos principais elementos da Geodiversidade - o Patrimônio Geológico.

Por que devemos conservar esses elementos se eles não têm vida?

Simplesmente porque eles são o suporte da vida no planeta, sem esses elementos nós não sobreviveríamos, na verdade nem existiríamos. Portanto é importante que todos tenham a consciência de que é importante conservar e cuidar não só da Biodiversidade (animais e plantas) como todos já sabemos, mas também da Geodiversidade e de seu Patrimônio Geológico.

GEOTURISMO

Estratégia de Geoconservação, tem o objetivo divulgar, valorizar e conservar os elementos naturais do meio abiótico através do turismo e educação.Em parceria com o lazer da atividade geoturística estão interesses didáticos, científicos e históricos. Pode-se dizer que um termo novo para uma ideia relativamente antiga.

APOIO:

TRILHAS GEOTURÍSTICAS

Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti

Cabo de Santo Agostinho
Pernambuco – Brasil

Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti

O parque foi criado em 1979 através de decreto estadual, com o objetivo de assegurar a preservação ecológica e cultural da área onde foi implantado o complexo indústria portuário de Suape. Segundo decreto, com a criação do parque pretende-se promover a restauração e conservação dos monumentos históricos existentes na área, além de dotar a região metropolitana do Recife de parques a fim de assegurar o lazer a população. Compreende uma área de 270 ha, equivalente a 448,4km². Em 1993 foi tomado como patrimônio histórico.

História

Alguns documentos históricos relatam que em 1500, antes do descobrimento do Brasil pelas embarcações portuguesas aportaram nessas terras navegadores espanhóis, liderados por Vicente Yañes Pizon. Outro fator histórico importante está associado à geografia local, devido sua localização geográfica esta área contribuiu de forma significativa como ponto estratégico na defesa da costa brasileira durante o período de colonização e do comércio açucareiro.

Patrimônio Histórico

Inseridos na área do parque encontram-se a histórica Vila de Nazaré, a igreja homônima e importantes ruínas de edificações militares e religiosas construídas entre os séc. XVII e XIX. As ruínas do convento carmelitas, da casa do faroleiro, do forte castelo do mar e do quartel velho, são algumas das construções que representam importantes acontecimentos do passado e compõem o patrimônio histórico e cultural da região.

Verso (parte de dentro do folheto)

TRILHAS GEOTURÍSTICAS DO PARQUE METROPOLITANO ARMANDO DE HOLANDA CAVALCANTI

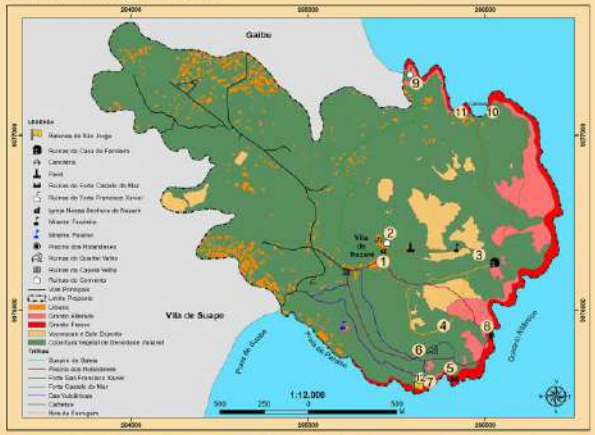
Igreja Nossa Senhora de Nazaré, edificação do séc. XVII. Construção em alvenaria, rochas graníticas e cantaria em arenito. Aberta para visitas diariamente.

Ruínas do Convento das Carmelitas. Localizada ao lado da igreja Nossa Senhora de Nazaré, teve sua obra concluída em 1701. Em primeiro plano é possível observar a contração das paredes em rochas graníticas e os arcos e portais em arenitos de praia.

Trecho da trilha "Bica de Ferrugem". É possível contemplar as ruínas da Casa do Fereiro. A construção data do final do século XIX, foi edificada em alvenaria e rochas graníticas.

Bica de Ferrugem - Local onde encontra-se a bica é bastante arborizado e apresenta diversos blocos graníticos dispostos de forma aleatória. O nome se dá pela grande quantidade de óxido de ferro que há na água.

Aula de campo, mostra a importância pedagógica e científica da área.



Ruínas do Forte Castelo do Mar - Edificado de forma estratégica sobre o granito, contribuía com a proteção a costa. Sua construção data do século XVII.

Praia de Calheiras vista do alto de uma encosta. A pequena bela contornada por rochas graníticas possui águas calmas, propícias para o passeio em família.

Ruínas do Antigo Quartel - Construção militar erguida estrategicamente para dar apoio e proteção ao Forte Castelo do Mar e do antigo porto. Sua construção data do século XVII. Entre

Praia de Calheiras - A vista é da porção Norte da praia. Quem percorre a trilha de calheiras, tem a oportunidade de terminar o percurso com uma bela vista e mergulho em águas mornas.

Ruínas do Forte São Francisco Xavier - O Forte foi construído sobre o granito, com vista privilegiada para a praia de Galtu. Sua construção data provavelmente do século XVII. Assim como todas as ruínas da região a matéria prima principal são as rochas graníticas.

Piscina dos Holandeses - A piscina foi construída com o intuito de acumular água para o banho. É possível ver a piscina cheia quando o mare está alta.

A rocha de coloração mais clara é um "Riolito". Esta rocha vulcânica corta o granito ao longo de fraturas e recebe o nome de dique. Representa um importante exemplo de interesse didático/científico.

A – Folheto aberto impresso em tamanho A3. B – Folheto dobrado e pronto para ser distribuído.