JASMINE CARDOZO MOREIRA

PATRIMÔNIO GEOLÓGICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ATIVIDADES INTERPRETATIVAS, EDUCATIVAS E GEOTURÍSTICAS

Florianópolis
2008

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Filosofia e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Jasmine Cardozo Moreira

Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas

Prof. Dr. João José Bigarella
Orientador

TESE DE DOUTORADO

Área de Concentração: Utilização e Conservação dos Recursos Naturais

Florianópolis/SC, Dezembro de 2008

Patrimônio geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas

Jasmine Cardozo Moreira

Coordenador: Carlos José Espíndola

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração de Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Doutor em Geografia.

Presidente: _____

Prof. Dr. João José Bigarella (UFSC)

Membro: _____

Prof. Dr. Carlos Hugo Rocha (UEPG)

Membro: _____

Prof. Dr. Gilson Burigo Guimarães (UEPG)

Membro:_____

Profª Drª Maria Lúcia de Paula Hermann (UFSC)

Membro: _____

Profª Drª Raquel Maria Fontes do Amaral Pereira (UFSC)

Florianópolis, 01 de Dezembro de 2008

Dedico este trabalho aos meus pais, que me ensinaram a importância do estudo e o gosto pelas viagens e a minha tia Maria Aparecida (in memorian) *que sempre me incentivou a estudar Geografia.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. João José Bigarella, pela disponibilidade, confiança e por todas as oportunidades oferecidas, ensinamentos de vida e profissionais, essenciais para o meu amadurecimento enquanto pesquisadora.

Aos colegas professores da UEPG;

Foz do Iguaçu: Ibama – Parque Nacional do Iguaçu; Macuco Safári; Hotel Tropical das Cataratas; Canyon Iguaçu Aventuras (Marcelo Skaff); Helisul; Escola Parque PNI, Ismael Nobre.

Argentina: CIES – AR; Administracion de Los Parques Nacionales (Argentina)

Parque Estadual de Vila Velha: Paulo Drabik, Isiele Melo da Silva e Antonio Schmiguel;

Fernando de Noronha: Centro Golfinho Rotador (José Martins, Fabiana Cava e Ivan Santana); Márcio Dumel; Gloria Wei; Águas Claras Operadora de Mergulho; Projeto TAMAR (Alice Grossman, Rafael Robles);

Espanha: Prof. Dr. Guillermo Mellendez (UNIZAR); Fundación Carolina; Maria Angelez Acin;

Portugal: Prof. Dr. José Brilha (UMINHO)

Estados Unidos: Tom Medema (Yosemite National Park), Brian e Dani;

Austrália: Prof. Ross Dowling e Prof. David Newsome

E a todos aqueles que de uma forma ou de outra me apoiaram e entenderam as minhas ausências...

A verdadeira viagem de descoberta não consiste em sair à procura de novas paisagens, mas em ver com novos olhos.

Marcel Proust

RESUMO

Esta tese trata de temáticas voltadas ao Turismo e as Geociências, aliada a geoconservação e interpretação dos ambientes naturais, visto que um maior entendimento sobre o nosso patrimônio geológico pode ser facilitado através do repasse adequado de informações relativas à interpretação ambiental. Com o objetivo de justificar a importância da divulgação das geociências a visitantes de Unidades de Conservação, comunidade e geoturistas, utilizando meios interpretativos relativos à geologia e geomorfologia, viabilizando uma melhor compreensão do patrimônio geológico e o incentivo ao geoturismo, este estudo de caso envolve três Unidades de Conservação: o Parque Estadual de Vila Velha (PR), Parque Nacional do Iguaçu (PR) e Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PE). O embasamento teórico engloba aspectos relativos à geologia, geomorfologia, turismo em áreas naturais, geoturismo, geoconservação, geoparques, interpretação e educação ambiental. Os resultados incluem os Pontos de Interesse Geo-Didático e a análise dos questionários aplicados a professores do Ensino Público de Ponta Grossa. São feitas considerações a respeito das ações visando a interpretação do ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos, englobando os cursos para condutores, a análise dos questionários aplicados aos participantes deste curso, excursões e roteiros, palestras, material impresso, painéis interpretativos e a análise dos questionários aplicados aos visitantes do PNI e PEVV, material áudio-visual, *website,* jogos, e propostas de geoeducação. E, num terceiro momento, são feitas as recomendações para o desenvolvimento do Geoturismo em regiões que apresentam potencial, considerações a respeito do Formulário da UNESCO para integrar a Rede Mundial de Geoparques e por fim a proposta de criação de uma Rede Brasileira de Geoparques. Conclui-se que há atrativos geológicos e geomorfológicos relevantes para a realização de atividades educativas, interpretativas e roteiros geoturisticos, o geoturismo pode ser desenvolvido nas UCs pesquisadas e a comunidade e os visitantes têm o interesse em conhecer mais sobre os aspectos geológicos. Por fim verificou-se a necessidade de projetos, incentivo, capacitação e planejamento adequado para que as atividades ligadas à interpretação do patrimônio geológico aos visitantes sejam realizadas de maneira satisfatória.

Palavras chave: Patrimônio Geológico, geoturismo, interpretação ambiental, geoparques.

ABSTRACT

This thesis treats about tourism and geo-sciences allied with geoconservation and environmental interpretation because a better understanding about our geological heritage can be facilitated with the correct environmental interpretation. The main objective was to justify the importance of the communication of the geo-sciences to visitors of Parks, community and geoturists, making possible a better understanding of the geologic patrimony and the incentive to the geoturismo. This study of case involves three Parks: the Vila Velha State Park (PR), Iguassu National Park (PR) and Fernando de Noronha Marine National Park (PE). Geology, geomorphology, tourism in natural areas, geotourism, geoconservation, Geoparks and environmental education and interpretation are treated, and the results include the “Points of Geo-Didactic Interest”, and the analysis of the applied questionnaires the professors of the city of Ponta Grossa. Here are presented actions about the environmental interpretation with the geologic aspects, like the training courses, analysis of the questionnaires applied to the participants of this course, tours, talks, field guides, interpretative panels and the analysis of the questionnaires applied to the visitors of the Parks, DVD, website, games, and proposals of geoeducation. Concluding, are made recommendations for the development of the Geotourism in regions that present potential, aspects about the Form of UNESCO to integrate the Geoparks Network and the proposal of creation of a Brazilian Geopark Network. In this way, it is concluded that we have attractive geologic and geomorphological aspects, excellent for the accomplishment of interpretative, geoturistic and educative activities, the geotourism can be made in the researched Parks, the community and the visitors have the interest in knowing more about the geologic aspects. Finally, it was verified the necessity of projects, incentive, qualification and adequate planning, just with this aspects the interpretation of the geologic heritage to the visitors can be satisfactory.

Key-words: Geological Heritage, geotourism, geoparks, environmental interpretation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01- Fatores condicionantes do geoturismo. 71
FIGURA 02- Selo concedido pela UNESCO aos Geoparques integrantes da Rede Mundial de Geoparques 96
FIGURA 03- Geoparque de Maesztrasgo (Espanha) e o Selo da Rede Européia de Geoparks 97
FIGURA 04 – Mapa da Rede Mundial de Geoparques 100
FIGURA 05 – Parque Nacional *Bryce Canyon* e Parque Nacional *Grand Canyon* (EUA)..... 101
FIGURA 06 – Mapa de Localização do Parque Estadual de Vila Velha 110
FIGURA 07- Mapa geológico do Estado do Paraná entre Ponta Grossa e Lapa. 120
FIGURA 08- Seção geológica esquemática passando pela Lagoa Dourada e Vila Velha 121
FIGURA 09- As linhas amarelas demonstram a estratificação cruzada que pode ser observada no Arenito Furnas 123
FIGURA 10 - Superfície de contato entre o embasamento cristalino (filitos do Grupo Açungui) e o Arenito Furnas representando um extenso pediplano sobre o qual o mar transgrediu. 124
FIGURA 11 - Setas indicando as direções médias das paleocorrentes deduzidas das seqüências ordovicianas e/ou silurianas da África e América do Sul. 126
FIGURA 12- Paleocorrentes dos arenitos das Formações Furnas e Caacupé, na Bacia do Paraná 128
FIGURA 13- Mapa demonstrando isópacas nas Formações Furnas e Ponta Grossa 129
FIGURA 14- Esquema demonstrativo do avanço da geleira na região dos Campos Gerais 132
FIGURA 15 – Estrias glaciais em Witmarsum –(Palmeira-PR) 133
FIGURA 16 – Localização e orientação das estrias produzidas pelas glaciações do Carbonífero Superior no Segundo Planalto do Paraná 134
FIGURA 17 - Sentido das paleocorrentes. 135

FIGURA 18 - Direções principais de diáclases..... 137
FIGURA 19 - Desenho representando o avanço e recuo das geleiras, respectivamente..... 138
FIGURA 20 - Construção da estrada interna; Abertura de trincheiras, acompanhadas pelo orientador..... 139
FIGURA 21 - Varvito recém encontrado e a demonstração da seqüência de estratos 140
FIGURA 22 - Esquema representativo de um lago periglacial onde foram depositados varvitos..... 141
FIGURA 23 - Arqueamento da superfície sugere a compactação das camadas argilosas do varvito e embaciamento do Arenito..... 142
FIGURA 24 - Aspecto do escoamento superficial nas paredes do Arenito Vila Velha 145
FIGURA 25 - Esboço mostrando um bloco de arenito 145
FIGURA 26 - Aspecto aproximado da forma denominada faveolamento..... 146
FIGURA 27 - Muscíneas e pequenos líquens crustáceos e bromeliácea, na superfície do Arenito Vila Velha 148
FIGURA 28 - Formas semelhantes a pequenos vulcões..... 149
FIGURA 29-Forma semelhante a um pequeno vulcão (inteiro e após raspagem)150
FIGURA 30 - Plantas na superfície do Arenito Vila Velha..... 152
FIGURA 31 - Interpretação da evolução das Formas do Parque Estadual de Vila Velha..... 155
FIGURA 32 - Diaclasamento preenchido com óxido de ferro e óxido manganês. 157
FIGURA 33 - Representação e Imbricamento no Arenito Vila Velha 158
FIGURA 34 - Estruturas que podem ser observadas nos Arenitos 159
FIGURA 35 - Representação e forma conhecida como “ Bota “..... 160
FIGURA 36 - Representação e forma conhecida como “ Leão “..... 160
FIGURA 37 - Representação e aspecto das feições ruiniformes 162
FIGURA 38 - Esboço esquemático das Formas erosivas de Vila Velha e o padrão do sistema de diaclasamento..... 162
FIGURA 39 - Representação e forma conhecida como Taça: aspecto ruiniforme em forma de torre..... 163
FIGURA 40 - Representação e forma conhecida como “Camelo”..... 164
FIGURA 41 - Juntas poligonais..... 165

FIGURA 42 - Faveolamento 166
FIGURA 43 - Tafone..... 167
FIGURA 44 - Bacia de Dissolução 168
FIGURA 45 - Pseudo-lapiés..... 170
FIGURA 46 - Evolução das formas dos pseudo-lapiés 170
FIGURA 47 - Representação da evolução das formas dos pseudo-lapiés..... 171
FIGURA 48 - Representação e foto da figura conhecida como “Noiva” 171
FIGURA 49 - Caneluras em avançado estado erosivo, na borda do platô..... 172
FIGURA 50 - Representação de bacias de dissolução com caneluras que evoluem na parede do arenito 173
FIGURA 51 - Representação e forma conhecida como “Garrafa”..... 173
FIGURA 52 - Faixas coloridas no Arenito, denominadas Anéis de *Liesegang*..... 174
FIGURA 53 - Fendas e Corredores na Trilha dos Arenitos 175
FIGURA 54 - Representação de um sistema de diáclases enriquecidas com oxido hidratado de ferro observadas no Platô dos Arenitos..... 176
FIGURA 55 - Diáclases e fraturas em um bloco do Arenito Vila Velha 177
FIGURA 56 - Furna Um e o elevador..... 179
FIGURA 57 - Lagoa Dourada..... 181
FIGURA 58 - Cachoeira e corredeiras na área do PEVV..... 182
FIGURA 59 - Pedra Suspensa 183
FIGURA 60 - Formas semelhantes ao faveolamento..... 183
FIGURA 61 - Marca de ondulação no arenito periglacial depositado durante o recuo das geleiras no Carbonífero Superior..... 184
FIGURA 62 - Localização do Parque Nacional do Iguaçu..... 187
FIGURA 63 - Esboço do Perfil Geológico do Estado do Paraná..... 193
FIGURA 64 - A Bacia do Paraná e a extensão de seus derrames no Brasil, representada na figura com a cor verde..... 194
FIGURA 65 - Derrames observados nas Cataratas 195
FIGURA 66 - Patamares antigos e indicação de patamar embrionário próximo a Garganta do Diabo 196
FIGURA 67 - Meláfiros com vesículas preenchidas por minerais 197
FIGURA 68 - Decomposição Esferoidal observada próximo ao Cais do Macuco Safári..... 199
FIGURA 69 - Desagregação das rochas e o papel da vegetação..... 200

FIGURA 70 - As linhas amarelas indicam diáclases verticais e horizontais 200
FIGURA 71 - As Cataratas e *canyon* do Rio Iguaçu, que se precipita lateralmente numa fenda tectônica 202
FIGURA 72 - Localização do Arquipélago de Fernando de Noronha, próxima página) 206
FIGURA 73 - Mapa de Geografia e Praias de Fernando de Noronha 205
FIGURA 74 - Mapa geológico de Almeida (1955) simplificado por M. C. N. Ulbrich (1994) 217
FIGURA 75 - Rocha da Formação Quixaba que apresenta decomposição esferoidal e ao lado o Arenito Caracas próximo a Ilha do Meio 219
FIGURA 76 – Esboço de Perfil Esquemático leste-oeste do edifício vulcânico do Arquipélago de Fernando de Noronha, cuja base está a 4.000 metros de profundidade 221
FIGURA 77 - Dique na Enseada da Caieira (a) e a Baía dos Porcos e a tonalidade de suas águas durante a maior parte do ano 225
FIGURA 78 - Praia do Air France (a) e a Baia de Santo Antonio e Praia da Biboca (b) 226
FIGURA 79 - Rochas da Formação Remédios, na base do Morro do Pico e esquerda da Praia do Boldró (a) e rochas na Praia do Bode (b) 227
FIGURA 80 - Baía dos Porcos 228
FIGURA 81 - Vista aérea da Praia do Sancho e ao lado a Baía dos Golfinhos ... 228
FIGURA 82 - Representação e figura da Ilha Morro do Leão, na Praia do Leão . 229
FIGURA 83 - Ponta das Caracas e ao lado a Baía do Sueste vista da Pousada Maravilha 230
FIGURA 84 –Praia da Atalaia, com a Ilha do Frade ao fundo e a Enseada da Caieira 231
FIGURA 85 - Detalhe da Ilha Rata, próximo ao ponto de mergulho denominado Buraco do Inferno, e ao lado a Ilha do Meio, formada por calcarenitos 232
FIGURA 86 - Buraco da Raquel (a) e detalhe aproximado do Portal da Sapata (b) 234
FIGURA 87 - Pedra do Pião, localizada entre as Praias do Meio e Conceição.... 234
FIGURA 88 - Morro do Pico, o maior fonólito da Formação Remédios. Para muitos o Morro se assemelha a uma sereia 235

FIGURA 89 - Gruta do Capitão Kid (a) e a Pedra da Bigorna e ao fundo Ilha São José (b) 236
FIGURA 90 - Ilhas Dois Irmãos, vistas do alto da Baia dos Porcos 236
FIGURA 91 - Três estágios representando a erosão na região dos Dois Irmãos. 237
FIGURA 92 - Roteiros por zonas geoturistícas em Sobrarbe (Espanha) e estratégias de divulgação de atrativos do entorno, em Zion (EUA) 260
FIGURA 93 - "*Talks"* sobre geologia no Grand Canyon (Arizona - USA) e palestras noturnas ao ar livre em Yosemite (Califórnia - USA) 262
FIGURA 94 - A *Lava Flow Trail* – Guias de campo disponíveis todo o tempo e painéis interpretativos abordando adequadamente os aspectos geológicos..... 263
FIGURA 95 - Livros e Guias geológicos disponíveis no Parque Nacional Zion (Utah-USA) e ausência de livros e guias de campo no PNI 265
FIGURA 96- Painel Interpretativo retangular no Parque Nacional *Death Valley* (Califórnia – USA) e no Parque Nacional *Grand Canyon (*Arizona – USA) 265
FIGURA 97 - Painel interpretativo realizado pela Mineropar, no PNI e no PEVV respectivamente 267
FIGURA 98 - Painéis feitos pela *Hang Loose* e painéis feitos em parceria com a Visa, relacionado aos aspectos históricos 268
FIGURA 99 - Auditório para a exibição contínua de vídeos em *Yosemite* (USA) e Auditório do Projeto Tamar ICM-Bio em Fernando de Noronha..... 269
FIGURA 100 - Jogos em *Dinópolis* (Espanha) (a); e jogos disponíveis utilizando o patrimônio natural americano (em *Zion* – USA) (b) 272
FIGURA 101 - Detalhe da exposição referente ao Varvito de Itu, em Barcelona (Espanha) e a exposição no Geoparque do Araripe (Ceará) 273
FIGURA 102 - Projeto arquitetônico do Museu de Geologia e Paleontologia de Vila Velha 275
FIGURA 103 - Participantes da 2ª Turma do Curso e aspectos da aula de campo ministrada para a 1ª turma 299
FIGURA 104 - Saída de campo com as duas turmas participantes do Curso no PNMFN..... 302
FIGURA 105 - Tacito", símbolo sugerido para atividades educativas e interpretativas no PEVV..... 337

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – Séries em que são ministradas aulas..... 290
GRÁFICO 02 – Compreensão da geodiversidade 291
GRÁFICO 03 – Participação em outros roteiros..... 292
GRÁFICO 04 – Meios interpretativos (professores) 292
GRÁFICO 05 – Meios Interpretativos..... 295
GRÁFICO 06 – Conhece os aspectos geológicos do Arquipélago..... 300
GRÁFICO 07 – Interesse em conhecer mais os aspectos geológicos 301
GRÁFICO 08 – Idade dos participantes do curso para condutores..... 303
GRÁFICO 09 – Escolaridade dos participantes 304
GRÁFICO 10 – Maior compreensão da geodiversidade da UC após a realização do curso..... 305
GRÁFICO 11 – Informações suficientes para a interpretação do ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos da UC 306
GRÁFICO 12 – Participação em roteiros enfocando o Patrimônio Geológico . 310
GRÁFICO 13 – Leitura do Painel interpretativo da Mineropar..... 317
GRÁFICO 14 – Porque não leu o painel 318
GRÁFICO 15 – Gostou do painel ? 320
GRÁFICO 16 – Porque não apreciou o painel? 321
GRÁFICO 17 – Painel ajudou a entender mais sobre o Parque 322
GRÁFICO 18 – Acredita ser importante esse tipo de meio interpretativo..... 323
GRÁFICO 19 – Escolaridade X Motivo da visita (PEVV)..... 324
GRÁFICO 20 – Escolaridade X Motivo da visita (PNI) 325
GRÁFICO 21 – Leitura do painel e acompanhantes na visita (PEVV) 326
GRÁFICO 22 – Leitura do painel e acompanhantes na visita (PNI)..... 327
GRÁFICO 23 – Leitura do painel X Escolaridade (PEVV)..... 328
GRÁFICO 24 – Leitura do painel X Escolaridade (PNI) 329
GRÁFICO 25 – Motivo da não apreciação X Escolaridade (PEVV) 330
GRÁFICO 26 – Motivo da não apreciação X Escolaridade (PNI)..... 331

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Meios interpretativos 294
TABELA 02 – Conhece os aspectos geológicos do Arquipélago 300
TABELA 03 – Interesse em conhecer mais os aspectos geológicos 300
TABELA 04 – Idade dos participantes do curso para condutores 303
TABELA 05 – Escolaridade dos participantes 304
TABELA 06 – Maior compreensão da geodiversidade da UC após a realização do curso 305
TABELA 07 – Informações suficientes para a interpretação do ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos da UC 305
TABELA 08 – Considera importante esse tipo de capacitação 306
TABELA 09 – Participação em roteiros enfocando o Patrimônio Geológico 310
TABELA 10 – Leitura do Painel interpretativo da Mineropar 317
TABELA 11 – Porque não leu o painel 318
TABELA 12 – Gostou do painel 319
TABELA 13 – Porque não apreciou o painel? 320
TABELA 14 – Painel ajudou a entender mais sobre o Parque 321
TABELA 15 – Acredita ser importante esse tipo de meio interpretativo 322
TABELA 16 – Escolaridade X Motivo da Visita (PNI) 323
TABELA 17 – Escolaridade X Motivo da Visita (PEVV) 324
TABELA 18 – Leitura do painel e acompanhantes na visita (PEVV) 325
TABELA 19 – Leitura do painel e acompanhantes na visita (PNI) 326
TABELA 20 – Leitura do Painel X Escolaridade (PEVV) 327
TABELA 21 – Leitura do Painel X Escolaridade (PNI) 328
TABELA 22 – Motivo da não apreciação X Escolaridade (PEVV) 330
TABELA 23 – Motivo da não apreciação X Escolaridade (PNI) 331

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Critérios de escolha das UCs integrantes desta tese 28
QUADRO 02 – Amostra e margem de erro 29
QUADRO 03 – Escala do Tempo Geológico 41
QUADRO 04 – Dados sobre o turismo no Paraná 56
QUADRO 05 – Número de visitantes no Arquipélago de Fernando de Noronha entre os anos de 1996 e 2005 57
QUADRO 06 – Segmentos turísticos que utilizam o patrimônio geológico e geomorfológico 59
QUADRO 07 – Modalidades de Turismo de aventura e a potencialidade nas três Ucs 63
QUADRO 08 – Geoparques integrantes da Rede Mundial de Geoparques 98
QUADRO 09 – Sugestão dos Geoparques a serem criados no Brasil 105
QUADRO 10 – Localização das principais Furnas no PEVV 116
QUADRO 11 – Localização da Lagoa Dourada 117
QUADRO 12 – Número anual de turistas no PEVV 118
QUADRO 13 – Analise química do Arenito Vila Velha 156
QUADRO 14 – Evolução da paisagem do Arquipélago 223
QUADRO 15 – Rotas turísticas propostas pela Embratur 258
QUADRO 16 – Cenário atual referente aos meios interpretativos voltados para os aspectos geocientíficos nas UCs pesquisadas 275
QUADRO 17 – Pontos de Interesse Geo-didático do PEVV 282
QUADRO 18 – Pontos de Interesse Geo-didático do PNMFM 286
QUADRO 19 – Pontos de Interesse Geo-didático do PNI 289
QUADRO 20– Educação Ambiental 343
QUADRO 21 – Programas de Educação Ambiental 344
QUADRO 22 – Material educacional 345
QUADRO 23 – Informações publicadas disponíveis 345
QUADRO 24 – Tipo de marketing realizado na área 346
QUADRO 25 – Material promocional e as línguas editadas 346

QUADRO 26 – Aspectos geológicos repassados para os visitantes e grupos escolares 347
QUADRO 27 – Guias e condutores..... 347
QUADRO 28 – Informações repassadas a grupos de escolares 348
QUADRO 29 – Utilização da internet em programas escolares..... 348
QUADRO 30 – Centros Interpretativos na área 349
QUADRO 31 – Informações e Interpretação Ambiental no Centro de Visitantes. 349
QUADRO 32 – Acesso e facilidades 350
QUADRO 33 – Transportes públicos e o incentivo no seu uso..... 350
QUADRO 34 – Tipo de visitas guiadas realizadas na Unidade..... 351
QUADRO 35 – O que mais é usado para informar os visitantes sobre a área. 351
QUADRO 36 – Outros tipos de meios interpretativos..... 352
QUADRO 37 – Utilização da internet 352
QUADRO 38 – Infra-estrutura 353
QUADRO 39 – Comunicação dos objetivos do Geoturismo..... 353
QUADRO 40 – Outras trilhas sustentáveis..... 354
QUADRO 41 – Pesquisa com visitantes 354

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 22
1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA: ABORDAGEM HISTÓRICA, ASPECTOS PRINCIPAIS E A RELAÇÃO COM A GEOGRAFIA E O TURISMO 35
1.1 Geologia.....35
1.1.1 História Geológica da Terra.....39
1.1.2 Deriva Continental.....41
1.2 Geomorfologia 43
1.3 Considerações a respeito do Espaço, Geografia e Paisagem 45
2. O TURISMO NO BRASIL: TURISMO EM ÁREAS NATURAIS E O GEOTURISMO COMO NOVA PROPOSTA 52
2.1 O Paraná, Pernambuco e o Turismo.....55
2.2 Segmentações do Turismo e o Turismo em áreas naturais 58
2.3 Geoturismo.....66
3. A GEOCONSERVAÇÃO E AS ÁREAS PROTEGIDAS 76
3.1 Áreas protegidas no Brasil e a proteção do Patrimônio Geológico 81
3.1.1 Unidades de Conservação Federais e os Parques Nacionais.....83
3.1.2 Unidades de Conservação no Paraná.....84
3.1.3 Unidades de Conservação de Pernambuco.....87
3.1.4 Planos de Manejo e o Uso Público.....88
3.2 A UNESCO e a conservação do Patrimônio: Lista do Patrimônio Mundial e a Rede Mundial de Geoparques 91
3.2.1 Geoparques 96
3.2.1.1 Geoparques no Brasil 103
4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....108
4.1 Parque Estadual de Vila Velha-PR 108
4.1.1 Localização, área e acessos 109
4.1.2 Características Gerais 111
4.1.3 Plano de Manejo, Atrativos e outras informações 114
4.1.3.1 Arenitos 115

4.1.3.2 Furnas 116
4.1.3.3 Lagoa Dourada.....117
4.1.3.4 Outras informações sobre a UC..... 118
4.1.4 Aspectos geológicos e geomorfológicos 119
4.1.4.1 Grupo Paraná 121
4.1.4.1.1 *Formação Furnas* 121
4.1.4.1.2 *Formação Ponta Grossa* 129
4.1.4.2 Grupo Itararé 131
4.1.4.2.1 *Arenito Vila Velha* 135
4.1.4.2.1.1 *Varvito* 137
4.1.4.3 Arco de Ponta Grossa 142
4.1.5 Aspectos geomorfológicos 143
4.1.5.1 Intemperismo nas rochas: químico, mecânico e biológico 146
4.1.5.2 Origem das formas de Relevo 155
4.1.5.3 As principais formas de Relevo 160
4.1.5.3.1 *Relevos Ruiniformes* 161
4.1.5.3.2 *Escarpamentos*.....162
4.1.5.3.3 *Torres* 163
4.1.5.3.4 *Juntas poligonais* 164
4.1.5.3.5 *Erosão Alveolar* 166
4.1.5.3.6 *Panelas ou bacias de dissolução* 168
4.1.5.3.7 *Formações Pseudo-cársticas na superfície* 169
4.1.5.3.8 *Caneluras* 172
4.1.5.3.9 *Anéis de Liesegang* 173
4.1.5.3.10 *Fendas* 174
4.1.5.3.11 *Fraturas e diáclases* 175
4.1.5 .3.12 *Furnas* 177
4.1.5.3.13 *Depressões úmidas e secas e lagoas* 180
4.1.5.3.14 *Cachoeiras e corredeiras* 181
4.1.5.3.15 *Blocos Suspensos* 182
4.1.5.3.16 *Formas cilíndricas parecidas com o faveolamento* 183
4.1.5 .3.17 *Marcas de ondulação* 184
4.2. Parque Nacional do Iguaçu-PR 186
4.2.1 Localização, área e acessos 186

4.2.2 Características Gerais 188
4.2.3 Plano de Manejo, Atrativos e outras informações 189
4.2.4 Aspectos geológicos 192
4.2.4.1 Grupo São Bento..... 193
4.2.4.1.1 Formação Serra Geral.....193
4.2.5 Aspectos geomorfológicos 197
4.2.5.1 Intemperismo químico, mecânico e biológico.....198
4.2.5.2 As Cataratas e sua origem 201
4.3 Arquipélago de Fernando de Noronha-PE 204
4.3.1 Localização, área e acessos 204
4.3.2 Características gerais das UCS integrantes do Arquipélago.....207
4.3.3 Plano de Manejo, atrativos e outras informações 211
4.3.4 Aspectos Geológicos 213
4.3.4.1 Formação Remédios 217
4.3.4.2 Formação Quixaba 218
4.3.4.3 Formação Caracas.....219
4.3.5 Aspectos Geomorfológicos 220
4.3.5.1 Características de praias e monumentos geológicos 225
4.3.5.1.1 Praias 226
4.3.5.1.2 Monumentos geológicos 233
5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA AOS ASPECTOS GEOCIENTIFICOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ATIVIDADES GEOEDUCATIVAS, INTERPRETATIVAS E TURÍSTICAS 239
5.1 Educação Ambiental 239
5.1.2 Aspectos do Patrimônio Geológico e os Programas Educativos 244
5.2 Interpretação Ambiental 249
5.2.1 Conceitos e características 249
5.2.2 Interpretação ambiental e os aspectos geológicos..... 251
5.2.3 Interpretação ambiental em Unidades de Conservação..... 253
5.2.4 Meios Interpretativos e as UCs pesquisadas 254
5.2.4.1 Meios interpretativos personalizados 255
5.2.4.1.1 Trilhas interpretativas 256
5.2.4.1.2 Excursões e roteiros geológicos.....258
5.2.4.1.3 Palestras 261

5.2.4.2 Meios Interpretativos não personalizados 262
5.2.4.2.1 Trilhas autoguiadas 262
5.2.4.2.2.Material impresso: Folders e Guias de Campo 263
5.2.4.2.3 Guias de Campo.....264
5.2.4.2.4 Painéis Interpretativos.....265
5.2.4.2.5 Vídeos.....268
5.2.4.2.6 Website 270
5.2.4.2.7 Jogos e atividades lúdicas 271
5.2.4.2.8 Museu e exposições.....273
6. RESULTADOS.....278
6.1 Pontos de Interesse Geo-didático 278
6.1.2 Análise dos questionários aplicados a professores do ensino público de Ponta Grossa.....290
6.2 Ações visando a interpretação do ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos.....294
6.2.1 Cursos para condutores 297
6.2.1.1. Curso de Condutor no PNI 297
6.2.1.2 Curso de Condutor no PNMFN 299
6.2.1.3 Análise dos dados coletados nos Cursos para Condutores 302
6.2.1.4 O papel dos Condutores em UCs 307
6.2.2 Excursões e Roteiros voltados para os aspectos geológicos 309
6.2.3 Palestras 313
6.2.4 Material Impresso 314
6.2.4.1 Guias de Bolso de Geologia 315
6.2.4.2 Folders Interpretativos.....316
6.2.4.3. Cartão Postal 316
6.2.5 Painéis Interpretativos.....317
6.2.6 Material áudio-visual.....333
6.2.7 Website 334
6.2.8 Jogos 335
6.2.8.1 Quebra-cabeça 335
6.2.8.2 Jogo da Memória 335
6.2.9 Propostas de Geoeducação 336

6.3 Recomendações para o desenvolvimento do Geoturismo em regiões que apresentam potencial 339
6.4 Considerações a respeito do Formulário da UNESCO para integrar a Rede Mundial de Geoparques 343
6.5 Proposta de criação da Rede Brasileira de Geoparques 356
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 358
REFERÊNCIAS.....363
ANEXOS 374

INTRODUÇÃO

Os anos entre 2007-2009 foram considerados como Ano Internacional da Terra, sendo que o ano de 2008 é o que tem uma ênfase maior em suas atividades. São diversos os objetivos do triênio, e entre eles demonstrar o grande potencial das Ciências da Terra na construção de uma sociedade mais segura e sustentável, encorajar a sociedade a aplicar este potencial mais eficientemente, em seu próprio benefício e descobrir novos recursos naturais e utilizá-los de maneira sustentável.

Entretanto, apesar de a geodiversidade ser considerada a base para a biodiversidade, o que se observa é que em muitos anos a biodiversidade vem sendo muito mais contemplada e divulgada em detrimento à geodiversidade. Deste modo, pesquisas realizadas sobre as Ciências da Terra estão sendo cada vez mais estimuladas, principalmente fora das fronteiras das geociências, com o intuito de aumentar o interesse pelo Planeta.

As Unidades de Conservação (UCs), entre outros objetivos, foram criadas principalmente para conservar a natureza. Uma das razões para a criação de um Parque Nacional, por exemplo, é a existência de atrativos naturais que possibilitem a integração de atividades de lazer com a educação e sensibilização ambiental da população. Mas, o que foi observado em visitas realizadas em Unidades de Conservação brasileiras, é que a maior parte dos meios interpretativos centra-se nos aspectos bióticos, deixando em segundo plano os aspectos geológicos, que muitas vezes nem chegam a ser abordados. As UCs estão mais voltadas para a conservação propriamente dita e não para a realização de atividades interpretativas, também integrante de seus objetivos. Grande parte das UCs não possui meios interpretativos, nem treinamentos específicos (para condutores, funcionários e também professores) que abranjam os aspectos geológicos e geomorfológicos. Além disso o resultado das pesquisas cientificas realizadas não são adaptadas para uma linguagem acessível ao público visitante.

Deste modo, a possibilidade de trabalhar com temáticas voltadas para o Turismo e as Geociências, aliada a geoconservação e interpretação dos ambientes naturais, serviu como estímulo para a formulação dessa pesquisa, visto que um

maior entendimento sobre o nosso patrimônio geológico pode ser facilitado através do repasse adequado de informações relativas à interpretação ambiental.

Portanto nesta tese, o **problema de pesquisa** esteve relacionado ao patrimônio geológico, no sentido de responder a seguinte questão: Tendo por base o fato de que os aspectos geocientíficos de certas Unidades de Conservação não são muitas vezes aproveitados como recurso educativo, turístico e interpretativo, sendo assim, como utilizar os aspectos geológicos e geomorfológicos de Unidades de Conservação em atividades de interpretação ambiental?

Logo, o **objetivo geral** desta tese foi o de justificar a importância da divulgação das geociências à visitantes de Unidades de Conservação, comunidade e geoturistas, utilizando para tanto meios interpretativos relativos à geologia e geomorfologia, viabilizando uma melhor compreensão do patrimônio geológico e o incentivo ao geoturismo.

Os **objetivos específicos** foram:

- Nas UCs escolhidas, definir os principais atrativos relacionados a aspectos geológicos e geomorfológicos que podem integrar atividades educativas, interpretativas e roteiros geoturísticos;

- Favorecer a divulgação do patrimônio geológico, produzindo meios interpretativos relacionados a esses aspectos, no sentido de contribuir para uma relação mais intima dos visitantes e da comunidade com as geociências;

- Verificar a viabilidade da implantação de Geoparques nessas áreas, no que diz respeito aos aspectos ligados ao geoturismo, interpretação e educação ambiental;

- Aprofundar conhecimentos relativos ao Geoturismo, propondo aspectos ligados ao planejamento da atividade aplicada à realidade brasileira;

- Coletar dados no sentido de verificar o interesse dos visitantes, condutores e a comunidade em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos em Unidades de Conservação.

Deste modo verificou-se a grande necessidade de fazer esse trabalho em virtude da falta de divulgação e incentivo à visitantes, estudantes e à comunidade para que possam aprofundar seus conhecimentos e beneficiar-se da paisagem geológica e geomorfológica.

A **metodologia** adequada permite atingir os objetivos propostos para a problemática levantada e a escolha apropriada do método de análise convergiu para o entendimento da realidade, suas especificidades, sua problemática e, concomitantemente, possibilitando conclusões que se tornaram propostas e sugestões. Portanto, optou-se por uma metodologia que possibilitasse uma análise das Unidades de Conservação escolhidas, bem como a utilização de instrumentos de coleta de dados que buscassem avaliar o nível de conhecimento e interesse dos visitantes, comunidade e condutores em relação às informações relativas ao Patrimônio Geológico e ao geoturismo.

Buscando atender a problemática levantada, procurou-se compreender algumas questões teórico-metodológicas que embasaram esta pesquisa. Sendo assim, este estudo insere-se em uma pesquisa de cunho quali-quantitativa[1], pois abordou estes dois aspectos. Em se tratando de uma investigação de abordagem qualitativa, Minayo (2000) caracteriza-a por trabalhar com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, enquanto que a abordagem quantitativa é utilizada nas ciências sociais de tipo matemático para a compreensão da realidade onde os conjuntos de dados quantitativos e qualitativos não se opõem. "*Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia*" (MINAYO, 2000, p. 22).

Após a observação acerca da integração da pesquisa qualitativa e quantitativa[2] a pesquisa foi classificada quanto aos seus objetivos, ou seja, uma pesquisa exploratória[3]. Nesta perspectiva, a pesquisa exploratória possibilitou

[1] A abordagem quali-quantitativa não é oposta ou contraditória em relação à pesquisa quantitativa, ou a pesquisa qualitativa, mas considera-se que a relação entre a realidade, os sujeitos e o objeto da pesquisa, possam gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa (MINAYO, 2000).

[2] Segundo Goldenberg (1997, p.62), "*É o conjunto de diferentes pontos de vista, e diferentes maneiras de coletar e analisar os dados (qualitativa e quantitativamente), que permite uma idéia mais ampla e inteligível da complexidade de um problema*".

[3] Pesquisas que têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema e torná-lo mais claro, onde a principal finalidade é desenvolver, esclarecer e/ou modificar conceitos e idéias

confrontar a visão teórica do tema com os dados da realidade obtidos a partir das entrevistas realizadas, onde buscou-se uma concordância entre os tipos dos dados coletados, as técnicas de coleta, a forma de análise e o objetivo. Pela natureza exploratória da pesquisa, a sua classificação em relação ao meio de investigação que apresenta maior relação com as características do tema é o de estudo de caso. Gil (1991) reforça definindo que a maior utilidade do estudo de caso é verificada nas pesquisas exploratórias[4]. Portanto, levando em consideração os objetivos propostos e a problemática levantada definiu-se a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso[5] como meios para a busca dos resultados fidedignos conforme a realidade encontrada.

Entende-se como pesquisa bibliográfica o exame da literatura científica, para levantamento e análise do que já se produziu sobre determinado tema. Na fase preparatória o estudo englobou aspectos gerais dos seguintes assuntos: o turismo em áreas naturais e o geoturismo, geologia e geomorfologia, Unidades de Conservação e geoparques, geoconservação, e por fim a educação e interpretação ambiental.

Após o estudo inicial procedeu-se o levantamento bibliográfico, por meio da consulta às fontes de pesquisa selecionadas. Foram feitos os levantamentos dos temas pertinentes em fontes primárias[6] e a obtenção dos documentos para análise se deu por meio de consultas à Bibliotecas Públicas e particulares, periódicos eletrônicos e a rede mundial de computadores. A intenção desta etapa do estudo foi criar um respaldo intelectual que consolidasse conceitos, vislumbrando novos enfoques sobre

[4] Quanto aos meios de investigação, tomando como base a pesquisa exploratória, Gil (1996) sugere a existência de dois grandes grupos de delineamentos de pesquisa em relação aos procedimentos adotados para a coleta de dados. No primeiro grupo encontram-se pesquisas que se valem das fontes de papel, onde estão a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. No segundo grupo encontram-se aquelas cujos dados são fornecidos por pessoas ou pelo meio onde a pesquisa está sendo realizada, situando-se nesta modalidade o estudo de caso. Além disso, Gil (1999, p. 43 também afirma que "*a pesquisa exploratória, habitualmente envolve levantamentos bibliográfico e documental, entrevistas não-padronizadas e estudos de caso"* .

[5] Para Gil (1991), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Yin (2001) define estudo de caso como um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

[6] Essas fontes primárias, de acordo com DENCKER (1998, p.43) "*são constituídas pelo material mais recente e original que não possua distribuição por esquemas predeterminados e que possa ser encontrado em revistas científicas (periódicos, revistas, anuários, memórias, etc..), informes de investigação, atas de congressos, produção acadêmica e livros".*

o tema, utilizando livros, teses, dissertações e artigos de revistas internacionais e nacionais de interesse. Serviram de consulta ainda, as informações e dados da EMBRATUR (Instituto Brasileiro de Turismo), WTO (Organização Mundial do Turismo), IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), IAP (Instituto Ambiental do Paraná), WWF, Serviço Geológico Brasileiro, UNESCO, Mineropar, Concessionária Cataratas S.A, ONG´s, entre outros órgãos públicos municipais, estaduais e federais.

Deste modo este estudo de caso teve como objeto de estudo as Unidades de Conservação. Para embasar e justificar a escolha das três UCs integrantes desta tese (Parque Nacional do Iguaçu, Parque Estadual de Vila Velha e Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha) foram definidos por esta pesquisadora dez critérios, dos quais a UC teria que atender ao menos sete, para que assim pudesse ter justificada a sua participação e as condições básicas para ser incluída na pesquisa. Os critérios utilizados foram:

1- Fluxo Turístico: Pelo fato desta tese basear-se na atividade turística e a interpretação do ambiente para os visitantes, o fluxo turístico reveste-se de importância. Optou-se pelo valor médio de 50 mil turistas/ano, como um valor mínimo na consideração da UC como possuidora ou não de um fluxo turístico representativo.

2- Sitio da SIGEP: A SIGEP (Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil[7]) foi criada para evitar a perda de nosso patrimônio geológico. Promove a catalogação, levantamento, organização e descrição dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil[8]. Se a UC em questão é um Sítio da SIGEP, isso demonstra o seu reconhecimento e a sua importância como parte integrante do patrimônio geológico nacional.

[7] A Comissão foi criada em 1997 e é representada por nove entidades: Academia Brasileira de Ciências-ABC, Associação Brasileira para Estudos do Quaternário-ABEQUA, Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM, IBAMA, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN, Serviço Geológico do Brasil-CPRM, Sociedade Brasileira de Espeleologia-SBE, Sociedade Brasileira de Geologia-SBG e Sociedade Brasileira de Paleontologia-SBP. Em 2002 foi publicado o primeiro volume dos Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, contando com 58 sítios.

[8] Para ser um sítio reconhecido é realizado um processo seletivo que abrange os seguintes critérios: i) singularidade na representação de sua tipologia ou categoria; ii) importância na caracterização de processos geológicos-chave regionais ou globais, períodos geológicos e registros expressivos na história evolutiva da Terra; iii) expressão cênica; iv) estado de conservação;v)acesso viável; e vi) existência de mecanismos ou possibilidade de criação de mecanismos que lhe assegurem conservação.

3- Projeto Geoparques do Brasil: Este projeto, elaborado pelo CPRM (Serviço Geológico do Brasil) em 2006 definiu áreas prioritárias para o estabelecimento de Geoparques no Brasil, baseando-se na relevância de seu patrimônio geológico. Se a UC integra o Projeto de Geoparques isso confirma a sua relevância em termos de geodiversidade e corrobora seu potencial para o geoturismo frente ao órgão nacional geológico brasileiro.

4- Possui painéis interpretativos: A infra-estrutura de Uso Público da UC voltada aos aspectos geológicos e neste caso meios interpretativos como os painéis demonstram o grau de implementação e o enfoque da UC no que se refere à interpretação do ambiente voltado para a sua geodiversidade.

5- Possui potencial para a prática do geoturismo: Não basta possuir aspectos geológicos e geomorfológicos de caráter significativo, a UC deve também possuir potencial para a prática do geoturismo, contando com a possibilidade de definição de áreas que podem integrar roteiros e infra-estrutura turística[9] já estabelecida no interior da UC ou no seu entorno, facilitando as ações de planejamento ligadas ao geoturismo.

6-Possui Plano de Manejo: Como tal instrumento define e organiza o funcionamento de uma UC, considera-se que aquelas Unidades que o dispõem estão melhor organizadas para uma futura implementação de novos projetos dentro do Programa de Uso Público.

7-Integra roteiros ecoturísticos divulgados nacionalmente: No Brasil o potencial para a prática do ecoturismo é grande, sendo uma das modalidades da segmentação turística trabalhada e incentivada pelo Ministério do Turismo. São diversos os roteiros ecoturísticos comercializados em todo o país e este critério apresenta relevância no sentido de que se a UC integra esses roteiros é porque possui potencial para o turismo realizado em áreas naturais, infra-estrutura e divulgação a nível nacional, fatores que podem ser aproveitados na implantação do geoturismo e dos Geoparques.

[9] Meios de hospedagem, alimentação, agências turísticas receptivas, meios de transporte, vias de acesso, entre outros.

8-Patrimônio Mundial tombado pela UNESCO: Se uma UC integra a Lista de Patrimônio Mundial Natural da UNESCO, isso demonstra que há o incentivo na preservação de seus bens naturais, pois são considerados significativos para a humanidade. Desta forma, o estabelecimento de atividades ligadas ao geoturismo e a implantação de Geoparques só vem a somar ainda mais no que diz respeito à divulgação e reconhecimento de sua geodiversidade.

9- Integra roteiros ecoturísticos divulgados internacionalmente pela EMBRATUR: A EMBRATUR é responsável pela divulgação dos principais atrativos turísticos nacionais no exterior e trabalha com diversos segmentos. Se um atrativo turístico integra os roteiros divulgados internacionalmente pela EMBRATUR, é porque está entre os melhores e mais bem estruturados turisticamente no Brasil, fator este que pode auxiliar ainda mais no seu reconhecimento como um Geoparque e facilitar as atividades voltadas a um novo público-alvo estrangeiro, os geoturistas.

10-Possui trilhas que são obrigatoriamente conduzidas: O fato de possuir a obrigatoriedade de um condutor demonstra que o meio interpretativo das trilhas guiadas é utilizado na UC. Esse critério foi inserido no sentido de justificar a necessidade de capacitação dos condutores.

Logo, baseando-se nesses critérios de acordo com as três Unidades de Conservação aqui trabalhadas, tem-se o seguinte quadro comparativo:

QUADRO 01- Critérios de escolha das UCs integrantes desta tese.

Critérios	**PEVV**	**PNI**	**PNMFN**
1- A UC possui fluxo turístico, com mais de 50.000 visitantes por ano	Sim	Sim	Sim
2- Sitio do SIGEP	Sim	Sim	Sim
3-Integra o projeto de geoparques do CPRM	Sim	Sim	Sim
4-Possui painéis interpretativos	Sim	Sim	Sim
5-Possui potencial para a prática do geoturismo	Sim	Sim	Sim
6-Possui plano de Manejo	Sim	Sim	Sim
7-Integra roteiros ecoturisticos divulgados nacionalmente	Sim	Sim	Sim
8-Patrimônio Mundial tombado pela UNESCO	**Não**	Sim	Sim
9- Integra roteiros ecoturisticos divulgados internacionalmente pela Embratur	**Não**	Sim	Sim
10-Possui trilhas que são obrigatoriamente conduzidas	Sim	Sim	Sim

Portanto, tanto o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), quanto o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PNMFN) adequam-se a todos esses critérios. No caso do Parque Estadual de Vila Velha, somente dois critérios não são atendidos, mas que podem vir a ser atendidos futuramente[10].

Por outro lado, conforme os objetivos aqui propostos definiu-se como **universo de pesquisa** os visitantes (PNI e PEVV), os condutores que realizaram o curso de Condutor de Geoturismo (PNMFN e PNI), a comunidade (PNMFN) e professores da Rede Municipal de Ensino de Ponta Grossa (que realizaram visitas ao PEVV e PNI). O modelo de amostragem utilizado foi a amostra aleatória simples, onde cada elemento da população (universo da pesquisa) teve a mesma probabilidade de ser entrevistado. O momento de aplicação do questionário no caso do PEVV e do PNI foi após a realização da visita, em local próximo aos painéis interpretativos relativos a geologia e geomorfologia. Aos participantes do curso de Condutor de Geoturismo o questionário foi preenchido após a realização do curso, a comunidade do PNMFN foi entrevistada nas ruas e empresas do Arquipélago e os professores de Ponta Grossa após a realização da saída de campo e de uma palestra sobre o geoturismo.

Para definir o tamanho da amostra foram determinados alguns critérios estatísticos. O cálculo do dimensionamento da amostra baseou-se em dados sobre o fluxo de visitantes no PNI e PEVV e o número de moradores no PNMFN, conforme o quadro a seguir:

QUADRO 02: Amostra e margem de erro.

UC	Universo - 2005	Universo - 2006	Entrevistas feitas	Margem de erro
Fernando de Noronha	3500 moradores	3500 moradores	300[11]	5,4%
Iguaçu	1.084.205 turistas	867.367 turistas	300	5,7%
Vila Velha	61.443 turistas	56.472 turistas	150	5,6%

[10] A área não faz parte da Lista de Patrimônio da Humanidade, sendo que a sua candidatura pode-se dar somente após o seu reconhecimento a nível nacional. Ou seja, após a criação do Parque Nacional dos Campos Gerais no seu entorno, tal candidatura abrangendo toda a região, pode vir a ser proposta. E assim, por não ter também esse reconhecimento, o PEVV não integra as ações de divulgação internacionais da Embratur, o que pode vir a ocorrer se a área obtiver o reconhecimento por parte da UNESCO.

[11] Em Fernando de Noronha o número de entrevistados foi maior devido ao fato de que os questionários aplicados serviram tanto para a elaboração desta tese quanto para a elaboração do Diagnóstico Social da Comunidade de Fernando de Noronha, realizado em parceria com o Centro do Golfinho Rotador.

Já a aplicação dos questionários com perguntas abertas, fechadas e de múltiplas escolhas foi feita a partir de amostragem não-probabilística, para que se pudesse compreender, entre outras questões, qual a percepção dos atores envolvidos em relação aos aspectos geológicos e suas motivações turísticas. O questionário foi estruturado com perguntas abertas, fechadas e de múltipla escolha, e aplicados em português, francês e inglês[12].

Tais questionários foram elaborados levando-se em consideração e atendendo as necessidades que estão previstas nas Diretrizes para os Órgãos Gestores de Unidades de Conservação (MMA, 2006 p.15), onde se deve:

> 1.9 Estabelecer um sistema de registro de visitantes e realizar pesquisas periódicas para identificar o perfil, a opinião e a satisfação dos visitantes com relação ás oportunidades de visitação oferecidas nas Unidades de Conservação;
>
> [...] 1.20 Compreender a diversidade de expectativas dos visitantes, procurando atendê-las com um amplo leque de estratégias de manejo que maximizem a variedade de oportunidades oferecidas.
>
> 1.21 Disponibilizar informações para o visitante antes e durante a visita à Unidade de Conservação, para que os mesmos possam prevenir acidentes, minimizar impactos ambientais naturais e culturais e maximizar a qualidade de sua experiência.

Foram considerados também os objetivos do SNUC, entre eles o favorecimento das condições e a promoção da educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo, e a promoção do desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais. Assim, os resultados apresentados foram propostos em conformidade com as Diretrizes[13] para visitação em Unidades de Conservação, (MMA, 2006).

Desta forma os resultados obtidos serviram para identificar o perfil e a opinião dos visitantes em relação aos painéis interpretativos, o interesse na prática do

[12] Os questionários foram realizados em tais línguas devido ao grande numero de turistas estrangeiros. No caso da língua espanhola, o questionário aplicado foi traduzido simultaneamente do questionário em português.
[13] De acordo com a Portaria nº 120, de 12 de Abril de 2006.

geoturismo, a necessidade da disponibilização de informações interpretativas e a compreensão das expectativas dos visitantes.

No PNMFN, foram realizadas quatro visitas. Na primeira entre 20 e 27 de maio de 2006, foram feitos reconhecimentos à campo e iniciaram-se os contatos. Entre 18 de junho e 18 de agosto de 2006 foram aplicados trezentos questionários com a comunidade (empresários e funcionários do *trade* turístico) do Arquipélago, em parceria com o Centro do Golfinho Rotador. Após a tabulação dos questionários e a verificação do interesse na participação em cursos voltados para os aspectos geológicos, o Centro do Golfinho Rotador proporcionou o Curso de Condutor de Geoturismo, a estudantes e condutores, moradores permanentes do Arquipélago. Tal curso foi realizado durante o mês de Agosto de 2007, e foi patrocinado pelo Ministério do Turismo, Fundação Banco do Brasil e Petrobrás. E entre janeiro e abril de 2008, em parceria com o Projeto Tamar, a coleta de dados foi finalizada.

No PNI a coleta de dados a campo foi realizada em três momentos. Primeiramente em junho de 2006, para a aplicação de questionários com trezentos visitantes do PNI, e a realização de contatos com a direção da UC e empresas concessionárias. Após a verificação da inexistência de capacitação voltada para os aspectos geológicos, foi proposta a realização de um curso para condutores, enfocando a geodiversidade da UC. Com o patrocínio das empresas Macuco Safári, Macuco Ecoaventura e Canyon Iguaçu – Campo de Desafios, o curso foi realizado em Setembro de 2006. Neste mesmo período, como o PNI faz divisa com o Parque Nacional *del Iguazu*, este parque também foi visitado para poderem ser observados os aspectos ligados a interpretação do ambiente voltada aos aspectos geológicos. E em abril de 2008 foi realizada a última visita ao PNI, para a coleta dos últimos dados e a entrega das apostilas aos participantes do curso.

No PEVV a coleta de dados foi realizada em diversos períodos. Em Julho de 2005, saídas a campo foram efetuadas juntamente com o orientador, no sentido de iniciar o esclarecimento das dúvidas surgidas na leitura da bibliografia pertinente ao assunto. Entre 04 de Outubro e 12 de Outubro de 2006, foi utilizado o alojamento destinado a pesquisadores dentro da UC. Neste período os trabalhos de campo incluíram a procura do local onde se encontra o varvito, peça chave na interpretação geológica do Parque. Em dezembro de 2006 o alojamento foi novamente utilizado

pelo orientador e esta pesquisadora, durante seis dias, no sentido de dar continuidade aos trabalhos de campo já iniciados e a revisão da literatura. Nesta ocasião, alem dos trabalhos realizados nos Arenitos (principalmente no Platô), Furnas e Lagoa Dourada, também foi realizada uma trilha de aproximadamente quatro horas até o local denominado Toquinhas, localizada em área recentemente incorporada ao parque. Um curso de condutores como o oferecido no PNI e PNMFN não foi realizado nesta UC pelo fato dos aspectos geológicos já terem sido repassados no Curso organizado por esta pesquisadora no ano de 2003. Em 2007 as pesquisas continuaram, entretanto, não foi obtida a permissão da continuidade dos trabalhos devido a problemas burocráticos[14]. De qualquer maneira, grande parte dos dados já haviam sido coletados e em 2008 os trabalhos de campos restringiram-se ao acompanhamento do orientador em uma visita realizada pelos alunos de graduação em geografia da UFSC e visitas às instalações do Museu de Geologia e Paleontologia de Vila Velha.

Em relação à **análise dos dados coletados**, foi feita uma análise descritiva seguida de uma análise dos dados cruzados[15]. Tal análise dos dados foi realizada qualitativamente, através da análise do discurso dos entrevistados, e da interpretação das informações coletadas.

O **primeiro capítulo** tem o intuito de introduzir aspectos referentes à geologia e geomorfologia, a história da Terra e demonstrar a relação entre o espaço, a paisagem e o turismo, visando um rápido embasamento referente a estas questões, para que o entendimento a respeito da geologia e geomorfologia das UCs tratadas nos próximos capítulos seja facilitada.

O **segundo capítulo** trata do turismo propriamente dito, apresenta dados da atividade turística no Paraná e em Pernambuco e os segmentos que podem ser realizados em áreas naturais e que utilizam o patrimônio geológico em suas

[14] O IAP, responsável pelas autorizações, não concedeu a permissão por alegar que o relatório entregue sobre a pesquisa não continha os resultados das entrevistas realizadas, bem como a análise dos mesmos. Entretanto, esses dados até a publicação da tese são inéditos e não podem constar em relatórios, somente após a defesa. Deste modo, funcionários não liberaram a continuidade da pesquisa, por não considerarem a mesma “relevante” para o Parque. Isso demonstra que infelizmente o que deveria ser incentivado, como as pesquisas a nível de pós graduação, são na verdade desestimuladas devido a burocracia muitas vezes desnecessária.

[15] Permite perceber as relações entre as varias categorias da informação e da análise interpretativa, que efetua uma leitura dos dados a partir de conceitos teóricos.

atividades. Com o aprofundamento e amadurecimento desta pesquisa, verificou-se que o geoturismo seria a modalidade ideal de turismo a ser abordada, e não mais o ecoturismo. Tal mudança de abordagem ocorreu pelo fato de que se verificou que o geoturismo não poderia ser encarado como uma forma de ecoturismo, e sim como uma nova modalidade de turismo praticado em áreas naturais e específico em suas motivações.

No **terceiro capítulo** são tratados aspectos referentes à geoconservação no que diz respeito ao Patrimônio Geológico e às Unidades de Conservação desde o seu surgimento até o cenário atual tanto no Paraná quanto em Pernambuco. O enfoque na conservação do Patrimônio Geológico é abordado na relação entre a UNESCO e os seus programas de Conservação da Natureza: a Lista do Patrimônio Mundial e a Rede Mundial de Geoparques. Com o potencial que temos em nosso país podemos e devemos utilizar ainda mais nossa geodiversidade, tanto no que diz respeito à criação de Geoparques no Brasil como em programas de interpretação ambiental nas Unidades de Conservação já existentes.

Para caracterizar as três Unidades de Conservação abordadas nesta tese, o **quarto capítulo** trata do Parque Estadual de Vila Velha, Parque Nacional do Iguaçu e Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha. São demonstradas características gerais da UC, principais atrativos, e o destaque para os aspectos geológicos e geomorfológicos, que servirão de base para a elaboração dos meios interpretativos, atividades geoturisticas e educativas que podem envolver o patrimônio geológico.

O **quinto capítulo** trata da educação ambiental e interpretação ambiental enfocando os aspectos geológicos e a sua interpretação em Unidades de Conservação. A análise desses meios nas três UCs pesquisadas é realizada neste capítulo, levando-se em consideração exemplos conhecidos em outras UCs a nível mundial. Foi verificado que em todos os meios interpretativos propostos, as três UCs apresentam deficiências e/ ou carências em relação à interpretação voltada para os aspectos geológicos e geomorfológicos. Tal avaliação, baseada em observações in loco, foi utilizada como referência para a elaboração dos resultados.

Concluindo, o **sexto e último capítulo** traz os resultados compostos pelas análises dos questionários aplicados, observações realizadas a campo e as propostas de meios interpretativos (cursos para condutores, excursões geológicas, palestras, material impresso, painéis interpretativos, material áudio-visual, website, jogos e atividades lúdicas), atividades pedagógicas, ações para o desenvolvimento do geoturismo e a candidatura à Rede Mundial de Geoparques, e a proposta da Rede Brasileira de Geoparques.

De qualquer maneira, as três UCs aqui tratadas, tornando-se ou não futuramente Geoparques, devem ter entre seus objetivos preservar e conservar o patrimônio geológico para futuras gerações, educar e ensinar o público (moradores e visitantes) sobre temas relativos a paisagens geológicas e educação ambiental, prover meios de pesquisas para as geociências e assegurar o desenvolvimento sustentável através do turismo. Portanto, o patrimônio geológico precisa deixar de ser esquecido pelas políticas públicas, educativas e de proteção do meio ambiente. Conscientizar a sociedade sobre nossa rica geodiversidade é importante para que assim ela possa ser utilizada com fins não somente científicos, e também educativos e turísticos.

1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA: ABORDAGEM HISTÓRICA, ASPECTOS PRINCIPAIS E A RELAÇÃO COM A GEOGRAFIA E O TURISMO.

1.1 GEOLOGIA

A geologia é a ciência que estuda a Terra, sua composição, estrutura, propriedades físicas, história e processos que lhe dão forma. A palavra vem do grego γη- (ge-, "a terra") e λογος (*logos*, "palavra", "razão"). Sendo uma das Ciências da Terra, reconstitui a história do planeta desde o seu aparecimento, utilizando as rochas e fósseis como provas para essa reconstituição.

A geologia progrediu muito desde as suas primeiras descobertas, possuindo hoje em dia diversos ramos, como a Geomorfologia, Oceanografia, Hidrologia, Metereologia, Petrografia, Petrologia, Mineralogia, Paleogeografia, Estratigrafia, Vulcanologia, Geologia Histórica, entre outros.

Três perguntas fundamentais procuram ser respondidas pelos geólogos: O que aconteceu aqui, como aconteceu e há quanto tempo atrás. Entretanto, a geologia é como um quebra-cabeça, um mistério para ser resolvido, onde cada peça é fundamental e muitas estão faltando devido aos processos que modelaram a paisagem. No que concerne ao passado geológico, pesquisadores que já vem trabalhando há séculos[16] conseguiram concentrar em poucas linhas, milhões de anos de história geológica. Assim, cada vez mais, cidadãos comuns começaram a tomar conhecimento dos segredos do passado da Terra.

Horace Benedict de Saussure, foi o primeiro a utilizar os termos geologia e geólogo. De acordo com Evans (1970, p. 62) "*De certa maneira, os alpinistas, esquiadores, jovens hoteleiros, andarilhos e outros aficionados das alturas seguem*

[16] Um desses pesquisadores, no século XVI, Leonardo da Vinci, sugeriu explicações para diversos fenômenos naturais, entre eles a origem de fósseis. Estudando as conchas do mar encontradas em rochas italianas, chegou à conclusão de que elas tinham realmente vivido no fundo do mar e haviam sido soterradas por sedimentos arrastados pelos rios. Já no século XVIII, a geologia começou a se definir e a firmar seus próprios rumos. Cada vez mais viagens mais longas começaram a ser realizadas, propiciando maiores conhecimentos aos naturalistas que assim podiam ter uma visão mais geral da Terra, podendo interpretar seu passado. Começaram a surgir os primeiros esboços de mapas geológicos, entretanto, nessa época a Geologia ainda não possuía o status de ciência, apesar dos estudiosos já concordarem que a Terra era muito mais antiga do que antes se pensava, e que o seu desenvolvimento havia sido muito mais complexo

hoje o caminho indicado por Saussure – o primeiro a ser glorificado com o nome de geólogo". Já James Hutton, no século XVIII, concluiu que as rochas estratificadas, calcários e arenitos, entre outras, eram sedimentos solidificados, depositados no fundo do mar. Assim a ele foi atribuída a paternidade do que hoje se chama "Velha Geologia", pois tinha a habilidade de por meio da imaginação e intuição, reverter processos físicos e assim "ver a paisagem às avessas"[17].

E à medida que o interesse pela geologia aumentava, começaram a surgir associações[18] para o seu estudo. Outro pesquisador, Charles Lyell, foi o primeiro a desejar escrever um livro para o público leigo em geologia, visto que todas as publicações feitas até então eram dirigidas aos cientistas e eram livros técnicos. Mas, Lyell viu que era uma tarefa muito difícil, pois era mais fácil escrever para o mundo cientifico. De qualquer forma, Lyell foi considerado o "pai da geologia moderna" graças as suas claras exposições sobre os seus resultados, fazendo com que a geologia deixasse de ser uma mera coletânea de fatos e teorias imaginosas, tornando-se enfim uma ciência. Sua obra "Princípios da Geologia" abriu os olhos do século XIX para o dramático e recôndito passado da Terra. (EVANS, 1970; MACFARLANE, 2005.)

Na América as pesquisas envolviam grandes dificuldades e sérios riscos[19]. No Brasil, Pero Vaz de Caminha, em 1500, em sua carta ao Rei de Portugal fez as primeiras descrições geológicas das barreiras terciárias da costa. Após, viajantes do século XVIII deixaram algumas notas sobre minas, rochas e minerais de diversos pontos do país. Em 1805, Martin Francisco Ribeiro de Andrada[20] escreveu "Diário de uma viagem mineralógica pela província de São Paulo" firmando-o como um bom

[17] Em seu livro "Teoria da Terra", estudou a formação do relevo e em suas teorias, na ótica de Macfarlane (2005, p.41) Hutton propunha que a Terra que hoje habitamos não passa de um instantâneo em uma série de incontáveis ciclos. A aparente paternidade das montanhas e dos litorais é, de fato, uma ilusão produzida por nossos diminutos ciclos e vida. Ou seja, a história do planeta remontava, indefinidamente, ao passado e estendia-se, indefinidamente ao futuro. E, esse aprofundamento inexprimível da história da Terra configura a contribuição vital da geologia à imaginação coletiva, pois perante as escalas geológicas, a mente perde a noção do tempo (op. Cit, 2005).

[18] Como a Sociedade Geológica, criada na Inglaterra em 1807, com a intenção de investigar a estrutura mineral da Terra. Com o crescimento do numero de sócios, transformou-se num centro de pesquisas e debates geológicos, e foi regulamentada como instituição em 1825

[19] Nos Estados Unidos, um dos maiores pesquisadores foi o Major John Wesley Powell, que em 1869, embora inválido, chefiou uma grande expedição pelo *Grand Canyon*, onde três dos cientistas foram mortos pelos índios peles-vermelhas.

[20] Inspetor de Minas e Matas da Capitania de São Paulo e irmão de José Bonifácio de Andrada e Silva, patriarca da Independência do Brasil.

observador do Vale do Ribeira. (OLIVEIRA E LEONARDOS, 1943). Charles Darwin, em 1831, com o navio inglês *Beagle* fez diversas observações geológicas, descrevendo os recifes de Pernambuco e também as Ilhas de Fernando de Noronha. E, em 1907, no governo de Rodrigues Alves, foi criado o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil[21].

No Paraná, traços gerais da pesquisa geológica indicam que as primeiras notícias foram dadas por Neumann em 1860, Verecker em 1862, Keller em 1866 e Wagoner em 1878. Trabalhos básicos são representados pelas publicações de Derby em 1879, Siemiradski em 1898, White em 1908 e Woodworth em 1912. Após, Euzébio Paulo de Oliveira realizou diversos trabalhos em 1916 e em 1927 a primeira representação total da geologia do Paraná. (MAACK, 1947) Reinhard Maack realizou diversos trabalhos no Paraná, publicando o livro Geografia Física do Estado do Paraná, em 1969. Neste estudo ele conclui serem cinco períodos[22] em relação a investigação geográfica e geológica do Estado. Deste modo, no quinto período, autores como S. Petri, F. F. M. de Almeida (que realizou diversos trabalhos importantes em Fernando de Noronha) e J. J. Bigarella também realizaram contribuições para a geologia do Paraná e do Brasil. Para Ab'saber (2002, p. 35) "*Maack seria o sucessor de Euzébio, da mesma forma que mais tarde Bigarella o sucederia no comando dos conhecimentos geológicos sobre o Paraná*". Atualmente, no que podemos chamar de um novo período[23], novos trabalhos vêm sendo realizados, principalmente por alunos de cursos de pós-graduação e pesquisadores universitários.

[21] Orville Derby, (apelidado de pai da geologia brasileira), foi seu primeiro diretor e em 1933, o Serviço Geológico passou a chamar-se Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), conservando este nome até hoje.

[22] Primeiro período: A história dos conhecimentos geográficos durante a época do descobrimento, no século XV, até a destruição das missões jesuíticas espanholas, entre 1628 e 1636; Segundo período: As bandeiras para o reconhecimento e penetração do hinterland do Paraná, de 1637 a 1760. Terceiro período: A época das expedições militares, de 1761 a 1780, e das primeiras explorações científicas até 1853; Quarto período: As investigações geográficas e geológicas desde a autonomia do Paraná, em 1853 até o ano de 1941. E Quinto período: A época das viagens de estudo, de 1942 a 1963. (MAACK, 2002, p.44)

[23] Entretanto, percebeu-se na bibliografia consultada em relação à geologia e geomorfologia, que autores mais recentes reproduzem as idéias de autores antigos e muitas vezes não os citam. Assim, quando esses trabalhos mais novos são citados, a referência é feita de maneira incorreta, pois são eles que são citados (os mais novos), e não os mais antigos, que foram os que desenvolveram as idéias.

Neste trabalho serão utilizadas entre outros autores, as idéias de Maack, que retrata que cinco grandes paisagens e subzonas naturais podem ser observadas no Paraná (MAACK, 2002, p. 111)

1- A zona litorânea:
    a. Orla marinha
    b. Orla da serra
2- A serra do Mar
3- O primeiro planalto
    a. O planalto de Curitiba
    b. A região montanhosa de Açungui
    c. O planalto de Maracanã
4- O segundo planalto ou planalto de Ponta Grossa
    a. A região ondulada do paleozóico
    b. A região das mesetas do mesozóico
5- O terceiro planalto ou planalto do trapp do Paraná
    a. Os blocos planálticos de Cambará e São Jeronimo da Serra
    b. O bloco do planalto de Apucarana
    c. O bloco do planalto de Campo Mourão
    d. O bloco do planalto de Guarapuava
    e. O declive do planalto de Palmas

Levando-se em consideração essa divisão feita por Maack, nesta pesquisa serão trabalhadas Unidades de Conservação de duas dessas subzonas. Uma delas, o Parque Estadual de Vila Velha, integra a região ondulada do paleozóico (Segundo Planalto) e outra, o Parque Nacional do Iguaçu, integra o bloco do planalto de Guarapuava (Terceiro Planalto).

No caso da terceira Unidade de Conservação aqui tratada, o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, o mesmo atualmente integra o Estado de Pernambuco sendo um distrito estadual, mas, durante muitos anos (entre 1942 e 1988) foi um território federal. Pelo fato de que seus aspectos geológicos e geomorfológicos são singulares e únicos em termos nacionais e não apresentarem relação com a paisagem e relevo do Estado de Pernambuco, é que o mesmo não é citado aqui com o mesmo destaque do Estado do Paraná. Desta forma, esses aspectos serão tratados no capitulo correspondente.

Assim, estudos sobre a geologia e geomorfologia de um país (e neste caso de suas Unidades de Conservação) são importantes para que seja realizado o manejo adequado, e para que se possa conhecer a sua evolução geológica, características físicas, naturais e também as suas potencialidades turísticas. Sob este enfoque, a seguir são introduzidos conceitos relativos a historia geológica da Terra, sem o seu

aprofundamento, e em seguida considerações a respeito do espaço, geografia e paisagem.

1.1.1 História Geológica da Terra

A história da Terra é muito longa, retrocede bilhões de anos, e são as rochas que nos ajudam a contar essa história. Ozima explica que (1991, p. 3)

> Há um milhão de anos, a Terra deve ter sido completamente diferente da Terra que conhecemos hoje. Há três ou quatro bilhões de anos, deve ter sido tão diferente que talvez seja mais apropriado considerá-la como virtualmente outro planeta. Para entender a Terra, portanto, não basta investigá-la em seu estado atual – é preciso compreender como ela foi desde seu nascimento até o presente... Contudo, é impossível o acompanhamento de fenômenos através de bilhões de anos e assim são requeridos métodos especiais.

Deste modo, alguns aspectos referentes a geologia são aqui tratados, visando uma introdução à ciência geológica. De qualquer maneira, a verdadeira compreensão não é atingida até que a Terra seja vista como em constante processo de mutação.

Assim, a estrutura atual da crosta terrestre e o relevo atual são resultados de um desenvolvimento histórico e gradual do globo terrestre. Compreender e conhecer a situação atual dessa crosta significa estudar e analisar este desenvolvimento histórico. Os documentos e as testemunhas dos processos e dos acontecimentos pelos quais se realizou a história[24] da Terra, são as rochas e os sedimentos que compõe a crosta terrestre (BEURLEN, 1964).

---

24 Na década de 50 começaram os estudos de datação radiométrica, e os geocronólogos dedicaram-se a determinar a data de rochas antigas para tentar chegar a idade da Terra. No oeste da Austrália, foram encontrados alguns grãos de zircão, com idade aproximada de 4,2 bilhões de anos. E, em conjunto com outros estudos realizados pode-se considerar a idade de 4,55 bilhões de anos como a Idade de formação da Terra (OZIMA, 1991).

	Eon	Era	Período	Época	Milhoes de anos
	Fanerozóico	Cenozoico	Quaternário	Recente (Holoceno)	De 11.477 anos atrás até hoje em dia
				Pleistoceno	1.806 Ma até 11.477 anos atrás
			Terciário	Plioceno	De 5.332 Ma à 1.806 Ma
				Mioceno	De 23,03 Ma à 5.332 Ma
				Oligoceno	De 33,9 Ma ± 0,1 Ma à 23,03 Ma
				Eoceno	De 55,8 Ma ± 0,2 Ma à 33,9 ± 0,1 Ma
				Paleoceno	De 65,5 Ma ± 0,3 Ma à 55,8 ± 0,2 Ma
		Mesozóico	Cretáceo		De 145,5 Ma ± 4,0 Ma à 65,5 ± 0,3 Ma
			Jurássico		De 199,6 Ma ± 0,6 Ma à 145,5 ± 4, Ma
			Triássico		De 251,0 Ma ± 0,4 Ma à 199,6 ± 0,6 Ma
		Paleozóico	Permiano		De 299,0 Ma ± 0,8 Ma à 251,0 ± 0,4 Ma
			Carbonífero		De 359,2 Ma ± 2,5 Ma à 299,0 ± 0,8 Ma
			Devoniano		De 416,0 Ma ± 2,8 Ma à 359,2 ± 2,5 Ma
			Siluriano		De 443,7 Ma ± 1,5 Ma à 416,0 ± 2,8 Ma
			Ordoviciano		De 488,3 Ma ± 1,7 Ma à 443,7 ± 1,5 Ma
			Cambriano		De 542 Ma ± 1,0 Ma à 488,3 ± 1,7 Ma
Pré-Cambriano	Proterozóico	Neoproterozóico			De 1.000 Ga à 542 Ma
		Mesoproterozóico			De 1.600 Ga à 1.000 Ga
		Paleoproterozóico			De 2.500 Ga à 1.600 Ga
	Arqueano	Neoarqueano			De 2.800 Ga à 2.500 Ga
		Mesoarqueano			De 3.200 Ga à 2.800 Ga
		Paleoarqueano			De 3.600 Ga à 3.200 Ga
		Eoarqueano			De ~3.850 Ga à 3.600 Ga
	Hadeano				De 4.560 Ga à ~3.850 Ga

QUADRO 03: Escala do Tempo Geológico
Siglas: Ma – Milhões de anos. Ga – bilhão de anos
Fonte: Baseado em Carneiro e Toniolo (2007)

A história física da Terra é muito longa, e foi subdividida em eras (divisão básica do tempo geológico), que por sua vez são divididas em períodos e épocas. A precisão na correta datação dessa escala ainda é tema de discussão entre alguns autores e, portanto, a título de ilustração, o quadro apresentado foi baseado em Carneiro e Toniolo (2007).

A Era Arqueozóica é a mais antiga e foi a mais demorada de todas as eras. As rochas dessa era são em sua maioria metamórficas e poucos fósseis foram encontrados. Correntes de lava estavam por toda a superfície, e ao se resfriarem começaram a dar forma aos primeiros núcleos continentais. A vida somente poderia existir e evoluir nas águas marinhas, pois a atmosfera era ainda irrespirável, composta por dióxido de carbono e sem oxigênio, além da poderosa radiação ultravioleta emanada pelo Sol.

Há 2,5 bilhões de anos atrás, os continentes já estavam maiores, agrupados numa grande massa terrestre, onde algas azuis começavam a realizar a fotossíntese e o oxigênio começava a aparecer nas águas.

A Era Paleozóica, teve duração de aproximadamente 291 milhões de anos, e é característica como sendo da “vida antiga” pelo fato da vida animal e vegetal estar em estado ainda inferior. Ocorreram grandes movimentos da crosta, propiciando a formação de montanhas e de rochas sedimentares. Os períodos foram: Cambriano, Ordoviciano, Siluriano, Devoniano, Carbonífero e Permiano. A Era Mesozóica, teve duração aproximada de 186 milhões de anos. Nesta Era, apareceram os primeiros mamíferos, aves e os répteis gigantes e as forças de erosão atuaram intensamente, dando origem a formas sedimentares amplas. Na Era Cenozóica, formaram-se as grandes cadeias de montanhas (Alpes, Himalaia, Rochosas e Atlas), desapareceram os grandes répteis e os continentes adquiriram a forma atual. Possui os períodos Eoceno, Oligoceno, Mioceno e Plioceno. E por fim, no Quaternário, ocorreram as últimas glaciações e a formação dos atuais contornos dos oceanos e continentes.

1.1.2 Deriva Continental

Notando a grande semelhança existente entre a costa oeste da África e a costa leste da América do Sul, em 1912, o cientista alemão Alfred Wegener sugeriu uma explicação para essa semelhança. Macfarlane (2005, p.63) explica que Wegener apresentou-se perante uma platéia de geólogos em Frankfurt e disse-lhes que os continentes se moviam[25], e que poderiam ter constituído um único continente que depois teria se dividido. Na época, poucas idéias foram tão audaciosas, mas após mais explicações essa idéia começou a ser cada vez mais aceita. Para isso, Wegener recorreu à geologia e paleontologia elaborando a teoria conhecida como "Deriva Continental", publicada em 1915. Nesta teoria, o autor procurou mostrar como deveria ser a superfície terrestre no final do Carbonífero (há aproximadamente 300 milhões de anos atrás), no meio do Terciário (há aproximadamente 50 milhões de anos) e no começo do Quaternário (há cerca de 1 milhão de anos)[26].

Para confirmar essa idéia foi importante a indicação das concordâncias geológicas e essas coincidências foram verificadas em diversos locais. No Atlântico, Índia, Madagascar e África Oriental, os platôs de gnaisses se ajustam em suas direções de dobramento, confirmando-a. Em relação a essas coincidências, para Wegener era como remontar os fragmentos de uma folha de jornal rasgada, encaixando os pedaços, um a um verificando se as linhas de texto se completavam devidamente. Se o fizessem, a conclusão que restava era de que os fragmentos, de fato, estiveram unidos. (MACFARLANE, 2005, *apud* WEGENER, 1924)

Essa teoria sugeria que tanto os Continentes quanto os pólos, também derivaram. Mas, por muito tempo, foi uma grande controvérsia entre os geólogos. Foram realizados diversos estudos: paleomagnéticos, no fundo dos oceanos,

---

[25] Especificamente, ele explicou que os continentes, cuja composição básica é a rocha granítica, "flutuam" sobre o basalto denso que constitui o fundo do oceano, como se fossem manchas de óleo na água. Com efeito, 300 milhões de anos atrás, Wegener informou que as massas de terra do globo encontravam-se reunidas em um só supercontinente, massa terrestre primordial, por ele denominada Pangea, que significa "todas as terras" (MACFARLANE,2005)

[26] No fim do Carbonífero a América do Norte estaria ligada ao continente eurásico, e a América do Sul ao continente africano. Os continentes do Hemisfério Sul, Austrália e Antártica também estavam unidos nesta grande massa e a Península da Índia, maior que a atual, encaixava-se entre a África e a Austrália. Este seria o continente hipotético de Wegener, a *Pangeia*. Entre os períodos Jurássico e Terciário, a *Pangeia* começou a se dividir e os continentes moveram-se em direção a oeste e ao Equador. Durante o Cretáceo, a América do Sul e a África começaram a se deslocar, abrindo espaço para o Oceano Atlântico. A Groenlândia e a Noruega permaneceram ligadas até o Quaternário e a Península da Índia quando *Pangeia* se fragmentou, migrou até a Ásia e formou a cordilheira do Himalaia. As duas Américas derivaram para oeste, formando em suas costas ocidentais as Cordilheiras da América do Norte e os Andes, na América do Sul, que vão do Alasca até a Antártica. (TAKEUCHI *et al,* 1974 *apud* WEGENER, 1924).

geofísicos, e sedimentológicos. E, um dos trabalhos que confirmou a Deriva dos Continentes, foi o realizado por Bigarella, em 1973[27]. Assim como Wegener em sua teoria, durante muitos anos outros antigos pensadores geológicos sofreram preconceito ao exporem suas idéias, que na época pareciam ridículas e poderiam causar perseguições. Hoje em dia percebemos que os turistas estão ávidos por informações, demonstrando que o conhecimento científico relacionado à geologia e geomorfologia pode sim ser utilizado como ferramenta de educação ambiental através da interpretação ambiental.

1.2 GEOMORFOLOGIA

Muitos visitantes de Unidades de Conservação, ao verem a superfície da Terra como ela é não imaginam quantos processos ocorreram para que ela se mostre de tal maneira, pois como as mudanças em grande escala são realizadas em longos períodos de tempo, temos a impressão de que o relevo é estático.

Assim, para compreendê-la há a Geomorfologia, a ciência responsável por analisar as formas do relevo e seus processos de formação e transformação. Neste caso, foram muitos pesquisadores, muitas teorias e conceitos até a estruturação da ciência. Nesta tese utiliza-se a definição de Casetti (2001, p.11) onde a Geomorfologia é a

> Ciência que tem por objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender as relações processuais pretéritas e atuais. Seu objeto de estudo é a superfície da crosta terrestre, a qual, no entanto, não se restringe à ciência geomorfológica, que possui sua forma específica de análise do relevo.

[27] Para comprová-la, a teoria foi examinada do ponto de vista da análise das paleocorrentes. Foram feitas medições de estratos cruzados em arenitos marinhos do Ordoviciano ao Devoniano, realizadas na África e na América do Sul que indicaram um padrão de transporte periférico-radial, que confirma uma justaposição pretérita entre ambos os continentes. Assim, no final do Permiano e inicio do Triassico, Pangéia começa a se deslocar para o Norte e o clima fica mais ameno e quente. O clima desértico prevalece, favorecendo a expansão dos répteis. Na Bacia do Paraná começa um grande processo de desertificação, desaparecendo gradualmente a água da região. Esse deserto seco recoberto por grandes dunas, foi chamado de deserto de Botucatu, que deu origem ao atual Aqüífero Guarani. E no Cretáceo (140-120 milhões de anos) o antigo Mar de Tétis dividiu o antigo continente em duas partes, Laurásia ao norte e Gonduana ao Sul.

A palavra pode ser decomposta em Geo (Terra), Morfo (Forma) e *Logos* (estudos). É um ramo das geociências relativamente novo[28] e com o passar dos anos e a evolução da ciência geomorfológica, princípios básicos, leis e objetos próprios foram criados, além da utilização de métodos e técnicas específicas.

Penteado explica que (1983, p. 2),

> O campo de estudo da geomorfologia é a superfície de contato que une a parte sólida do globo, a litosfera. Essa superfície é o reflexo de um equilíbrio móvel entre forças de natureza diferentes. Essas forças têm sua origem no interior da Terra: processos endógenos e no exterior, processos exógenos, referentes à atmosfera, hidrosfera e biosfera. Esse campo é dinâmico porque as forças agem e reagem, gerando um sistema de interferências.

Portanto (Id.), o estudo dos fenômenos é feito em dois aspectos, o estático e o dinâmico, para que o duplo objetivo[29] da geomorfologia seja entendido. Entretanto, não se deve comparar uma força geológica, como o vulcanismo, com uma força climática, como a chuva, pois são forças desiguais, e por serem desiguais é que há a evolução das formas de relevo. A geomorfologia tem um caráter interdisciplinar, englobando em seus estudos aspectos geológicos e também climatológicos dessas formas de relevo. Para Casseti (2001), o estudo da Geomorfologia é importante na compreensão do relevo, pois para se entender o relevo na atualidade é imprescindível compreender o seu processo evolutivo em seus diferentes momentos. E, o estudo do relevo para os diferentes campos do conhecimento é essencial, sendo evidenciada a sua relação com a Geografia.

---

[28] Seus estudos iniciaram aproximadamente no final do século XIV, num momento de mudança de atitudes por parte dos homens em relação as coisas e aos fatos que nos cercam. Antes de serem explicadas, as formas de relevo eram descritas, nas fases de fisiografia e orografia. James Hutton, (1726-1797), foi considerado também o pai da geomorfologia, pois definiu suas bases e explicava que eram as ações observáveis na superfície do globo que reduziriam o relevo e permitiria o arrasamento das montanhas. Assim fundamentou a teoria do Atualismo, onde o presente é a chave do passado, mais tarde divulgada por Charles Lyell, que defendia o fato de que os processos que atuam hoje já atuaram no passado na superfície da Terra. Outro pesquisador pioneiro, William Morris Davis (1850-1934), influenciou a geomorfologia, pois contribuiu lecionando, realizando diversas viagens, e principalmente, integrando, sistematizando e definindo a seqüência de acontecimentos num ciclo de erosão, procurando uma terminologia que classificasse as formas de relevo terrestre, para apoiar suas descrições.

[29] O primeiro objetivo é o de fornecer descrições explicativas e um inventário detalhado das formas (aspecto estático da paisagem, sua anatomia) e o segundo diz respeito à análise dos processos que operam na superfície terrestre (aspecto dinâmico, sua fisiologia). (PENTEADO, 1983)

Deste modo, Guerra explica que (2003 p.315) "*A geomorfologia, cujo estudo e progresso constituem geralmente o objetivo dos geógrafos, foi considerada desde o início como a ciência da ação e da eficácia das forças da natureza inanimada, modelando a multiplicidade das formas da superfície da Terra*". No Brasil, estudos voltados a novas tendências da geomorfologia vêm se tornando cada vez mais populares, como é o caso da geomorfologia ambiental[30]. Sobre este tema, Guerra e Marçal (2006) procuraram abordar temáticas relacionadas às questões urbanas, rurais e ao planejamento, destacando diversas aplicações desse conhecimento geomorfológico, entre elas o turismo e Unidades de Conservação, onde a geomorfologia através dessa abordagem ambiental é privilegiada (p.15) *" tendo em vista possuir metodologias e ferramentas de grande importância para as pesquisas ambientais que podem definir e especializar as interações entre os diferentes componentes do meio natural".*

Como a geomorfologia é parte da base física da paisagem, já que a paisagem é o resultado de processos geomorfológicos, são as paisagens também que despertam a curiosidade de muitos turistas. Ultimamente, observamos que cada vez mais as pessoas desejam estar perto da natureza e tem como motivação a vontade de estar visitando diversos tipos diferentes de paisagens.

Portanto, cabem aqui algumas considerações a respeito da paisagem, do espaço e a relação com o turismo e a geografia.

1.3 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO ESPAÇO, GEOGRAFIA E PAISAGEM: O TURISMO NESTE CONTEXTO

O espaço em que vivemos e nos deslocamos é diversificado e constituído por diversos elementos. Santos afirma que esses elementos são indissociáveis (2004, p. 22)

[30] A geomorfologia ambiental refere-se à aplicação dos conhecimentos geomorfológicos, ao planejamento e manejo ambiental, sendo que se ocupa entre outros fatores, dos levantamentos dos recursos naturais, análise do terreno, avaliação das formas de relevo e monitoramento dos processos geomorfológicos. (GUERRA, 2003)

> A partir da noção de espaço como um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações podemos reconhecer suas categorias analíticas internas. Entre elas, estão a paisagem, a configuração territorial do trabalho, o espaço produzido ou produtivo, as rugosidades e as formas conteúdo.

O mesmo autor sugere em uma proposta atual de definição da geografia, que à mesma cabe estudar o conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações que formaram o espaço. E a respeito desses objetos (id. p. 72)

> Os objetos que interessam a geografia não são apenas objetos móveis, mas também imóveis, tal uma cidade, uma barragem, uma estrada de rodagem, um porto, uma floresta, uma plantação, um lago, uma montanha. Tudo isso são objetos geográficos. Esses objetos geográficos são do domínio tanto do que se chama Geografia Física como do domínio do que se chama Geografia Humana ...

Ou seja, as Unidades de Conservação aqui estudadas, e seus atrativos turísticos são objetos que interessam à geografia. Assim, o espaço geográfico é entendido aqui como um conjunto de paisagens naturais e culturais e a relação do espaço geográfico com o turismo é bem próxima, uma vez que a Geografia é a ciência que analisa o espaço, e o turismo é uma atividade cujo desenvolvimento se processa basicamente nesse espaço. (SILVA & ARAUJO, 1987) Desta forma, o uso que se faz do espaço geográfico é o principal fator que o caracteriza e segundo Schneeberger e Farago pelo fato do espaço geográfico ser um todo que (2003, p. 292) " *é justamente prestando atenção ao todo que torna possível entender melhor as suas partes. Nenhum elemento do espaço pode ser entendido se forem deixado de lado os demais*".

Assim, a rigor, a paisagem é apenas a porção da configuração territorial que é possível abarcar com a visão. Contudo, paisagem e espaço não são sinônimos. Santos (2004), em uma necessidade epistemológica em distinguir espaço de paisagem explica que a paisagem é o conjunto de formas que em um dado momento exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza, e o espaço são essas formas, mais a vida que as anima.

Estudiosos sabem que há uma infinidade de paisagens no espaço e no tempo, mutáveis, porque as configurações geográficas mudam com a história e com a própria dinâmica da natureza (YAZIGI, 2002). Para Hart (1986 *apud* GUERRA & MARÇAL, 2006) muitas das características que fazem de uma paisagem um local atrativo são geomorfológicas e a aplicação da geomorfologia ao turismo pode ser de grande relevância, na medida em que o meio físico passa a ser mais bem aproveitado.

Mas, pouco ainda vem sendo escrito sobre a promoção da paisagem como um produto turístico, com ênfase específica em geo-objetos e seus contextos sócio-culturais, econômicos e ecológicos (PFORR e MEGERLE, 2006). Nos séculos XVII e inicio de XVIII a paisagem era apreciada na medida de sua fertilidade agrícola. Prados, pomares, terras cultivadas eram os componentes ideais da paisagem. Em 1791, as montanhas eram citadas como produtos selvagens da natureza, indomáveis do ponto de vista agrícola e consideradas repulsivas, pois seu relevo e contorno perturbavam o equilíbrio espiritual da mente. Mas, em três séculos, ocorreu no Ocidente uma grande mudança de percepção, fazendo com que as características que antes a tornavam desprezíveis passassem a ser os aspectos mais apreciados (MACFARLANE, 2005).

O mesmo autor (2005, p. 49), no caso da contemplação de paisagens onde os aspectos geológicos são evidentes, afirma que tal atividade,

> [...] nos permite voltar no tempo, e visualizar mundos onde rochas se liquidificam e mares se petrificam, onde granito escorre qual mingau, basalto borbulha qual um cozido e camadas de calcário se dobram qual mantas... Acima de tudo, a geologia propõe desafios explícitos à compreensão que temos do tempo... Constatamos que somos apenas uma faísca no grande projeto do universo, mas somos também gratificados pela percepção de que existimos.

Penteado (1983) afirma que todos os estágios de evolução das paisagens podem ser observados no globo, e César *et al* (2007) asseveram que ao olhar paisagens segundo uma visão sistêmica, procura-se entender não somente as formas, mas também a estrutura, dinâmica e evolução de uma paisagem, sendo uma atitude fundamental na construção do conhecimento sobre as relações entre a

natureza e a sociedade humana. E a UNESCO (2007) relaciona a paisagem com a geologia, informando que as mesmas influenciaram profundamente nossa sociedade, as civilizações e a diversidade cultural de nosso planeta.

O campo do estudo do geógrafo é a paisagem, já afirmava Pierre Monbeig na década de 1930 (*apud* MENEZES, 2002). E Cruz (2002) afirma que o conceito de paisagem é controverso e polêmico, mas ao mesmo tempo fundamental para análises espaciais da prática turística. A paisagem é, portanto, um elemento chave do turismo, que vem sendo popularizada pelos meios de comunicação (MESPLIER e BLOC-DURAFFOUR, 2000). Assis (2001, p. 43) esclarece ainda que "*é através da comercialização da paisagem, da venda da imagem, que se fundamenta o consumo do espaço, envolvendo deslocamentos de bens e indivíduos*".

Para o turista, a paisagem torna-se um indicador privilegiado de que ele está realmente mudando de lugar, uma janela aberta para uma nova cultura (PIRES, 2000). E, ao abordar o turismo como uma prática social, Cruz (2002) enfatiza que é a única prática que consome, fundamentalmente, espaço, sendo este consumo efetivado por meio das formas de consumo (serviços oferecidos aos turistas e o consumo da paisagem) que são estabelecidos entre turista e lugar visitado.

O turismo também figura como um dos fenômenos mais marcantes do mundo contemporâneo e sua relação com a Geografia é tratada por Rodrigues (1996, p. 09)

> Sua expressividade não se limita ao fato econômico. É, também e principalmente como fato social, que se configura materialmente, criando e recriando formas espaciais diversificadas. A Geografia não pode furtar-se da análise e interpretação dessas formas, buscando compreender sua estruturação e os processos que o engendram.

Castro (2006) comenta que data de 1841 o primeiro registro do interesse epistêmico do geógrafo pela força transformadora de turistas em movimento sobre territórios, numa interação com lugares, culturas e populações visitadas (p. 11):

> Daquele tempo até os nossos dias, olhares epistêmicos de geógrafos se debruçam sobre processos de desenvolvimento, organização espacial, fluxos e efeitos geográficos do turismo, constroem modelos de análise espacial do

> fenômeno, amealham referências e oferecem subsídios äs políticas de ordenamento, planejamento e gestão dessa atividade.

Portanto, o enfoque geográfico é de importância fundamental, pois num mundo globalizado o turismo vem se expandindo em nível planetário, não poupando nenhum tipo de território: cidade, campo, montanha, praia, savana, deserto, oceano, entre outros.

Para Lacoste (1989) a geografia se tornou um espetáculo, pois a representação das paisagens é hoje uma inesgotável fonte de inspiração para um grande número de pessoas, onde a ideologia do turismo faz da geografia uma das formas de consumo de massa, onde multidões cada vez mais numerosas são tomadas por uma verdadeira vertigem faminta de paisagens, fontes de emoções estéticas.

Observou-se então que apesar da relação entre a Geografia e o turismo ser bem próxima, ainda é motivo para debates e discussões. Lins (2005, p.08) afirma que o turismo "*é uma atividade essencialmente geográfica porque se trata de movimento temporário de população de um lugar para o outro".* São as características ou atributos dos lugares que constituem fatores e condicionantes das atividades turísticas. Silva e Araújo (1987) comentam que a Geografia está entre os principais produtos explorados pelo turismo, sendo objeto de estudo sistemático e constituindo (para alguns geógrafos) um ramo distinto, denominado Geografia Turística, que trata do deslocamento temporário das populações, dos problemas de interação, dos aspectos físicos, ecológicos, econômicos, e culturais como forma de atração dos fluxos humanos. E (p.15)

> A despeito da profundidade dos estudos que vêm sendo realizados, não se observa ainda, quanto a isso, uma aceitação unânime dos especialistas. Há duas correntes de debates permanentes: uma, concordando com o destaque e a autonomia da Geografia Turística; outra contrária, admitindo a Geografia apenas como produto turístico.

De qualquer forma, nem mesmo a corrente favorável chegou a uma conclusão quanto à compreensão e abrangência da denominada Geografia

Turística. Castro (2006) distingue a geografia turística da geografia do turismo, onde a segunda toma a dimensão espacial do fenômeno turístico como objeto de reflexão, onde o turismo enriquece e "irriga" as reflexões geográficas. Entretanto, a geografia do turismo continua a carecer de uma forte base conceitual e teórica, onde diferentes motivações influenciam escolhas de destino e geram padrões distintos de viagem (PEARCE, 2003).

A relação do Turismo com a geografia também pode ser percebida nos constrastes (idem p.23).

> O Turismo utiliza o exótico, o diferente, a sensação de descoberta como forma de atração das correntes humanas. Ninguém sai da sua residência para ver as mesmas coisas que o rodeia cotidianamente. A Geografia oferece o contraste, representado pelas paisagens naturais e culturais e pelo clima.

E para Ab'Saber (2002) as viagens foram e continuam sendo estímulo propulsor para potencializar a capacidade de comparação sistemática de quadros territoriais por parte de pesquisadores e cidadãos sensíveis, voltados para as ciências da terra, da vida e do homem. Assim sendo, (id. p.30)

> Conhecer outras terras e lugares, ambientes sociais diversos daqueles do seu cotidiano habitual, viajar pelo interior de seu continente ou por distantes paragens de além-mar, aprimora o espírito de observação do homem. As viagens foram – e continuam sendo- oportunidades ímpares para comparar mundos diferentes.

Portanto, quando viajamos temos a oportunidade de conhecer novas paisagens e é o relevo que muitas vezes torna a paisagem atrativa ao turismo. O relevo, importante como patrimônio social no processo de organização do espaço geográfico, está também intrinsecamente relacionado com as rochas que o sustenta, com o clima que o esculpe e com os solos que o recobre[31]. São esses elementos

[31] Formas diferenciadas do relevo decorrem da atuação simultânea, porém desigual, das atividades climáticas de um lado e da estrutura da litosfera de outro (ROSS, 1998). Ou seja, tanto o clima quanto a estrutura não se comportam sempre da mesma forma, e ao longo do tempo e no espaço ambos se modificam continuamente

que demonstram que o relevo é dinâmico e está em constante evolução. E o relevo, por ser também objeto de estudo da Geografia, para Vitte (2006, p. 10)

> Na melhor tradição Goethe-Schelling-Humboldt, a forma do relevo emerge como veículo material de integração da geoesfera, agora socialmente qualificada e ressignificada, permitindo um amplo diálogo da ciência geográfica com os demais campos disciplinares.

E esse diálogo pode dar-se por intermédio do turismo. Mas, apesar de convivermos todo o tempo com paisagens geradas por processos geológicos, é comum que as pessoas não estejam familiarizadas com os eventos que movem e esculpem a morfologia da superfície do planeta. Montanhas, vulcões, canyons, cachoeiras entre outros recursos naturais, vem sendo utilizados pela população já há muitos anos, mas é a partir da sua utilização como recurso turístico[32] que vem ganhando importância cada vez maior.

[32] Recurso turístico são todos os bens e serviços que por intermédio da atividade humana e dos meios a sua disposição, tornam possível a atividade turística e satisfazem as necessidades da demanda (CERRO, 1993 *apud* PIRES, 2000)

2. O TURISMO NO BRASIL: TURISMO EM ÁREAS NATURAIS E O GEOTURISMO COMO NOVA PROPOSTA

A definição de turismo utilizada nesta tese é a da OMT (2003) sendo a atividade de pessoas que viajam para lugares afastados de seu ambiente usual, ou que neles permaneça por não mais que um ano consecutivo, a lazer, a negócios ou por outros motivos. Caracteriza-se por ser um fenômeno sócio-econômico e cultural, pois envolve o contato com pessoas e com culturas diferentes. (OMT, 2003)

Por ser uma das atividades que mais se desenvolve atualmente no mundo, vem adquirindo importância no crescimento da economia mundial, além de ser uma alternativa que pode ser utilizada para envolver as comunidades[33]. Para alguns autores, o turismo chega a ser uma atividade imprescindível (FERNANDES e COELHO, 2002, p. 03)

> Não há duvida de que o mundo inteiro está vivendo uma nova época, na qual o turismo se faz imprescindível. Há um forte crescimento no turismo que motiva as pessoas. Um movimento difícil de estancar, que aumenta a cada ano, em todas as modalidades, tipos e formas de turismo.

Fennel (2002) explica que muitas vezes os estudos sobre o turismo estão em extremos opostos em termos de enfoque filosófico, orientação metodológica, ou objetivos de investigação. De qualquer forma, é uma atividade que envolve diversos setores, não tem limites claros nem produtos tangíveis, pois envolve a prestação de serviços. Concorda-se com Silva e Araújo (1987), que explicam que o Turismo é uma atividade importante para as regiões subdesenvolvidas tanto quanto plantar, colher e manufaturar, pois quando se ampliam os fluxos turísticos, a demanda por produtos agrícolas, industriais e pelos serviços também se amplia.

[33] Para Rodrigues (1997), essa alternativa é de "*maior relevância ainda nos países do mundo tropical, dadas suas paisagens diversificadas e de rara beleza cênica, aliadas a um clima de poucas mudanças sazonais*".

O Turismo é também uma atividade que demanda pouco investimento para a geração de empregos[34]. Em 2003 foram realizadas no mundo todo 649 milhões de viagens, e a América do Sul vem tendo significativa procura, principalmente pelo fato de estar situada longe de áreas de conflitos. Nesse mesmo ano, o turismo movimentou U$ 4,54 trilhões, ou seja, 10 % do PIB Mundial. Pelo fato de movimentar tantos recursos financeiros (diretos e indiretos), contribui para o aumento do PIB e para a melhoria da qualidade de vida da população. Fernandes e Coelho (2002), tratando sobre os aspectos econômicos do turismo comentam que (p. 13)

> A crescente atividade turística demonstra possuir sua própria dinâmica e justificativa social, por isto não pode ser concebida como um fato meramente conjuntural ou simplesmente passageiro. O turismo tem evoluído substancialmente ao longo do tempo, especialmente a partir da segunda metade do século XX, e é considerado nos dias de hoje o segmento que exibe as maiores taxas de crescimento no mundo dos negócios.

Mas, de qualquer forma, a atividade necessita de planejamento adequado, para que seus impactos positivos (econômicos, sociais, ambientais, e culturais) sejam ainda maiores e os impactos negativos minimizados. Este é um desafio, que para Lins (2005, p.12) é colocado aos profissionais do turismo e geografia, "*para que aprofundem os estudos teóricos e empíricos que possam subsidiar o correto planejamento das atividades turísticas e a sua eficaz gestão".*

Para tanto, concorda-se com o pensamento de Ruschmann (1999) que ressalta que é imprescindível estimular o desenvolvimento harmonioso e coordenado do turismo, pois se não houver equilíbrio com o meio ambiente, a atividade turística comprometerá sua própria sobrevivência. Para tanto, é importante que sejam adotadas medidas eficientes no sentido do planejar e utilizar racionalmente os recursos naturais, respeitando-se o equilíbrio do meio ambiente. E Cruz (2005) afirma que o turismo envolve na sua realização sujeitos sociais (comunidade, turistas, poder público) com expectativas diferentes, não raras vezes

[34] Segundo a OMT, a atividade é responsável por um em cada nove empregos gerados no mundo, Se bem gerida, a atividade possibilita a efetiva descentralização do desenvolvimento do país, contribuindo para a redução das desigualdades sociais, para a geração e distribuição de renda, para a criação de postos de trabalhos, ocupação e também para a entrada de divisas no país.

divergentes. Portanto, conciliar esses interesses de ordenamento de território pelo e para o turismo deve ser um paradigma orientador do planejamento.

De qualquer modo, para que um local seja considerado atrativo turisticamente, deve possuir as condições básicas[35] para satisfazer as necessidades dos turistas. Desta forma, aliando o potencial com a infra-estrutura, o Brasil é um dos países da América do Sul que vem recebendo incremento no número de turistas.

No principal relatório nacional sobre meio ambiente brasileiro, Geo Brasil[36], o turismo é tratado como um poderoso fator de desenvolvimento para algumas regiões, onde, (2002, p.276)

> Ao priorizar a indústria do Turismo, o Brasil estará seguindo duas tendências no plano global: o crescimento das viagens e o turismo internacional, e a expansão pelo turismo especializado, tendo em vista o interesse crescente pela natureza e a preferência pelos ambientes mais preservados.

E isso vem sendo feito. Há 10 anos o país não possuía tantos projetos, infra-estruturas adequadas e profissionais capacitados. A profissionalização do setor, representada principalmente pelo aumento do número de bacharéis em turismo atuantes, também vem incrementando cada vez mais as atividades turísticas no Brasil. Além disso, em 2003 foi criado o Ministério do Turismo - MTur[37] , que desenvolveu o Plano Nacional de Turismo – PNT 2003/2007, e hoje o turismo já é o quinto produto na geração de divisas em moeda estrangeira para o Brasil. Com o intuito de divulgar ainda mais o País, uma das estratégias adotadas pelo Mtur (2006) foi ampliar a participação em feiras e eventos internacionais[38].

Já no PNT 2007/2010, um dos objetivos é fazer do turismo um indutor do desenvolvimento e da inclusão social, e ao alcance de suas metas depende do

---

[35] Essas condições baseiam-se na infra-estrutura necessária para atender os turistas, composta
[36] Relatório elaborado pelo IBAMA em parceria com diversas instituições, ONGs e universidades.
[37] O Ministério atua de forma estratégica para o desenvolvimento do turismo nacional através da construção e implementação de políticas públicas próprias para o setor. (MINISTÈRIO DO TURISMO, 2006).
[38] Somente em 2005, a EMBRATUR (responsável pela divulgação turística do Brasil no exterior), participou de 39 feiras internacionais de turismo e em 10 feiras comerciais

sucesso do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. [39] (SOUZA *et al*, 2008). Onde (id., p.07) ao analisar dados estatísticos publicados por órgãos nacionais[40] e internacionais responsáveis pelo setor revelam *"a necessidade de ações mais eficazes, tanto dos órgaos governamentais como das empresas privadas ligadas ao setor, no sentido de promover o país como um destino turístico desejável*"

Mas apesar dos esforços que vêm sendo realizados pelo Governo, muito ainda deve ser feito para que possamos oferecer produtos turísticos com qualidade, que aliados a uma infra-estrutura apropriada, atrairão ainda mais turistas. Para tanto, com o planejamento adequado, poderemos aproveitar ainda mais o potencial geoturístico que possuímos em nosso País.

Desta forma, no sentido de caracterizar turisticamente os Estados que abrigam as UCs aqui tratadas, a seguir são apresentados alguns dados breves.

2.1 O PARANÁ, PERNAMBUCO E O TURISMO

A oferta turística no Paraná e em Pernambuco é diversificada, devido as suas particularidades culturais e naturais. Para planejar e realizar a gestão do turismo, o Paraná conta com um órgão oficial exclusivo, denominado Paraná Turismo. O mesmo acontece em Pernambuco, que possui a EMPETUR (Empresa de Turismo de Pernambuco).

[39] Depende de condições sócio-econômicas favoráveis e de infra-estrutura básica, que levam tempo considerável para serem concretizadas, como construção de estradas, aeroportos, saneamento, etc... que somente serão alcançadas se o PAC cumprir suas metas.

[40] Essas análises revelaram a falta de uniformidade dos dados, pois foram contabilizadas diferentes variáveis e apresentadas de modos diferentes, conforme o órgão responsável pela pesquisa, dificultando a comparação entre os mesmos (SOUZA et al, 2008).

QUADRO 04: Dados sobre o Turismo no Paraná

VARIÁVEIS	ANOS				
	2002	2003	2004	**2005**	**2006**
Fluxo Turistas	5 552 244	6 210 930	6 708 641	7 350 912	7 319 475
Estadual (%)	48,0	48,0	45,0	47,0	41,1
Interestadual (%)	35,0	32,0	35,0	39,0	46,2
Internacional (%)	17,0	20,0	20,0	14,0	12,7
Permanência Média (dias)	3,6	3,8	3,3	3,7	3,8
Gasto Médio Per Capita/Dia (US$)	45,0	47,8	47,5	60,0	61,60
Receita Gerada (US$ por mil)	899.463,47	1.124.000,29	1.067.915,40	1.462.828,46	1.508.961,80

Fonte: CONSELHO CONSULTIVO DO TURISMO DO PARANA (2007).

No caso do Paraná, o fluxo de turistas cresceu 29% de 2002 a 2006, totalizando 7,3 milhões de pessoas e a receita gerada atingiu U$ 1,5 bilhão. A oferta turística foi ampliada em 50 % e atualmente o mercado turístico do Estado comercializa mais de 90 roteiros. (CONSELHO CONSULTIVO DE TURISMO DO PARANA, 2007). E o Estado possui o Plano de Desenvolvimento do Turismo no Paraná 2008-2011[41].

Em estudos realizados pelo GTITAN – Paraná (Grupo de Trabalho Interinstitucional de Turismo em Áreas Naturais) em 2001, foram definidas e reconhecidas âncoras turísticas a nível estadual, responsáveis pela formação da imagem do turismo no Paraná. Foz do Iguaçu é a principal âncora turística[42] do Paraná, e pólo turístico de projeção internacional, recebendo mais de um milhão de turistas somente no Parque Nacional, figurando como segundo destino internacional mais visitado do Brasil. Ponta Grossa, onde está localizado o Parque Estadual de Vila Velha, não é citada como âncora e sim somente “Vila Velha”. Apesar de o

[41] Ferramenta para o desenvolvimento econômico, sustentável e descentralizado do turismo. Uma das áreas estratégicas do Plano é a do desenvolvimento de destinos turísticos, onde são utilizados instrumentos para a valorização do patrimônio natural, incremento e qualificação de equipamentos e serviços turísticos no sentido do desenvolvimento sustentável dos destinos turísticos.

[42] A cidade se beneficia também do turismo de compras e conta com a maior hidrelétrica do mundo, a Itaipu, que oferece visitas guiadas e um ecomuseu, atendendo uma média de 1500 visitantes diariamente. E a partir deste cenário vislumbra-se a oportunidade do crescimento do fluxo internacional neste e em outros destinos paranaenses.

Parque ser o principal e mais visitado atrativo atualmente na região, outras belezas naturais podem ser encontradas no seu entorno, que atualmente integram o Parque Nacional dos Campos Gerais. No futuro, após a desapropriação dessas áreas e a implantação de seu Plano de Manejo, esta UC poderá atrair ainda mais turistas para a região.

De qualquer maneira, o Paraná tem um enorme potencial para se fortalecer enquanto um dos principais destinos do sul do País, pela sua posição estratégica, atratividade e disponibilidade de bens e serviços. Para tanto é necessária uma maior diversificação da sua oferta, a partir da criação de novos produtos (CONSELHO CONSULTIVO DO TURISMO DO PARANA, 2007).

No caso do Estado nordestino de Pernambuco, o mesmo é atrativo principalmente pelas suas praias tropicais e seus quase 300 dias de sol no ano. Fernando de Noronha integra o Pólo Integrado de Turismo Costa dos Arrecifes, sendo considerada uma das âncoras turísticas do Estado.

Dados oficiais da Administração do Distrito Estadual de Fernando de Noronha (ADEFN) mostram que nos últimos dez anos o Arquipélago recebeu por via aérea 444.488 visitantes, sendo o turismo o grande motivador da chegada de pessoas em Fernando de Noronha.

QUADRO 05: Número de visitantes no Arquipélago de Fernando de Noronha entre os anos de 1996 e 2005.

Ano	Total de Visitantes no Arquipélago
1996	15.758
1997	22.289
1998	28.817
1999	49.512
2000	47.450
2001	57.568
2002	62.551
2003	51.436
2004	54.866
2005	54.241
Total	**444.488**

Fonte: ADEFN (2006)

As diretrizes que norteiam o turismo no Estado são realizadas de forma integrada, sendo que o Pólo (composto por 15 municípios e o Distrito) está sendo consolidado por iniciativa do Banco do Nordeste e beneficiará uma população estimada em 1,1 milhões de habitantes. Por integrar este Pólo, Fernando de Noronha está incluído no PRODETUR/NE II (Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste), que tem como principal objetivo melhorar a qualidade de vida das comunidades locais, geração de emprego, disponibilidade e qualidade dos serviços urbanos e melhor qualidade do meio ambiente.

Deste modo, a pesquisa aqui apresentada foi realizada em conformidade com o Plano de Desenvolvimento do Turismo do Paraná e com o PRODETUR/NE II, no sentido de que pretende estimular ainda mais a valorização do patrimônio natural, neste caso através das atividades ligadas ao geoturismo e à interpretação do ambiente.

2.2 SEGMENTAÇÕES DO TURISMO E O TURISMO EM ÁREAS NATURAIS

O turismo acontece porque as pessoas viajam por diferentes motivações, como buscar locais para descansar, realizar atividades esportivas, conhecer culturas diferentes, distrair-se, fugir da rotina, entre outros motivos. Logo, os turistas buscam no turismo uma forma de satisfazer essas necessidades, deixando um pouco de lado o que fazem habitualmente. Gontijo e Rego (2001) alegam inclusive que todos nós, enquanto seres humanos, somos turistas em potencial e o que nos resta é resgatar em nós aquelas motivações que nos levam a conhecer e vivenciar novos horizontes, novas paisagens.

Com a especificidade nas atividades turísticas, é cada vez maior a segmentação no turismo. Muitas são as motivações e assim novas terminologias são criadas. Além dos turistas que podem se beneficiar realizando as atividades turísticas que mais lhe atraem, para a EMBRATUR essas motivações são utilizadas também pelas empresas de turismo, (1994, p.11)

> O turismo, como uma atividade econômica sofre, também, inovações constantes, em face da competitividade dos mercados e das exigências da demanda. Em vista disso, as empresas de turismo estão a caminho da especialização, deixando de ser generalistas, e passam a oferecer produtos segmentados, destinados a uma clientela específica.

Com essa crescente segmentação, foi observado que independentemente da motivação, o turismo utiliza em diversos dos seus segmentos e roteiros, atrativos geológicos e geomorfológicos. Assim, pensando na utilização desse patrimônio por diferentes segmentações turísticas, a tabela a seguir foi elaborada, apresentando segmentos que podem ser realizados em áreas naturais e suas principais motivações.

QUADRO 6- Segmentos turísticos que utilizam o patrimônio geológico e geomorfológico.

Segmento do Turismo	**Características e/ou motivação**
Lazer	Fugir da rotina e conhecer novos lugares
Saúde	Melhorar a saúde
Histórico-cultural	Visitar locais históricos, museus, monumentos, etc...
Desportivo	Pessoas que vão assistir ou participar de eventos esportivos
Técnico-cientifico	Interesse ou necessidade de realização de pesquisas
Ecológico	Pessoas que apreciam o contato com a natureza, respirar ar puro, fotografar paisagens
Turismo de aventura	Busca por experiências que tragam emoção e ” adrenalina”
Ecoturismo	Realizar atividades junto à natureza, que envolvam aspectos de educação e interpretação ambiental. Enfoque principal na natureza.
Turismo Rural	Descanso, contato com tradições do campo. Enfoque no ambiente rural

Desta forma, analisando bibliograficamente o turismo realizado na natureza, percebe-se que continuamente existe uma crescente demanda por novas alternativas de turismo, e que atraem cada vez mais adeptos. Pires (2000) afirma que a ampla margem de abordagens e enfoques centrados na idéia de “alternativo”

resultou no surgimento de uma grande variedade de modalidades turísticas[43], buscando identificar atividades, atitudes, ações e posturas alternativas.

McKercher (2002), engloba no turismo em áreas naturais o ecoturismo, o turismo de aventura, turismo educacional e uma profusão de outros tipos de experiências proporcionados pelo turismo ao ar livre e alternativo. Mas, cada vez é mais comum todas essas atividades serem erroneamente rotuladas de ecoturismo. Além disso, o turismo de natureza vem crescendo cada vez mais, sendo este crescimento estimado entre 10 e 30 %, devido principalmente ao crescente interesse global por temas ambientais.

Afirmativa parecida também consta no documento "Diretrizes para visitação em Unidades de Conservação" (MMA, 2006. p. 09) que assegura que *"nos últimos 10 anos, diversos fatores indicam um crescimento expressivo da visitação em áreas naturais no Brasil e no mundo".* Essa busca pela natureza também é ressaltada por Pires que afirma que é, (2000, p.12)

> ... profundo o interesse que a sociedade contemporânea tem pelo mundo natural, interesse esse que permeia o imaginário coletivo com o aceno do paraíso, particularmente nos países centrais do capitalismo ou em regiões intensamente urbanizadas de paises periféricos, onde a ciência, a técnica e a informação definem espaços cotidianos altamente artificializados

De qualquer modo, César *et al* (2007) afirmam que o turismo em áreas naturais vem sendo desenvolvido de forma bastante restrita e com ações isoladas, sendo que o grande potencial natural e cultural do país ainda não é plenamente aproveitado como alternativa de desenvolvimento econômico e social para as comunidades e propulsor da conservação e da proteção do ambiente natural.

A partir da década de 80 começaram a ser feitas as primeiras abordagens conceituais e tentativas de definição de novos segmentos turísticos ligados a áreas naturais. A princípio "Turismo Ecológico" era a expressão mais fluente. Mais tarde,

[43] Em suas pesquisas realizadas entre 1995 e 1998 foram identificados mais de 25 tipos de turismo realizados em áreas naturais, estando entre eles o turismo de aventura, ecoturismo, turismo rural, agroturismo e outros não tão conhecidos no Brasil, como o turismo suave (*soft tourism*), turismo verde (*green tourism*), turismo de baixo impacto (*low impact tourism),* turismo de risco (*risk tourism*), entre outros.

com o início dos anos 90, esta expressão deu lugar à outra, ecoturismo (PIRES, 2000). No Brasil, em 1994, a EMBRATUR elaborou a seguinte definição (p. 5):

> Turismo desenvolvido em localidades com potencial ecológico, de forma conservacionista, procurando conciliar a exploração turística com o meio ambiente, harmonizando as ações com a natureza, bem como oferecer aos turistas um contato íntimo com os recursos naturais e culturais da região, buscando a formação de uma consciência ecológica.

O ecoturismo tem demonstrado ser um dos mais eficientes instrumentos econômicos adotados por governos e setores comprometidos com o meio ambiente, para financiar e garantir a proteção de ecossistemas. A essência do produto ecoturístico é a interpretação do ambiente, baseada em informações de qualidade, onde se privilegia o interesse do turista pela natureza (HILLEL & OLIVEIRA, 2000). Mas, além de tudo, requer planejamento, administração, equipamentos, serviços e infra-estrutura adequados, visando a conservação da natureza (MOREIRA, 2006).

O ecoturismo é apoiado pelo Governo Brasileiro, através do Ministério do Turismo e da EMBRATUR, mas, fica bem clara a relação do ecoturismo com os aspectos da biodiversidade e não da geodiversidade. A principal motivação de quem pratica o ecoturismo é a observação, apreciação da natureza (de uma forma em geral) e culturas tradicionais, ou seja, os aspectos relacionados à geologia e geomorfologia não são o foco nessa modalidade.

Outro segmento popular praticado em áreas naturais é o turismo de aventura, onde a principal motivação é a busca por experiências que tragam emoção e “adrenalina”. É definido como atividades turísticas decorrentes da prática de atividades de aventura de caráter não competitivo, oferecidas comercialmente e que envolvem riscos avaliados, controlados e assumidos (MINIST. DO TURISMO, 2005).

O Brasil surge com todas as condições de se estabelecer no cenário mundial como um destino de turismo de aventura, por suas áreas naturais, empresas estabelecidas, somadas a vontade do poder público. Desde o final de 2005, a atividade vem sendo ordenada e normatizada no Brasil com o apoio da ABETA –

Associação Bras. de Empresários de Turismo de Aventura, através de seus Grupos de Trabalho – GT, certificando as empresas do segmento de aventura no país[44].

Além disso, é um segmento que apresenta importância estratégica para o desenvolvimento do turismo no Brasil, como fator de desenvolvimento social local e diferencial para estratégias de marketing em nível internacional. (MTUR, 2005) Desta forma, o turismo de aventura é considerado fator de atração de turistas estrangeiros, especialmente em alguns destinos, entre eles duas das Ucs aqui tratadas, o PNI e PNMFN. De qualquer forma, as atividades de turismo de aventura muitas vezes chegam a confundir-se com as atividades ecoturísticas, como é o caso do arborismo, caminhadas longas (*trekking)* e caminhadas curtas *(hiking).* Mas, se o país pretende utilizar o turismo de aventura como uma estratégia de marketing internacional, é importante que além da segurança e responsabilidade que envolvem o segmento, que atividades educativas e a adequada interpretação geológica dos atrativos sejam favorecidos.

Portanto, no sentido de ilustrar o potencial em relação às atividades de turismo de aventura que são ou podem ser praticadas nas três UCs aqui tratadas, baseando-se nas modalidades já conhecidas e nos Grupos de Trabalho da ABETA, tem-se o seguinte quadro:

[44] A primeira no país a ser certificada foi a Campo de Desafios Canyon Iguaçu, localizada no Parque Nacional do Iguaçu, que implantou a Norma Técnica de Sistemas de Gestão de Segurança (NBR15331).

QUADRO 7- Modalidades de Turismo de aventura e potencial nas três UCs

Modalidade	Definição	PEVV	PNI	PNFN
Arborismo	Atividade praticada no topo das árvores, com o auxilio de cordas e equipamentos de escalada;	Modalidade sugerida no Plano de Manejo	Já é realizada (Cânion Iguaçu)	Não há potencial.
Balonismo	Atividades praticadas com balões;	Há potencial	Há potencial	Não há potencial.
Canionismo	Exploração de *canyons*, engloba atividades como o rapel, *cascading*, escalada, entre outras;	Há potencial (Rio Quebra-perna).	Passeio de bote (Macuco Safári), se combinada com outra modalidade oferecida na UC.	Não há potencial.
Caiaking	Utilização de caiaques em mares, rios e represas;	A Lagoa Dourada é muito frágil para esta modalidade.	Já é realizada (Macuco Ecoaventura)	Já é realizada.
Cachoeirismo	Descida de cachoeiras utilizando técnicas de rapel;	Há potencial, (na área do Rio Quebra-perna).	Realizado somente por profissionais e não turisticamente.	Não há cachoeiras na UC.
Escalada	Subir paredões de rochas utilizando técnicas verticais;	Pode ser realizada na área que possui o Arenito Furnas.	Já é realizada (Canyon Iguaçu)	Há potencial, mas não é realizada.
Rafting	Descida de corredeiras usando botes infláveis para grupos;	Não há potencial na área da UC.	Já é realizada (Canyon Iguaçu)	Não há potencial na área da UC.
Duke	Descida de corredeiras usando botes infláveis individuais;	Não há potencial na área da UC.	Já é realizada (Macuco Ecoaventura)	Não há potencial na área da UC.
Mountain Bike	Esporte que utiliza a bicicleta em terrenos de diversos tipos;	Há potencial. Sugerida no Plano de Manejo	Já é realizada na UC.	Há potencial.
Rapel	Técnica de descida em meio à natureza, utilizando cordas e cadeirinha;	Rochas muito friáveis. Potencial no entorno (Arenito Furnas)	Já é realizada na UC (Canyon Iguaçu)	Há potencial.
Tirolesa	Travessia por cabos aéreos;	Rochas muito friáveis.	Já é realizada (Canyon Iguaçu)	Não há potencial
Hikking	Caminhadas curtas, com a duração de algumas horas, sem pernoite;	Já é realizada na UC.	Já é realizada na UC.	Já é realizada na UC.
Trekking	Caminhadas longas, com a duração de mais de um dia, há um pernoite durante o percurso;	Há potencial.	Já vem sendo planejada na UC (Volta ao parque)	Acampamentos são proibidos e as trilhas duram menos de um dia.
Cavalgadas	Passeios a cavalo	Realizada no entorno.	Já vem sendo planejada na UC (Volta ao Parque)	Já é realizada na UC.
Mergulho	Autônomo: com equipam. que viabilizam a respiração embaixo dágua; Livre: com mascara e snorkel	Não há potencial.	Não há potencial.	Uma das principais atividades realizadas UC.

Legenda:

Não há potencial		Já é realizada		Há potencial		Há o planejamento para a implantação	

De qualquer forma, percebe-se que a relação entre o turismo de aventura e o patrimônio geológico também é muito próxima, pois atividades como rapel, canionismo, cachoeirismo, entre outras, são realizadas baseando-se no relevo. Portanto, são necessários meios interpretativos voltados para a interpretação do patrimônio geológico, meios que também poderão ser utilizados em atividades voltadas para o ecoturismo e para o geoturismo.

Mas, independentemente da segmentação, o turismo deve ser sustentável. Sisto (2003) afirma que a sustentabilidade, premissa do final do século XX e início do século XXI foi convertida em um enunciado usual de políticos e pensadores, sendo que o turismo cobra um valor adicional, que é o de resguardar os seus atrativos, que propiciam a execução da atividade. Portanto, a sustentabilidade no turismo é fundamental. Segundo a OMT (2003, p.24)

> O desenvolvimento do turismo sustentável atende as necessidades dos turistas de hoje e das regiões receptoras, ao mesmo tempo em que protege e amplia as oportunidades para o futuro. É visto como um condutor ao gerenciamento de todos os recursos, de tal forma que as necessidades econômicas, sociais e estéticas possam ser satisfeitas sem desprezar a manutenção da integridade cultural, dos processos ecológicos essenciais, da diversidade biológica e dos sistemas que garantem a vida.

Desta forma, para o adequado planejamento desse tipo de turismo, deve-se priorizar seu desenvolvimento de forma sustentável, estabelecendo o zoneamento detalhado e determinando a capacidade de carga dos recursos naturais. Além disso, é imprescindível educar ambientalmente os turistas e as comunidades receptoras. (MOREIRA, 2006) Só assim poderemos atingir as metas do turismo sustentável (FENNEL, 2002), ou seja, desenvolver maior consciência e compreensão das contribuições significativas que o turismo pode trazer ao meio ambiente e a economia, promover a equidade e o desenvolvimento, melhorar a qualidade de vida das comunidades, oferecer experiências de alta qualidade para o visitante, mantendo a qualidade do meio ambiente do qual dependem os objetivos anteriores. Assim, a prática do turismo realizada adequadamente: (id. p. 105)

> Auxilia a justificar e pagar a conservação de áreas naturais importantes e da vida selvagem, incluindo os ambientes marinhos, pois esses representam atrativos para os turistas...

> Ajuda a melhorar a qualidade ambiental da área, pois os turistas gostam de visitar lugares que sejam atrativos, limpos e não poluídos. A melhoria da infra-estrutura também contribui para uma melhor qualidade ambiental.
> Aumenta a conscientização ambiental local no momento em que os residentes observam o interesse dos turistas em relação a conservação e percebem a importância de proteger o meio ambiente.

Mas, para que qualquer uma das segmentações turísticas possam surgir e sejam realizadas, são os recursos turísticos que são indispensáveis. E o MTur (2006), em relação aos recursos turísticos do País (p. 26)

> Tradicionalmente, os recursos turísticos do País colocados no mercado se restringiam, com raras exceções, aos recursos e atrativos relacionados ao segmento do sol e praia, o que explica a grande concentração do desenvolvimento da atividade ao longo do litoral. Aumentar o número de produtos turísticos de qualidade, diversificar os produtos turísticos contemplando a pluralidade cultural, a riqueza natural e considerando as diferenças regionais, incentivar a estratégia de segmentação, promover a estruturação de roteiros, integrar e apoiar a promoção e a comercialização e promover a competitividade e a inclusão, são objetivos que devem ser perseguidos na estruturação e diversificação da oferta turística do País.

Portanto, para o Ministério a diversificação da oferta faz-se necessária e para tanto a estratégia da segmentação, novos roteiros e a diversificação dos produtos turísticos são objetivos a serem perseguidos. Entretanto, o geoturismo ainda não é sequer reconhecido como uma segmentação turística pela EMBRATUR[45].

Deste modo, é importante e cada vez maior a necessidade de utilizar melhor o potencial que possuímos no País, e para tanto o geoturismo surge como uma nova oportunidade ao turismo realizado em áreas naturais.

[45] No sentido de realizar entrevistas com técnicos para verificar quais os destinos divulgados internacionalmente e se o geoturismo é um segmento reconhecido pela EMBRATUR, em abril de 2007 foi realizada uma visita em sua sede em Brasília, onde foi observado que em toda a folhetaria promocional as Cataratas do Iguaçu e Fernando de Noronha são destinos destaques em termos de ecoturismo. Entretanto, de acordo com Gleidson Diniz Ferreira, da Coordenação Geral de Segmentação, o Ministério do Turismo considera apenas os segmentos indicados nos planos Aquarela – Marketing Turístico Internacional do Brasil da EMBRATUR e Cores – da Coordenação Geral de Regionalização. Portanto, ainda não há uma abordagem mais específica para o segmento do geoturismo.

2.3 GEOTURISMO

Com o aprofundamento e amadurecimento desta pesquisa, verificou-se que o geoturismo, (ainda pouco comentado em 2004,quando se iniciaram os trabalhos) seria a modalidade ideal de turismo a ser abordada, e não mais o ecoturismo. Tal mudança de abordagem ocorreu pelo fato de que se verificou que o geoturismo não poderia ser encarado como uma forma de ecoturismo, e sim como uma nova modalidade de turismo praticado em áreas naturais, contando com a aprovação e incentivos por parte da UNESCO, sendo específica em suas potencialidades e objetivos.

Assim, aprofundar conhecimentos relativos ao Geoturismo, propondo aspectos ligados ao planejamento da atividade aplicada à realidade brasileira foi um dos objetivos específicos desta tese.

Deste modo, foi observado que por mais que as definições de ecoturismo contenham o patrimônio natural, nenhuma delas abrange a geodiversidade como parte do produto turístico, citando muitas vezes unicamente a biodiversidade. O que diferencia o ecoturismo do turismo convencional é o fato dele ser considerada uma segmentação turística responsável, que cumpre critérios e princípios básicos de sustentabilidade, e o geoturismo também segue esses critérios, contemplando os aspectos geológicos e geomorfológicos como os principais atrativos turísticos, sendo uma nova modalidade de turismo. Para alguns autores o geoturismo, devido as suas características chega a ser mais ”*eco-friendly*” que o próprio ecoturismo (ROBINSON e ROOTS,2008).

De qualquer forma, o ecoturismo, turismo de aventura, turismo técnico cientifico, geoturismo, entre outros, podem estar vinculados, visto que os meios interpretativos voltados aos aspectos geológicos podem ser utilizados por qualquer uma das modalidades de turismo praticadas em áreas naturais. Observa-se que o geoturismo pode compartilhar experiências realizadas em outras modalidades de turismo em áreas naturais e mesmo assim permanecer distinto em seus objetivos. Assim, em combinação com outras formas de turismo, pode adicionar outra dimensão e diversidade ao produto turístico oferecido.

Mas, mais importante que isso, é o reconhecimento de que as paisagens naturais, monumentos geológicos, rochas, fósseis, entre outros aspectos geológicos precisam ser preservados antes que se percam. Concorda-se aqui com o pensamento de Newsome e Dowling (2006), de que somente conseguiremos tal feito através do reconhecimento e a valoração desses recursos, planejando o turismo e as ações voltadas ao manejo da área.

Em se tratando dos aspectos históricos, não se sabe ao certo quando foi o início do interesse de turistas por paisagens especialmente ligadas a geologia e geomorfologia, mas estudos demonstram que a geologia, devido à popularidade da ciência geológica, já era uma motivação turística desde o século XIX. Macfarlane (2005, p. 53) cita inclusive que na Inglaterra,

> O turismo geológico tornou-se atividade crescente na década de 1860, os interessados em participar de excursões geológicas tinham a chance de escolher entre vários cursos que ofereciam instrução sobre rochas... O Professor William Turl oferecia (de acordo com anuncio por ele veiculado) “aulas particulares a turistas, que lhes proporcionarão conhecimento suficiente para identificar todos os componentes de rochas cristalinas e vulcânicas encontradas nas montanhas européias”.

De qualquer modo, não é novidade que roteiros voltados para a observação de locais onde a geologia e a geomorfologia são singulares já são realizados há muitos anos, entretanto, em sua maioria, restringiam-se a saídas técnicas e aulas de campo.

No Brasil o termo geoturistico aparece em 1987 sendo citado por Silva e Araújo (p.179)

> ...é elaborado um mapa inventario, contendo todos os recursos potenciais, naturais e culturais, bem como as variáveis geofisicas e sócio-culturais que atuam na área, a saber: clima, regime de ventos, existência de endemias, erosão, ação do homem, etc. Esse mapa, denominado geoturistico ambiental, difere dos mapas geológicos, geofísicos clássicos e é de fácil elaboração, porem não dispensa os conhecimentos técnicos tradicionais.

Mas, neste caso, o termo estava relacionado a um mapa, utilizado na implantação de um Distrito Ecoturístico, e não propriamente com a designação de uma nova modalidade turística.

A primeira citação cientifica publicada utilizando o termo geoturismo foi proposta por Hose, em 1995 onde o geoturismo é a (p.17)

> 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.

Em outra citação de Hose (2000), já revista, o geoturismo é a disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o valor e os benefícios sociais de lugares com atrativos geológicos e geomorfológicos, assegurando sua conservação, para o uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesses recreativos e de ócio. Liccardo e Liccardo (2006) consideram o geoturismo uma nova vertente das ciências geológicas que procura divulgar o conhecimento sobre a Terra, e na definição de Newsome e Dowling (2006) a geologia e a geomorfologia são os componentes centrais e o enfoque principal de interesse desta modalidade turística.

Frey *et al* (2006) consideram o geoturismo como sendo um novo setor ocupacional e de negócios, com a característica principal de transferir e comunicar o conhecimento geocientifico ao público em geral, baseando-se na interação entre políticas, geociências, universidades e o turismo. E, o princípio fundamental de suas atividades está na proteção sustentável e preservação do patrimônio geológico. Mas, o seu caráter complexo e multidimensional é abordado por Pforr e Megerle (2006), que informam não haver aceitação sobre o seu conceito e limites práticos, sendo que o estabelecimento de uma definição parece ser problemático.

Tanto quanto o ecoturismo não tem o mesmo significado que turismo ecológico, o geoturismo também não é somente turismo geológico. O termo vem da junção das palavras geologia e turismo e não geografia e turismo, como parece ser o caso para Stueve *et al* (2002), que tratam o geoturismo como uma combinação entre os atributos naturais e culturais que fazem com que um determinado local seja

distinto do outro, enfocando as características geográficas do destino. Hose (2008) critica tal definição, pelo fato de que a *National Geographic* ao criá-la não levou em consideração os trabalhos que já haviam sido publicados sobre o tema, tomando para si a "criação" do termo. Também acerca da definição de Stueve *et al*, Brilha (2005) informa que a mesma apresenta o sentido do desenvolvimento turístico, envolvendo as características geográficas de um lugar, onde estariam incluídos os aspectos ligados ao meio ambiente, cultura, patrimônio arquitetônico e bem estar de seus habitantes. De qualquer maneira, para Gates (2006, p. 157), o geoturismo " *é um novo termo para uma idéia relativamente antiga, e, como tal, apresenta definições conflitantes".*

A intenção nesta pesquisa foi a de compreender e estudar o novo fenômeno que ele realmente é. Portanto, aqui o geoturismo é tratado como uma segmentação turística sustentável, realizada por pessoas que têm o interesse em conhecer mais os aspectos geológicos e geomorfológicos de um determinado local, sendo esta a sua principal motivação na viagem. Mas, apesar de ser um novo segmento, não chega a ser um modismo, pois se fosse um termo passageiro, não integraria diversos documentos oficiais da UNESCO e não estaria sendo tão comentado e pesquisado a nível mundial.

Desta forma, o geoturismo vem crescendo a cada ano, apresentando-se como uma nova tendência em termos de turismo em áreas naturais. Com uma ênfase particular na conservação, educação e atrativos turísticos em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos, interpretar o ambiente em relação aos processos que o modelaram pode ser uma ferramenta de educação ambiental, proporcionando um melhor aproveitamento dos recursos que a natureza nos oferece. Mc Keever *et al* (2006) afirmam que o geoturismo se comparado com outras modalidades turísticas, ainda está na infância, mas que é através do suporte para a geoconservação que se assegura o recurso para as suas atividades.

Concorda-se com Buckley (2006), que afirma que mais provavelmente as pessoas viajam para ver belezas cênicas (vulcões, montanhas, cachoeiras, cavernas, gêiseres, glaciares, formações rochosas, *canyons*, entre outros), que são essencialmente geológicas, do que para ver plantas e animais em particular. Entretanto, para muitas pessoas, as rochas não despertam a mesma atenção do

que uma floresta ou animais, em virtude do movimento, coloração, sons e interação. Isso faz com que o desafio de tornar as rochas um elemento que desperte a atenção do visitante seja ainda mais crítico no geoturismo. (NEWSOME e DOWLING, 2006).

Muitos turistas que não possuem conhecimentos sobre a geologia vêem esses aspectos como um componente curioso e interessante da paisagem, sendo que no geoturismo se entende que não há somente a apreciação da paisagem, e sim também sua compreensão, realizada com o auxílio dos meios interpretativos. Para Silva (2004) tornar esses atrativos visíveis e passíveis de interesse e entendimento é fundamental para despertar o turista e trazê-lo a esses locais. Sem dúvida, essa é uma árdua missão, considerando-se a grandiosidade e diversidade do acervo geológico disponível e a necessidade de uma ampla tradução da usualmente "árida" e densa terminologia geológica, entendida por muitos como inacessível ao cidadão comum.

Em relação ao público que pratica o geoturismo, Hose (2000) cita que há geoturistas dedicados (aqueles que visitam sítios geológicos e geomorfologicos e exibições com propósitos educativos, crescimento intelectual e apreciação) e geoturistas casuais (indivíduos que visitam sítios geológicos e geomorfologicos e exibições primeiramente por prazer e alguma estimulação intelectual). De qualquer maneira, para este autor, os visitantes de áreas geológicas em sua maioria realizam a visita casualmente, ou seja, são visitas que não são planejadas, ocorrem acidentalmente.

O geoturismo possui alguns fatores condicionantes que favorecem ou limitam o seu desenvolvimento. Podem ser resumidos em três grandes grupos: 1- Os de caráter científico, próprios da comunidade geológica, referentes a limitação e descrição do patrimônio geológico; 2- Os de caráter político, como a administração, legislação e promoção dos atrativos; 3- Os de caráter social e turístico, que incluem o "*Trade"* turístico, onde estão a iniciativa privada, agências de turismo, operadoras, setor hoteleiro, transporte, marketing, souvenirs, etc... Os três grupos intervêm por igual no desenvolvimento do Geoturismo (flechas grossas) e a relação entre os três grupos não é somente de proximidade, e sim também de interação dinâmica e mútua (flechas simples de duplo sentido) (FIGURA 01).

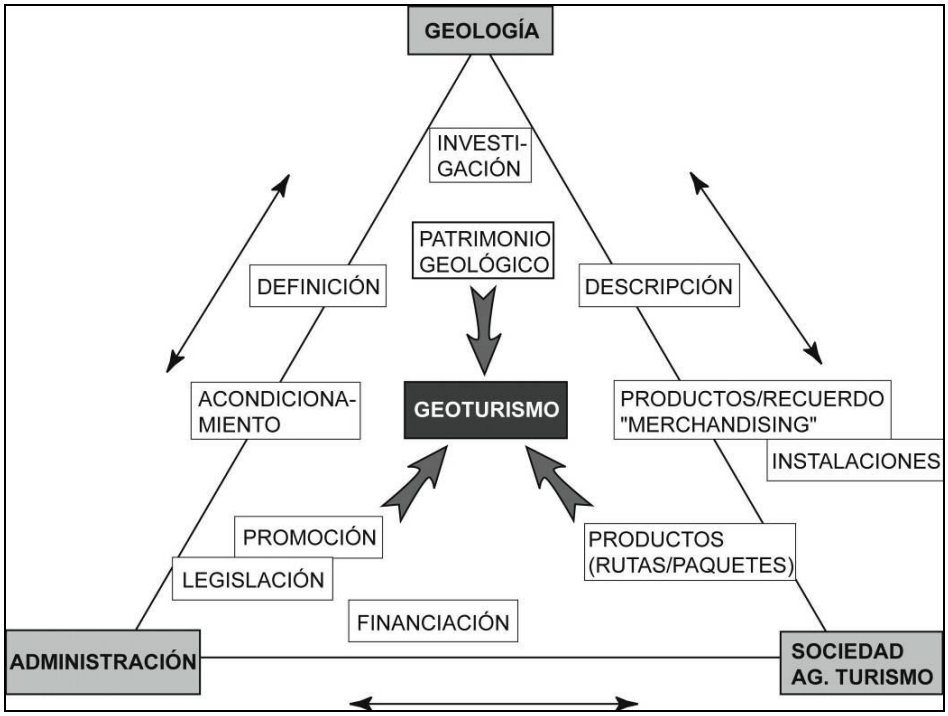


FIGURA 01- Fatores condicionantes do geoturismo.

Fonte: Melendez et al, 2007.

Para Hose (2006), os elementos-chave do geoturismo são os aspectos da geoconservação em combinação com a promoção turística. Aspectos da promoção e divulgação também são abordados por Pforr e Megerle (2006), que acreditam que o estabelecimento de redes de comunicação e a troca adequada de informações são importantes para implementar com sucesso o geoturismo em uma região.

Essa divulgação cada vez maior vem fazendo com que o geoturismo se desenvolva rapidamente em diversos países do mundo, que vêm implantando projetos baseando-se no seu potencial geológico para fins científicos, interpretativos e educacionais. Entre eles estão a Finlândia (ÉDEN e KANANOJA, 2005), Inglaterra (PAGE, 1999), Irlanda (MC KEEVER *et al,* 2006) a Austrália (JAMES *et al,* 2006; DOWLING e NEWSOME, 2006) Kazaquistão (FISHMAN e NUSIPOV, 1999), a Rússia (SKOVITINA *et al,* 2005), a Ilha de Lesbos, na Grécia (ZOUROS e LABAKI, 2005), Malásia (TONGKUL, 2006), Eslováquia (KONECNÝ *et al*, 2005), Lituânia (SKRIDLAITE *et al*, 2005), Islândia (DOWLING, 2008) Irã (AMRIKAZEMI e MEHRPOOYA, 2006) as portuguesas Ilha da Madeira (SILVA e GOMES, 2005) e Ilha de Santiago (Cabo Verde) (PEREIRA E BRILHA, 2005), a Coréia do Sul (HUH

et al, 2008) a África do Sul (SCHUTTE, 2004; REIMOLD *et al,* 2006), e a China (JIANJUN *et al*, 2006).

No Brasil muitos são os locais que possuem potencial para a prática do geoturismo, sendo que alguns Estados já vêm trabalhando em projetos voltados ao planejamento e divulgação desse potencial. É o caso do Rio de Janeiro, através do Projeto Caminhos Geológicos, realizado pelo Serviço Geológico do Rio de Janeiro (DRM – RJ) desde 2001, pioneiro no Brasil. Voltado para a sinalização dos monumentos geológicos do Estado, tem como objetivos a divulgação e a preservação desses monumentos, denominados PIG's – Pontos de Interesse Geológico. Em 2007 o projeto já contemplava 59 PIG's. (MANSUR e NASCIMENTO, 2007). Na região do agreste e sertão de Pernambuco, Seabra (2004) criou o circuito turístico "*Caminho das Pedras"*, onde foram selecionados sítios geológicos e geomorfológicos de cinco cidades para integrar o circuito. Ações no Rio Grande do Norte incluem o Projeto Monumentos Geológicos, que utiliza painéis de sinalização turística com o objetivo de divulgar seus monumentos geológicos (CUNHA *et al,* 2006).

Cabe aqui ressaltar que o Paraná foi um Estado pioneiro na divulgação e desenvolvimento do Geoturismo no Brasil. Em 2002 foi realizado o 1º Simpósio de Roteiros Geológicos do Paraná, em Ponta Grossa onde foram discutidos aspectos relativos a interpretação ambiental dos aspectos geológicos em Unidades de Conservação. Alguns meses mais tarde, a MINEROPAR criou o Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná, que com o auxílio de diversas parcerias[46], desenvolveu e instalou painéis explicativos sobre a geologia e temas correlatos em sítios Geológicos e Paleontológicos do Estado do Paraná.

Mas, independentemente do Estado ou país em que é realizado, o geoturismo pode proporcionar diversos impactos, tanto positivos, quanto negativos. Sabe-se que qualquer atividade humana produz impactos no ambiente em que é realizada. O turismo não foge a essa regra, causando impactos que podem abranger efeitos econômicos, ambientais e sócio-culturais. Baseando-se em autores como Lage e

[46] Ecoparaná, Paraná Turismo, Secretaria de Estado da Cultura, UFPR, UEPG, Associação dos Municípios dos Campos Gerais, IAP e outros órgãos e instituições.

Milone (2001), Lins (2005), César *et al* (2007) e a OMT (2003) tem-se os seguintes impactos do turismo, aqui adaptados ao geoturismo:

Impactos positivos do Geoturismo

- Propicia meios para a conservação do patrimônio geológico;
- Geração de empregos diretos e indiretos;
- Diversificação e incremento na economia local;
- Educação geológica e ambiental dos visitantes, pois favorece a compreensão do ambiente;
- Proteção e reconhecimento do patrimônio geológico;
- Criação de fontes alternativas de arrecadação para as UCs;
- Auxilio no desenvolvimento de regiões e municípios, sendo uma estratégia para desenvolver economicamente uma região;
- Geração de fundos;
- Melhoria da qualidade de vida da população;
- Valorização da área, através do incentivo ao senso de identidade cultural;
- Estímulo ao estabelecimento de empreendedores turísticos locais e novos mercados para produtos locais, como itens de agricultura, artesanato, pesca, etc...;
- Contribuições aos rendimentos do governo em nível local, estadual e nacional;
- Ganhos em câmbio estrangeiro a nível nacional;
- Fixação da população no local, evitando o êxodo rural;
- Aumento da consciência da população local e turistas a respeito do patrimônio geológico;
- Atribuição de novos valores e significados aos pontos de interesse;

Impactos negativos do Geoturismo

- Congestionamentos de trânsito ou de pedestres nos pontos de iteresse;
- Poluição da água, resultante do gerenciamento inadequado do esgoto e de sistemas de resíduos sólidos;
- Poluição do ar, resultante do uso excessivo de veículos;
- Poluição sonora resultante das atividades turísticas;

- Danos aos sítios geológicos e geomorfológicos, decorrentes da utilização excessiva e/ou incorreta;
- Design inadequado de instalações turísticas;
- Aumento de preços;
- Aumento de problemas sociais, como o uso de drogas, prostituição e violência;
- Especulação imobiliária;
- Lixo em local inadequado;
- Falta de controle na visitação em Unidades de Conservação pode levar certos locais ao deterioração;
- Coleta de *souvenirs,* vandalismo e remoção ilegal de itens como fósseis;
- Geração de benefícios econômicos pode ser limitada se a maioria das pessoas empregadas não for da comunidade local.

Capacidade de carga dos pontos de interesse, monitoramento constante e ações de manejo adequadas podem evitar a maioria dos impactos negativos. César *et al* (2007) consideram que os impactos, tanto positivos quanto negativos são potenciais, ou seja, dependem fundamentalmente do modo como seu planejamento, implantação e monitoramento forem organizados e realizados. De qualquer maneira, cabe ressaltar que como este segmento é muito novo, seus impactos ainda não são totalmente compreendidos (DOWLING e NEWSOME, 2006).

Portanto, concorda-se com Brilha (2005) que afirma que o geoturismo precisa ser implantado depois de estar montada uma coerente e sólida estratégia de geoconservação, de modo a assegurar a manutenção do interesse do patrimônio geológico que justifica o próprio geoturismo. Pois, apesar dos diferentes graus de abrangência do termo geoturismo, se trata de uma atividade que está intrinsecamente ligada á geodiversidade e a geoconservação.

Concluindo, o geoturismo pode chegar a assumir um grau de importância estratégica para o futuro do desenvolvimento turístico do Brasil, como fator de desenvolvimento social, educação e valorização do potencial das comunidades envolvidas, além do marketing a nível nacional e internacional. As comunidades são peça-chave no desenvolvimento do geoturismo, no sentido de que a comunidade pode ser empreendedora, conhecendo e mantendo o seu patrimônio natural.

De qualquer forma, o geoturismo deve ser um turismo sustentável no sentido de permitir um desenvolvimento turístico sem degradar ou esgotar os recursos que estão sendo utilizados na atividade. Somente assim nós poderemos conhecer e aproveitar ainda mais nosso patrimônio geológico, proporcionando que as futuras gerações também possam conhecê-lo.

3. A GEOCONSERVAÇÃO E AS ÁREAS PROTEGIDAS

Nesta tese entende-se por Patrimônio Geológico o conjunto de geosítios de um local, delimitado geograficamente, onde ocorrem elementos de geodiversidade, com valores singulares do ponto de vista científico, pedagógico, cultural ou turístico. É constituído por todos os recursos naturais não-renováveis, quer sejam formações geológicas ou geomorfológicas, paisagens, afloramentos mineralógicos e paleontológicos. (BRILHA, 2005)

E foi o interesse na conservação do Patrimônio Geológico e conseqüentemente dos processos geológicos ativos no Parque Nacional de *Yellowstone*[47] (EUA) que foram importantes na sua declaração como primeira Unidade de Conservação mundial, em 1872.

No inicio do movimento conservacionista mundial e em suas bases doutrinais e normativas, o Patrimônio Geológico esteve mais presente que no momento atual, em que os aspectos bióticos do meio, são predominantes[48]. Entretanto, cabe ressaltar como algumas singularidades geológicas vêm determinando a organização social e boa parte do desenvolvimento econômico. As lhas Canárias são um exemplo, cuja paisagem geológica condiciona de maneira fundamental a vida econômica do arquipélago. (GALLEGO e GARCIA, 1996)

Desta forma, os mesmos autores (id, 1996) indicam como objetivos e razões para a proteção e conservação do Patrimônio Geológico o fato de que o mesmo: É um componente importante do Patrimônio Natural; Representa uma importante herança cultural, de um caráter que não se repete; Constitui uma base imprescindível para a formação de cientistas e profissionais; Constitui um elemento de proteção dos recursos estéticos e recreativos; Serve para estabelecer uma

[47] Este Parque possui mais de duzentos gêiseres, os maiores do mundo. É resultado da fraca espessura (cinco quilômetros), da crosta terrestre, que em outras regiões do mundo atinge cinqüenta quilômetros. Possui mais de 800 km de estradas internas e 1600 km de trilhas.

[48] Gascón (2006) relata que durante muito tempo, diversos estudos científicos consideraram sempre a crença errônea de que o patrimônio biológico é sempre mais vulnerável a mudanças e ameaças que os lugares de interesse geológico. Sem dúvida, a biodiversidade tem quase sempre certa capacidade de ajustar-se a mudanças, entretanto, são muitos os elementos da geodiversidade que possuem uma extensão finita e não são renováveis.

ligação entre a história da Terra e a história dos homens e sua evolução biológica. Neste sentido, a história natural e humana é impossível de ser reconstruída sem uma base geológica; e representa um recurso de alto potencial educativo e de formação intelectual. Deste modo, sua proteção constitui responsabilidade de cada Estado perante a Comunidade Internacional.

Além dessas razões, a conservação do Patrimônio Geológico em todo o mundo também se faz necessária porque a evolução da História da Terra está gravada em um grande numero de peças, como num quebra-cabeça, onde as peças somente têm coerência quando vistas em conjunto. Mas infelizmente, os danos causados pelos homens na superfície da Terra vêm ocasionando aceleradamente a destruição de muitas peças-chave de nosso passado geológico. Portanto, a eficiência na geoconservação depende urgentemente da mudança de estratégias relacionadas ao Patrimônio Geológico, sendo que essas mudanças passam por três pontos principais: a educação, o uso adequado dos recursos e ações coordenadas por pessoas e instituições envolvidas na geoconservação (CARRERAS & DRUGUET, 2000).

Sharples (2002), em relação à geoconservação a classifica como “a metade esquecida” da conservação da natureza, pois o foco principal sempre esteve nos elementos vivos, ou seja, na biodiversidade. Este autor afirma também que é um campo novo e que está desenvolvendo-se muito rapidamente e a define como sendo “*a conservação da geodiversidade pelos seus valores intrínsecos, ecológicos e (geo) patrimoniais*”. E para Brilha (2005) a geoconservação tem como objetivo a caracterização, conservação, gestão e divulgação do patrimônio geológico e processos naturais associados e pretende manter os geosítios[49] de modo a permitir seu uso.

O termo geoconservação vem sendo utilizado com mais freqüência somente nos últimos anos[50] e tornou-se mais popular principalmente após a criação da Rede

[49] Geosítios são locais, bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural ou turístico. (BRILHA, 2006)

[50] Começou a ser tratada no 1º Simpósio Internacional de Digne, na França em 1991, 30º Congresso Internacional de Geologia em 1996, e em grupos de trabalho, como o “*Geosites working group”,* da *International Union of Geological Science* - IUGS (entre 1996 - 2004), o *GeoSEE*, também da IUGS (2004 - 2005), o *Geomorphosites working group”*, do *Institute of Applied Geology*- IAG (2001 -).

Mundial de Geoparques em 2004. Seus desafios englobam o envolvimento da comunidade, o esclarecimento da relação geoconservação/exploração de recursos geológicos, a definição de uma estratégia nacional de geoconservação integrando todas as vertentes (científica, divulgação e geoturismo), a integração nas políticas nacionais de conservação da natureza, ordenamento do território e educação e o envolvimento de empresas, políticos locais, associações de defesa do ambiente, de educação ambiental e de ecoturismo (BRILHA, 2006).

Outro conceito atrelado ao da geoconservação é o da geodiversidade. Stanley (2001 *apud* NIETO, 2004) a define como sendo a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão lugar a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem a estrutura para a vida na Terra. Concorda-se com este autor, que afirma que a geodiversidade deve ser o ponto de união entre os homens, a paisagem e a sua cultura.

Mas observou-se que a questão da geodiversidade é ainda muito pouco explorada e divulgada. Num exemplo apresentado por Brilha em 2005, quando se digitava a palavra geodiversidade em ferramentas de busca, apareciam por volta de 600 ocorrências. Por outro lado, quando se digitava a palavra biodiversidade, apareciam cerca de 3,3 milhões de ocorrências. Atualmente, no Brasil, tal panorama não é tão diferente. A palavra biodiversidade aparece em aproximadamente 2 milhões de *websites,* enquanto a palavra geodiversidade em apenas 25 mil *websites*. Em outros sites, como o do WWF e o da IUCN, os aspectos biológicos são muito mais evidenciados que os geológicos. Conforme Nieto (2004), isso demonstra que a evolução desses conceitos foi desigual, principalmente porque o conceito de biodiversidade foi enfocado em diversos trabalhos de grande difusão internacional após a Eco 92 e o de geodiversidade possui pouca divulgação de seus conceitos.

Mondejar e Remo (2004b) afirmam que a pouca divulgação também é decorrente do fato de que os termos geológicos não estão presentes na linguagem cotidiana e são pouco utilizados por outros profissionais, por isso é necessário adaptar o vocabulário geológico, conservando o rigor cientifico, à divulgação, conservação e conscientização. Trata-se de tentar criar uma cultura geológica na sociedade de uma forma em geral, fazendo com que os termos geológicos mais comuns comecem a fazer parte do vocabulário cotidiano dos cidadãos. Desta forma,

a palavra geodiversidade é apropriada, pois possui conotação similar a biodiversidade.

De qualquer modo, é importante que a Terra seja entendida e interpretada como um todo, tanto pelos seus aspectos de biodiversidade, quanto de geodiversidade. Além disso, o Patrimônio Geológico e a geodiversidade devem ser levados em consideração nas estratégias políticas regionais, estaduais e nacionais visando à conservação e o uso sustentável dos Recursos Naturais e o seu planejamento e gestão devem levar em consideração o desenvolvimento sustentável.

Segundo Gray (2003), a geodiversidade possui diversos valores: Valores intrínsecos; culturais (folclore, valores arqueológicos, históricos, e valor espiritual); estéticos (paisagens locais, inspirações artísticas, atividades de lazer e geoturismo); econômicos (combustíveis minerais, minerais metálicos e preciosos, minerais utilizados em construções e fósseis); funcionais (funções de utilidade, funções no ecossistema e geossistema); e de pesquisa e educacionais (descobertas científicas, história da Terra, monitoramento ambiental, educação e treinamento).

Entretanto, apesar desses valores, existem também muitas ameaças a geodiversidade. Entre elas está o turismo, quando realizado sem planejamento adequado. O desafio está no fato de transformar uma ameaça em potencial em uma estratégia de conservação.

Brilha (2005) sugere algumas estratégias para que a geoconservação seja efetuada adequadamente: Inventariação; Caracterização e quantificação; Classificação; Conservação; Valorização e divulgação; Monitorização. Assim, ainda segundo Brilha (id.) uma das implicações da geoconservação pode ser representada por um triângulo, onde estariam o geoturismo, a ciência e educação e o desenvolvimento sustentável. Entretanto, a geoconservação deve ser prioritária ao geoturismo, sendo que o geoturismo e a geoeducação devem estar subordinados e precedidos do conhecimento e mecanismos de controle efetivo do uso e conservação dos geoparques.

Mas, de qualquer modo, o Patrimônio Geológico e a geoconservação necessitam ainda de mais pessoas (principalmente jovens) com ideais, habilidades,

novas qualificações e qualidades, pesquisadores e cidadãos, que através de seus conhecimentos poderão contribuir para a melhoria da qualidade de vida e para a compreensão da Terra e da origem do homem. (DRANDAKI, 2000) É a difusão de conhecimentos sobre o Patrimônio Geológico que pode ser uma ferramenta para a sua conservação e entretanto, os profissionais de Geologia durante muito tempo estiveram mais dedicados a pesquisa ou exploração dos recursos geológicos, ao invés da divulgação, proteção e conservação do Patrimônio Geológico. Felizmente, foi observado que nos últimos cinco anos que este panorama começou a mudar. Publicações sobre o tema geoturismo e geoconservação começaram a surgir pelo mundo, o tema entrou em debate em diversos congressos, conferências e encontros a nível mundial[51] e nacional[52] e cada vez mais iniciativas vem sendo tomadas visando a geoconservação, a divulgação e a utilização de forma consciente desse patrimônio.

É necessário humanizar ainda mais a Geologia, utilizando para isso as potentes ferramentas de comunicação que existem atualmente, visando à adequada transmissão do conhecimento e dos valores patrimoniais (MONDEJAR e REMO, 2004). Indo de encontro a esta premissa, os anos entre 2007-2009 foram considerados como Ano Internacional da Terra, um triênio, sendo que o ano de 2008 é o que terá uma ênfase maior em suas atividades, organizadas por mais de 40 instituições cientificas internacionais, UNESCO, IUGS, entre outras. São diversos os objetivos do triênio, e de uma forma em geral, mais pesquisas sobre as Ciências da Terra estão sendo estimuladas, com o intuito de aumentar o interesse pelo Planeta, e neste caso, o geoturismo se torna um aliado da geoconservação, pois auxilia na divulgação e no reconhecimento ainda maior por parte do público, do potencial geológico e geomorfológico de diversos países.

Nosso Patrimônio Geológico deve ser conservado. É nossa memória da origem e da história da Terra e da vida, sendo também parte de nossa cultura. Para tanto, em termos mundiais existem os Geoparques e a Lista do Patrimônio Mundial e em termos nacionais existem as Unidades de Conservação, tratadas as seguir.

---

[51] A Conferência Global de Geoturismo na Austrália em 2008, Conferências Mundiais sobre Geoparques, realizadas com o apoio da UNESCO, entre outros eventos.

[52] Simpósio de Geoconservação e Geoturismo no 43º Congresso Brasileiro de Geologia que ocorreu em 2006 em Aracaju-SE, Palestras sobre Geoparques nos Congressos de Geologia, Mini-curso sobre Geoturismo no Congresso Nacional de Ecoturismo, em 2007 em Itatiaia-RJ, entre outros.

3.1 ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL E A PROTEÇÂO DO PATRIMÔNIO GEOLOGICO

Atualmente a proteção real e formal foi conseguida em cerca de 5% da superfície terrestre do planeta, coberta por reservas, parques nacionais, paisagens protegidas e outros tipos de Unidades de Conservação (UCs), criadas para proteger o patrimônio natural de uma região. (JACOBS, 1997).

Primeira UC no Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia, que possui muito de sua paisagem ligada aos aspectos geológicos, foi criado em 1937 no estado do Rio de Janeiro, seguido em 1939 pelos Parques do Iguaçu e Sete Quedas no Paraná e Serra dos Órgãos no Rio de Janeiro, todos também com notáveis aspectos de natureza geológica e geomorfológica. A criação destas unidades foi fundamentada no conceito de parque, então predominante, para proteção de paisagens de excepcional beleza cênica, empregado na maioria das áreas protegidas criadas no planeta desde o surgimento do *Yellowstone National Park* em 1872 nos EUA.

No Brasil a preocupação com a conservação de sua megadiversidade foi incipiente até a metade do século XX. Entretanto, nas últimas décadas foi mais efetivo o desenvolvimento de políticas, ações e capacidade técnica para a conservação e, neste período, o país testemunhou um significativo aumento no número de UCs e na superfície coberta por áreas protegidas (MITTERMEIR *et al*. 2005). O que auxiliou nesse processo foi uma ampla revisão do Sistema Nacional de áreas protegidas, que começou em 1988 e, após 12 anos de discussões, deliberações e refinamentos, foi aprovada pelo Congresso Nacional em 2000, a lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Essa Lei, segundo Barros *et al*. (2000, p. 522),

> ... é uma das mais bem elaboradas dos últimos tempos, sobretudo no que concerne ao meio ambiente. Os avanços, talvez considerados ousados demais, podem com o tempo, mostrar que esta Lei, embora chegando tarde, trará sinais de que o Brasil avança e que a proteção do nosso imenso patrimônio natural está, muito mais nas mãos do povo, do que dos Poderes instituídos.

Assim, o SNUC introduziu modificações importantes na política de criação e gestão de UCs, no sentido de assegurar uma maior e efetiva participação da sociedade nesses processos[53]. Deste modo, o estabelecimento de áreas protegidas no Brasil tem por objetivo a manutenção de condições naturais adequadas para a proteção da diversidade de ecossistemas, incluindo a proteção da diversidade genética, biológica, espécies ameaçadas, proteção de paisagens de notável beleza cênica, características relevantes geológicas, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural, além da proteção de recursos hídricos e edáficos. As UCs são também consideradas como importantes instrumentos para pesquisa, educação ambiental e na geração de modelos sustentáveis para o desenvolvimento econômico regional. Ou seja, a proteção da geodiversidade faz-se presente entre os objetivos de criação das UCs, bem como a interpretação ambiental, através de atividades de educação ambiental e o turismo, pelo fato desta atividade poder propiciar o desenvolvimento econômico regional.

Devido aos múltiplos objetivos do SNUC, existem tipos distintos de UCs, denominadas categorias de manejo, atendendo prioritariamente objetivos específicos. Assim, dois grupos com características específicas foram instituídos através do SNUC: as unidades de Proteção Integral (uso indireto) e as de Uso Sustentável (uso direto).

As Unidades de Conservação de Proteção Integral são aquelas onde a exploração ou o aproveitamento dos recursos naturais são totalmente restringidos, admitindo-se apenas o aproveitamento indireto dos seus benefícios. O principal objetivo destas unidades é a conservação da natureza, através da preservação da biodiversidade com o mínimo de interferência antrópica. Entretanto, a preservação da geodiversidade também deveria estar entre seus objetivos maiores. São categorias de manejo neste grupo: Parque Nacional (PARNA), Reserva Biológica (REBIO), Estação Ecológica (EE), Monumento Natural (MN) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS). Os atributos naturais destas áreas devem ser integralmente protegidos, com o mínimo indispensável de alterações, proporcionando espaço para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, monitoramento, educação e

[53] Entre estas, duas inovações merecem destaque, a consulta pública para a criação de novas unidades, e a necessidade de conselhos de gestão das unidades, de caráter consultivo ou deliberativo, sendo compostos por representantes governamentais e da sociedade.

interpretação ambiental e, no caso dos parques, recreação em contato com a natureza e turismo.

Já as **Unidades de Conservação de Uso Sustentável** são aquelas na qual a exploração e o aproveitamento econômico direto são permitidos, mas de forma planejada e regulamentada. O objetivo básico é compatibilizar a conservação com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais. Incluem-se neste grupo as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Floresta Nacional (Flona), Reserva Extrativista (Resex), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Reserva de Fauna (RF), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Deste modo, esta pesquisa restringe-se a Unidades de Conservação de Proteção Integral (Parques Nacionais do Iguaçu e Fernando de Noronha e Parque Estadual de Vila Velha), mas aborda também aspectos de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a APA de Fernando de Noronha, pelo fato de alguns monumentos geológicos do Arquipélago encontrarem-se nesta UC.

3.1.2 Unidades de Conservação Federais e os Parques Nacionais

O Brasil, com a biodiversidade e geodiversidade que possui tem um grande potencial para o desenvolvimento econômico e de melhoria de qualidade de vida do seu povo.

De acordo com informações do Ministério do Meio Ambiente (2005), o Brasil possui atualmente um extenso quadro de UCs[54] e apesar de 2,61% do território nacional ser constituído de Unidades de Proteção Integral (de uso indireto) e 5,52% de Unidades de Uso Sustentável (de uso direto), grandes esforços têm sido feitos com a finalidade de ampliar as áreas protegidas.

Os Parques (tanto Nacionais, quanto Estaduais ou Municipais), são áreas sujeitas a um uso ou ocupação especial, normalmente protegendo ecossistemas

[54] De acordo com o IBAMA, as UCs federais que são administradas pelo IBAMA e somam aproximadamente 45 milhões de hectares, totalizando **256** Unidades de Conservação de uso direto e indireto, sendo Áreas de Proteção Ambiental- APAs (29), Reservas Extrativistas – RESEX (34), Reservas Biológicas – REBIO (26), Estações Ecológicas – EE (30), Florestas Nacionais – FLONA (64), Áreas de Relevante Interesse Ecológico – ARIE (19), Parques Nacionais – PN (53) , Refúgio da Vida Silvestre – RVS (01) e as RPPN´s, Reservas Particulares do Patrimônio Natural fiscalizadas pelo IBAMA são atualmente 364.

únicos e recursos ambientais de valor paisagístico. Destinam-se à preservação integral de áreas naturais com características de grande relevância sob os aspectos ecológico, cênico, científico, cultural, educativo e recreativo, vedadas as modificações ambientais e a interferência humana direta. Segundo a Lei do SNUC (2000), apresentam como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo "ecológico". Outro objetivo é proteger as características de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural.

Portanto, esta pesquisa foi realizada levando-se em consideração esses objetivos, no sentido de seu cumprimento em alguns aspectos, como propondo meios interpretativos que favoreçam a educação e interpretação ambiental, a realização de atividades de turismo (neste caso o geoturismo), todas visando a proteção e divulgação dos aspectos geológicos e geomorfológicos.

E, no sentido de uma contextualização do panorama atual das UCs no Paraná e em Pernambuco, são apresentados os dados a seguir.

3.1.2 Unidades de Conservação no Paraná

Excetuando-se as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), o Paraná em 2006 contava com 75 Unidades de Conservação[55]. As UCs federais no estado totalizam 10.027 km^2, sendo nove de Proteção Integral[56] e cinco de uso sustentável[57]. Destas UCs, as que apresentam notável potencial para o geoturismo são o Parque Nacional do Iguaçu e o Parque Nacional dos Campos Gerais. E em

[55] São 14 administradas pelo Governo Federal, através do IBAMA e 61 pelo Estado, através do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Estas áreas somam, assim, 21.613 km^2, sendo 4.481 km^2 de Proteção Integral e 17.132 km^2 de Uso Sustentável, embora haja sobreposições destes números pela sobreposição de superfícies, principalmente entre as APAs e outras UCs de Proteção Integral (IAP 2005; MMA 2006).

[56] Os Parques Nacionais do Iguaçu, Ilha Grande, Superagui, Saint-Hilaire/Lange, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba, e as recém criadas (2006) Reservas Biológicas das Araucárias e das Perobas, o Parque Nacional dos Campos Gerais, e o Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas.

[57] As Áreas de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, de Guaraqueçaba, e as Florestas Nacionais de Irati, Piraí do Sul e Açungui.

âmbito estadual o IAP administra atualmente 11.860 km^2 de UCs[58]. Números elevados, no entanto, não são suficientes, e o Sistema Estadual de Áreas Protegidas, da mesma maneira que no âmbito federal (RYLANDS E BRANDON, 2005), está muito aquém do desejável para a efetiva conservação da natureza. Embora muitas unidades tenham sido criadas os desafios persistem, não somente em relação à administração e ao manejo das UCs, mas principalmente em relação à efetividade destas UCs. No Paraná as Unidades de Conservação de Proteção Integral podem ser consideradas muito pequenas para garantir a persistência de espécies e comunidades biológicas no longo prazo; as de uso sustentável, que seriam complementares às de Proteção Integral, existem apenas como "UCs de papel", embora haja exceções. (MOREIRA e ROCHA, 2007)

Kruguer (1998) afirma que o Governo do Paraná vem dedicando atenção especial ás suas UCs, implantando nelas infra-estruturas destinadas a incentivar e disciplinar o uso público. E também (p. 13)

> Finalmente, o governo do Estado está redefinindo a política responsável pelo atual sistema, de unidades dispersas e pouco representativas dos ecossistemas paranaenses. Com base no Programa Rede de Biodiversidade, as ações passam a ser direcionadas para a criação de novas unidades de conservação em áreas prioritárias á proteção da diversidade biológica.

Mas, apesar de todo o potencial geológico e geomorfológico das Ucs estaduais, a geodiversidade nem mesmo é tratada pelo governo como um fator prioritário para a criação de novas Unidades e sim somente a biodiversidade. Neste caso, o geoturismo surge como uma forma de divulgação desse patrimônio e da geodiversidade encontrada no Estado, tão importante quanto à biodiversidade.

O Paraná possui atualmente 28 Parques Estaduais, que se destinam à preservação integral de áreas naturais com características de grande relevância. Uma grande parcela desses Parques está localizada no litoral e no primeiro planalto paranaense. Entre eles está o Parque Estadual da Ilha do Mel (local que também

[58] Deste total, são de Proteção Integral 695 km^2 (6% do total) e os 11.165 km^2 (94%) restantes são Unidades de Uso Sustentável, principalmente as APAs (Áreas de Proteção Ambiental) da Escarpa Devoniana, Serra da Esperança, Guaraqueçaba e Guaratuba, e a AEIT (Área Especial de Interesse Turístico) do Marumbi.

abriga painéis interpretativos do Projeto da Mineropar), e o Parque Estadual de Campinhos (grutas). Na região próxima ao Parque Nacional do Iguaçu não há Unidades de Conservação administradas pelo IAP, sendo a mais próxima o Parque Estadual do Rio Guarani, em Três Barras do Paraná. Na região dos Campos Gerais, o Parque Estadual de Vila Velha é a UC mais visitada.

Outros Parques da região dos Campos Gerais, e que possuem atrativos ligados à geologia e geomorfologia são:

- Parque Estadual do Guartelá:possui superfícies escarpadas que formam as paredes do Cânion do Guartelá. Seus afloramentos rochosos são constituídos por arenitos da Formação Furnas. Localiza-se em Tibagi.

- Parque Estadual do Monge: Agrega em um único espaço diversos ambientes (florestas com diferentes níveis de alteração, afloramentos rochosos, reflorestamentos), interesses (religioso, ambiental e sócio-cultural) e usuários (romeiros, turistas e esportistas). A Gruta do Monge é o seu principal atrativo.

- Parque Estadual do Cerrado: Conserva representantes da flora e da fauna de um dos ecossistemas mais ricos do país, o cerrado, e apresenta densa floresta ciliar, cachoeiras e afloramentos de arenitos.

- Parque Nacional dos Campos Gerais: A criação desta UC foi motivo de amplo debate, conflitos e disputas judiciais durante 2005, finalmente sendo decretada em março de 2006[59]. Este parque abrange áreas nos municípios de Ponta Grossa (65%), Castro (27%) e Carambeí (8%) e combina áreas florestais com os últimos remanescentes de campos e afloramentos de rochas ao longo da Escarpa "Devoniana". Nele são encontradas formações geomorfológicas singulares como o Buraco do Padre, as Furnas Gêmeas, a "Dolina Grande", o *canyon* do rio São Jorge e a Cachoeira da Mariquinha, com elevado potencial para o turismo em áreas naturais.

[59] Em março de 2003, foi criado pelo Ministério do Meio Ambiente o Grupo de Trabalho Araucária Sul, com o objetivo de discutir a conservação dos últimos remanescentes da Floresta com Araucárias e a criação de corredores ecológicos. Para contemplar estes objetivos em 2005 foi proposta a criação de novas Unidades de Conservação Federais no Paraná, sendo o Parque Nacional dos Campos Gerais uma delas.

Esta UC, por ser um Parque Nacional, tem a probabilidade de alavancar ainda mais o turismo na região, que em conjunto com o Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) e os outros parques estaduais da região podem integrar um roteiro geoturístico. Entretanto, concorda-se com Melo *et al* (2007) que afirma que a utilização do patrimônio natural no caso dos Campos Gerais não é organizada, atualmente é pouco estudado, não há documentação adequada, os visitantes dispõem de orientação insuficiente e não existe planejamento nem avaliação do impacto da maioria das atividades desenvolvidas. A gestão desse patrimônio ainda está baseada em esforços isolados e há a necessidade do adequado conhecimento das singularidades e planos de manejo dentro de uma concepção de gestão sustentável.

Desta forma, para reverter parte das afirmativas citadas anteriormente, uma iniciativa que já se iniciou é a proposta para a criação de um Geoparque (provisoriamente chamado de Geoparque dos Campos Gerais) que abranja diversos geosítios com interesse cientifico e turístico da região. A UEPG está à frente desta proposta, tendo como parceiros a Mineropar e a Associação dos Municípios dos Campos Gerais.

Concluindo, tanto na região dos Campos Gerais (abrangendo o PEVV), como no Parque Nacional do Iguaçu, foi verificado que há potencial para a realização do geoturismo (e futuramente para a criação de Geoparques) devido a sua geodiversidade, aspectos singulares da paisagem, infra-estrutura e o fluxo turístico que já vem ocorrendo ao longo de muitos anos.

3.1.3 Unidades de Conservação de Pernambuco

O Estado de Pernambuco abriga diversas UCs a nível municipal, estadual e federal, entretanto, poucas dessas UCs possuem o uso turístico. São Reservas Biológicas (02), Áreas de Proteção Ambiental (16), Estações Ecológicas (01), Reservas Particulares do Patrimônio Natural (09), Reservas Ecológicas (23), Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (01), somente um Parque Estadual e os Parques Nacionais Marinho de Fernando de Noronha e do Catimbau, na Região Agreste.

O órgão responsável pela administração e gestão ambiental das Unidades de Conservação estaduais e públicas é a Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH e o Ibama- ICMBIo pela gestão das UCs federais.

Pelo fato do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha e a Área de Preservação Ambiental de Fernando de Noronha encontrarem-se em ambiente insular, não há a possibilidade da realização de roteiros geoturisticos integrando outras UCs, como o que pode ser feito nos Campos Gerais. Mas de qualquer forma, o Parque juntamente com a APA apresentam potencial para tornarem-se um Geoparque e para a realização do geoturismo.

3.1.4 Planos de manejo e o Uso Público

O Plano de Manejo é uma ferramenta imprescindível em UCs, sendo que todas devem possuí-lo. Trata-se de um documento técnico fundamentado nos objetivos gerais da UC, que estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. Os Planos devem abranger a área da UC, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. Portanto, uma dessas medidas que podem vir a ser utilizadas é o turismo em áreas naturais e neste caso especificamente o geoturismo.

Segundo um modelo oficial proposto pelo IBAMA (1999), um Plano é composto por diversos Programas (Programa de Conhecimento, Programa de Uso Público, Programa de Integração com a Área de Influência, Programa de Manejo do Meio Ambiente e o Programa de Operacionalização). Neste trabalho, o Programa abordado no capítulo correspondente a Interpretação Ambiental é o Programa de Uso Público, voltado para o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, recreação e lazer do visitante, ou seja, seu uso pelo público de uma forma em geral.

No caso das áreas de uso público de uma UC, a mesma se caracteriza por ser o local que o visitante tem acesso. O primeiro contato muitas vezes é através do

Centro de visitantes, onde podem ser encontrados meios interpretativos como palestras, áudio-visuais, exposições, materiais informativos, entre outros.

Assim, em relação à visitação em Unidades de Conservação, o MMA (2006) recomenda que a mesma deve ser cuidadosamente planejada para que possa cumprir os objetivos de sua criação, alem de funcionar como uma ferramenta de sensibilização da sociedade sobre a importância da conservação da biodiversidade e como um vetor de desenvolvimento local e regional. Entretanto, mais uma vez observa-se que os aspectos ligados a geodiversidade e sua conservação não são nem mesmo citados pelo Ministério.

O mesmo acontece no “Plano de Ação para o Ecoturismo em Unidades de Conservação”, (MMA / IBAMA, 2001) que afirma que as UCs foram criadas como estratégia de conservação da biodiversidade, onde os parques nacionais e outras UCs constituem atualmente uma das melhores oportunidades de desenvolvimento. Quando comparados às atividades clássicas de desenvolvimento (mineração, agricultura, manufatura de matéria-prima, estradas, hidrelétricas, etc.), o ecoturismo e outros serviços provenientes do uso público nas UC apresentam baixíssimo impacto ambiental negativo sobre os recursos. De qualquer maneira, a visitação em um parque nacional é entendida aqui como o conjunto de atividades educativas, recreativas e de interpretação ambiental, realizadas em contato com a natureza, de acordo com o especificado nos planos de manejo, onde o principal objetivo é propiciar ao visitante a oportunidade de conhecer, de forma lúdica, os atributos e valores ambientais protegidos por uma UC.

De um modo geral, ordenar a visitação em áreas protegidas é um grande desafio. Reforçando essa afirmativa, a OMT (1995) diz inclusive que no caso do turismo realizado em Unidades de Conservação os benefícios podem ser consideráveis, mas os efeitos negativos devem ser minimizados através do planejamento cuidadoso e de uma gestão eficaz. (OMT, 1995)

As mudanças são necessárias e fundamental é a elaboração de programas e projetos integrados de manejo de áreas protegidas e de seu entorno, tendo por escopo benefícios sociais, culturais e econômicos às comunidades onde estão inseridas as UCs, para um efetivo suporte à conservação e a seus objetivos. Assim,

em relação ao turismo, o desafio consiste em fazer com que o mesmo seja realizado de maneira integrada e harmônica, para que não seja prejudicial à diversidade e à conservação.

As UCs, portanto, para a viabilidade dos objetivos que motivaram a sua criaçao requerem um entendimento mais amplo dentro das estratégias conservacionistas e políticas de desenvolvimento socio-econômico. As rápidas transformações dos tempos atuais apresentam riscos e oportunidades para mudanças na forma de encarar as áreas protegidas, e estas devem estar integradas a estratégias de desenvolvimento com bases holísticas, para o manejo sustentável dos recursos. (MOREIRA E ROCHA, 2007)

Desta forma, no que diz respeito às UCs, concordamos com o Ministério do Meio Ambiente (2005), pois o meio ambiente não pode ser visto como uma restrição ao desenvolvimento, mas como um mosaico de oportunidades de negócios sustentáveis visando harmonizar o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a proteção de recursos naturais. Desta forma, as UCs devem ser pensadas em conformidade com dois objetivos principais, o de proteger as áreas naturais com forte significado e representatividade e o de encorajar a compreensão, apreciação e o prazer na contemplação.

Para tanto, baseando-se na afirmativa anterior verifica-se que apesar do Estado do Paraná possuir uma política ambiental voltada para a conservação da biodiversidade com a participação dos cidadãos, em relação a geodiversidade e o encorajamento na compreensão dos aspectos geológicos das UCs somente a Mineropar vem realizando ações, como a implantação dos painéis interpretativos relacionados a geologia e geomorfologia. No Estado de Pernambuco, restringindo-se ao Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, as ações ainda são incipientes, mas já foram iniciadas durante a realização desta pesquisa, (como é o caso do Curso de Condutor de Geoturismo).

De qualquer maneira, em âmbito nacional as Unidades de Conservação são vistas como o grande potencial que o país possui para fortalecer o turismo. Entretanto, apesar de muitas UCs terem sido criadas principalmente devido à sua

paisagem dominada por aspectos ligados a geologia e geomorfologia, o Ministério não encara ainda a geodiversidade como um atrativo turístico (MMA, 2006, p.09)

> O Brasil apresenta um vasto conjunto de áreas naturais protegidas com grande potencial para fortalecer o turismo no país, muitas destas protegidas em Unidades de Conservação – UC. A riqueza dos biomas brasileiros e a diversidade cultural do país são atrativos singulares para a oferta de produtos turísticos diversificados e de qualidade.

Portanto, faz-se urgente a mudança da mentalidade do Ministério, que deve encarar também a geodiversidade como um atrativo a mais para a diversificação e qualidade dos produtos turísticos oferecidos, pois a atividade turística, ao mesmo tempo em que fortalece a apropriação das UCs pela sociedade, incrementa a economia e auxilia na geração de empregos e renda para as comunidades locais.

3.2 A UNESCO E A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO: LISTA DO PATRIMÔNIO MUNDIAL E A REDE MUNDIAL DE GEOPARQUES

Em âmbito internacional são quatro os programas de conservação da natureza que contemplam e propiciam a conservação do patrimônio geológico: o Convênio para a Proteção do Patrimônio Mundial Cultural e Natural[60], as Reservas da Biosfera (dentro do Programa Homem e Biosfera da UNESCO), o Convênio Ramsar e o Tratado Antártico. Aqui nos restringiremos ao Patrimônio Mundial Natural (pelo fato do PNMFN e PNI estarem em sua lista) e ao Programa Geoparques devido à proposta da sua criação nas três UCs pesquisadas.

Segundo a CPRM (2006)

[60] O Convênio foi criado em 1972 e aprovado na Convenção do Patrimônio Mundial, no sentido de incentivar a preservação dos bens culturais e naturais considerados significativos para a humanidade. Os países signatários dessa Convenção podem indicar bens a serem inscritos na Lista do Patrimônio Mundial, e a proteção e conservação dos bens declarados é compromisso do país onde se localizam. Podem ser de duas categorias, cultural e natural. Os culturais englobam monumentos, grupos de edifícios e sítios que tenham valor histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico ou antropológico e os naturais englobam as formações físicas, biológicas ou geológicas consideradas excepcionais, habitats animais e vegetais ameaçados, e áreas que tenham valor científico, de conservação ou estético.

> Há alguns anos e, particularmente, desde a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, onde a Agenda 21, a Agenda da Ciência para Meio Ambiente e Desenvolvimento para o Século 21 foi adotada, a proteção e o manejo do meio ambiente tem sido amplamente reconhecidos como de alta prioridade. A UNESCO contribui para essa prioridade promovendo a proteção e desenvolvimento sustentável do patrimônio geológico geralmente através de duas estruturas de programas independentes, (i) a Convenção do Patrimônio Mundial e (ii) a cooperação bilateral em questões de patrimônio geológico através de sua Divisão de Ciências da Terra.

O Brasil é um dos 145 países do mundo que possuem Patrimônio Mundial reconhecido pela UNESCO. De acordo com Telles (2002) a UNESCO enfatiza que a competência e responsabilidade na preservação dos bens cabem ao país onde se situam, mas o apoio financeiro, técnico, científico e cultural diz respeito ao concerto das nações, quando houver impossibilidade ou deficiências no país para a realização de inventários, projetos e obras. Desta forma, a UNESCO participa apoiando as ações de proteção, divulgação e pesquisa com recursos técnicos e financeiros do Fundo do Patrimônio Mundial.

Para ingressar na lista de Patrimônio da Humanidade, um bem natural ou cultural deve atender a alguns critérios. Estes critérios são regularmente revistos pelo Comitê do Patrimônio Mundial, de forma a refletirem a evolução do próprio conceito de Patrimônio Mundial. Até ao final de 2004, os bens eram selecionados com base em seis critérios culturais e quatro critérios naturais, atualmente existe uma única série de dez critérios, e a inclusão de um sítio na lista do Patrimônio Mundial, deve atender a pelo menos um desses critérios[61]62 (UNESCO, 2006;

[61] (i) [Cultural i] Representar uma obra-prima do gênio criador humano; (ii) [Cultural ii] Testemunhar uma troca de influências considerável durante um dado período ou numa área cultural determinada, sobre o desenvolvimento da arquitetura, ou da tecnologia das artes monumentais, da planificação das cidades ou da criação de paisagens. (iii) [Cultural iii] Fornecer um testemunho único ou excepcional sobre uma tradição cultural ou uma civilização viva ou desaparecida. - (iv) [Cultural iv] Oferecer um exemplo excepcional de um tipo de construção ou de conjunto arquitetônico ou tecnológico ou de paisagem ilustrando um ou vários períodos significativos da história humana. - (v) [Cultural v] Constituir um exemplo excepcional de fixação humana ou de ocupação do território tradicionais representativos de uma cultura, sobretudo quando o mesmo se torna vulnerável sob o efeito de mutações irreversíveis. - (vi) [Cultural vi] Estar direta ou materialmente associado a acontecimentos ou a tradições vivas, a idéias, a crenças, ou a obras artísticas e literárias com um significado universal excepcional. - (vii) [Natural i] Serem exemplos excepcionais representativos dos grandes estágios da história da terra, incluindo o testemunho da vida, de processos geológicos em curso no desenvolvimento das formas terrestres ou de elementos geomórficos ou fisiográficos de grande significado. -(viii) [Natural ii] Serem exemplos excepcionais representativos de processos ecológicos e

UNESCO, 2007). Com base nesses critérios, um sítio geológico ou geomorfológico para integrar-se a lista do Patrimônio Mundial deve atender ao critério VII, ou seja, "*ser um exemplo excepcional representativo de diferentes estágios da história da Terra, incluindo o registro da vida e dos processos geológicos no desenvolvimento das formas terrestres ou de elementos geomórficos ou fisiográficos importantes*".

Dingwall *et al* (2005) analisaram mais profundamente estes critérios, relacionando os seguintes aspectos:

1- História da Terra: Fenômenos que representam eventos importantes que registraram o passado do planeta, como: dinâmicas da crosta, tectonismo, gênese e desenvolvimento de montanhas, vulcões, movimentos de placas, movimentos continentais e desenvolvimento de vales, registro de impactos de meteoritos e registros de glaciações do passado geológico.

2- Registro da vida: Aspectos paleontológicos.

3- Processos geológicos no desenvolvimento de formas terrestres: Processos ativos que vem modelando a paisagem ou que já modelaram a superfície da Terra. Exemplos: desertos, glaciação, vulcanismo, movimentos de massa terrestres e submarinos, rios e processos deltaicos, processos da costa e marinhos.

4- Elementos geomórficos ou fisiográficos importantes: Representa os produtos ativos ou passados das paisagens. Possuem valor cientifico e estético. São exemplos: paisagens de deserto, glaciares e calotas polares, vulcões e sistemas vulcânicos (mesmo extintos), montanhas, paisagens fluviais e vales de rio, aspectos da costa, recifes, atóis e ilhas oceânicas, paisagens glaciais e periglaciais, incluindo paisagens relictas, cavernas e paisagens cársticas.

---

biológicos em curso na evolução e no desenvolvimento de ecossistemas e de comunidades de plantas e de animais terrestres, aquáticos, costeiros e marinhos.
- (ix) [Natural iii] Representarem fenômenos naturais ou áreas de beleza natural e de importância estética excepcional. - (x) [Natural iv] Conter os habitats naturais mais representativos e mais importantes para a conservação *in situ* da diversidade biológica, incluindo aqueles onde sobrevivem espécies ameaçadas que tenham um valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação.

Em 2008 a Lista do Patrimônio Mundial conta com 878 locais inscritos[63], mas, desse total, somente 8,5 % dos sítios possuem interesse geológico como primário (adequando-se ao critério VII), sendo que muitos dos sítios naturais e mistos possuem um significativo interesse geológico.

No Brasil, os sítios do Patrimônio Mundial[64] são áreas fundamentais representando a diversidade cultural e natural brasileira e mundial, além de serem instrumento de promoção e bem-estar social, cidadania e incremento do turismo. A inclusão do Parque Nacional do Iguaçu deu-se com base nos critérios IX e X e o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha nos critérios VIII, IX e X, ou seja, apesar de possuírem aspectos geológicos singulares e relevantes, não ingressaram na Lista por adequarem-se ao critério voltado aos aspectos geológicos. Não só essas, mas nenhuma das UCs brasileiras integrantes da lista do Patrimônio Mundial foram reconhecidas por atender o Critério VII, e sim pelos outros critérios.

Já o PEVV não integra a lista de Patrimônio da Humanidade, principalmente pelo fato de que não tem o reconhecimento por parte do Governo Federal, ou seja, não é uma UC federal, requisito obrigatório para a candidatura. Entretanto, possui aspectos que corroboram para o seu reconhecimento como um sítio geológico e geomorfológico dentro da lista de Patrimônio da Humanidade. É o caso dos registros geológicos das antigas glaciações que podem ser observados na UC, os registros paleontológicos que podem ser observados na Formação Ponta Grossa e a beleza cênica emoldurada pelas formações rochosas. Mas, apesar de não ser integrante da Lista de Patrimônio, o Parque possui o reconhecimento por parte do Governo Estadual. Segundo dados do GTITAN – Paraná (2001, p.4), *"o Estado do Paraná localiza-se na região sul do Brasil onde a natureza se encarregou de modelar duas obras consideradas Patrimônio da Humanidade: as Cataratas do Iguaçu e Vila Velha".* Entretanto apesar de atualmente não ser reconhecido como Patrimônio da Humanidade em conjunto com outras UCs da região, como o Parque

[63] Desse total, 679 são de interesse cultural, 174 de interesse natural e 25 de interesse misto (Acesso em outubro de 2008).

[64] Parque Nacional do Jaú (AM), Parque Nacional da Serra da Capivara (PI), Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha e Reserva Biológica do Atol das Rocas (PE/RN) Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO), Parque Nacional das Emas (GO), Parque Nacional do Iguaçu (PR), Complexo de Conservação do Pantanal (8 UCs, MT), Reservas de Mata Atlântica do Sudeste (25 UCs, PR/SP) e Reservas de Floresta Atlântica da Costa do Descobrimento (8 UCs, BA/ES).

Nacional dos Campos Gerais, pode vir a ser nomeado para a lista do Patrimônio ou candidatar-se à Rede Mundial de Geoparques.

Por outro lado, no documento "*Geological World Heritage: a global framework"* preparado pela UNESCO, IUCN e WCPA sob a coordenação de Dingwall *et al* (2005), são apresentados 13 temas geológicos e geomorfológicos propostos como base para assessorar os locais que possuem potencial como Patrimônio Mundial, organismos internacionais e pesquisadores para identificar sistematicamente esses sítios. Esses critérios também foram criados para auxiliar o Comitê do Patrimônio Mundial para identificar possíveis lacunas na preservação do patrimônio e para auxiliar na avaliação de novas propostas. São eles:

1- Aspectos tectônicos e estruturais

2- Vulcões e sistemas vulcânicos

3- Cadeias de montanhas

4- Sítios Estratigráficos

5- Sítios fossilíferos

6- Sistemas fluviais, lacustres e deltaicos

7- Cavernas e sistemas cársticos

8- Sistemas costeiros

9- Recifes, atóis e ilhas oceânicas

10- Glaciares e calotas polares

11-Idade do gelo

12-Sistemas de desertos áridos e semi-áridos

13-Impacto de meteoritos (Astroblemas)

Baseando-se nesses critérios, o PNFN enquadra-se no item que trata das ilhas oceânicas e sistemas vulcânicos, o PNI nos sistemas fluviais, e o PEVV no item da idade do gelo.

Deste modo, reconhecendo a importância dos sítios geológicos, e pelo fato da geodiversidade a nível global não haver sido contemplada tanto quanto a biodiversidade, a UNESCO criou a Rede Mundial de Geoparques, tratada a seguir.

3.2.1 Geoparques

Um Geoparque, segundo a definição da UNESCO (2006) é um território de limites bem definidos, com uma área suficientemente grande para servir de apoio ao desenvolvimento sócio-econômico local. Deve abranger um determinado numero de sítios geológicos relevantes ou um mosaico de aspectos geológicos de especial importância cientifica, raridade e beleza, que seja representativo de uma região e da sua historia geológica, eventos e processos. Além do significado geológico, deve também possuir outros significados, ligados à ecologia, arqueologia, história e cultura. O “selo” Geoparque (FIGURA 02) e a participação na Rede Mundial de Geoparques são atribuídos pela UNESCO a áreas onde o patrimônio geológico é parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável.



FIGURA 02 Selo concedido pela UNESCO aos Geoparques integrantes da Rede Mundial de Geoparques.

Seu conceito está baseado no fornecimento de informações, educação, turismo e a pesquisa geocientífica. Paralelo a esses objetivos está o fato de que os geólogos podem mostrar ao público o valor e significado da importância da

realização das pesquisas, usando para tanto os resultados dos estudos efetuados. (FREY *et al,* 2006). Assim, são áreas em que se conjuga a geoconservação e o desenvolvimento econômico sustentável das populações que a habitam, onde se procura estimular a criação de atividades econômicas suportadas na geodiversidade da região, com o envolvimento empenhado das comunidades locais. Desta forma sua criação pode constituir um importante instrumento na concretização do desenvolvimento sustentável (BRILHA 2005).

A idéia da criação de um Programa de Geoparques por parte da UNESCO surgiu na França, em Digne em 1991, no evento que instituiu a Declaração Internacional dos Direitos da Memória da Terra, entretanto a Rede foi criada somente 13 anos depois, em 2004. Contudo, quatro anos antes da criação da Rede Mundial de Geoparques quatro países que já contavam com Geoparques, a Alemanha (Geoparque Gerolstein / Vulkaneifel), Espanha (Maesztrasgo Cultural Park, figura 03), França (Reserve Geologique de Haute-Provence) e Grécia (The Petrified Forest os Lesvos) reuniram-se, assinaram um protocolo e criaram uma rede voluntária de cooperação, a Rede Européia de Geoparques (*European Geoparks Network*).



FIGURA 03: Geoparque de Maesztrasgo (Espanha) (a) e o Selo da Rede Européia de Geoparks (b).

Essa rede possui atualmente forte apoio da UNESCO, através da convenção assinada em 2004, que aceitou e reconheceu automaticamente em sua Rede Global todos os Geoparques da Rede Européia. Os Parques que integram a Rede podem utilizar o selo "*European Geopark*" (figura 03) como um selo de qualidade e seus

membros podem se beneficiar de material promocional em comum, como o *website* e *folders*, encontrar novos parceiros de cooperação internacional e financiamento através do Fórum e principalmente trocar experiências e técnicas. O principal objetivo com a criação da Rede foi promover o desenvolvimento territorial sustentável baseado em áreas protegidas e patrimônio geológico, no intuito de construir uma forte estrutura européia, apta a auxiliar os membros em suas atividades, encorajar a criação de novos Geoparques e assim desenvolver o Geoturismo em nível europeu.

Baseando-se na Rede Européia de Geoparques, a UNESCO criou em 2004 a Rede Mundial de Geoparques, em parceria com a União Internacional de Ciências Geológicas. A Rede conta atualmente com 57 Geoparques em todo o mundo, como pode ser observada no quadro 08.

QUADRO 08: Geoparques integrantes da Rede Mundial de Geoparques

No	Nome do Geoparque	País	Criação
01	Huangshan	China	2004
02	Lushan	China	2004
03	Yuntaishan	China	2004
04	Floresta de Pedra de Shilin	China	2004
05	Danxiashan	China	2004
06	Floresta do Pico de Arenito Zhangjiajie	China	2004
07	Wudalianchi	China	2004
08	Songshan	China	2004
09	Yandangshan	China	2005
10	Hexigten	China	2005
11	Taining	China	2005
12	Xingwen	China	2005
13	Wangwushan-Daimeshian	China	2006
14	Funuiushan	China	2006
15	Leiqiong	China	2006
16	Fangshan	China	2006
17	Taishan	China	2006
18	Jingpohu	China	2006
19	Bergstrasse-Odenwald	Alemanha	2004
20	Vulkaneifel	Alemanha	2004
21	Terravita Floresta de Teutobursgo	Alemanha	2004
22	Swabian Alb	Alemanha	2005
23	Harz braunschweiger land ostfalen	Alemanha	2005
24	Parque da Idade do Gelo de Mecklenburg	Alemanha	2005
25	Kamptal-Schonenberg	Austria	2004
26	Parque Natural Eisenwurzen	Austria	2004
27	Reserve Geologica de Alta Provença	França	2004
28	Luberon	França	2005
29	Parque Natural de Psiloritis	Grécia	2004
30	Floresta Petrificada de Lesbos	Grécia	2004
31	Coper Coast	Irlanda	2004

32	Parque Del Beigua	Italia	2005
33	Parque Natural Madonie	Itália	2004
34	Parque Cultural Rocca di Cerere	Itália	2004
35	Parque Cultural Maestrazgo	Espanha	2004
36	Cabo de Gata-Nijar	Espanha	2006
37	Serras Sub-Béticas	Espanha	2006
38	Sobrarbe	Espanha	2006
39	Cavernas de Marble Arch e Parque da Montanha de Cuilcagh	Reino Unido	2004
40	North Pennines AONB (Zona de Extraordinaria Beleza Natural)	Reino Unido	2004
41	Colinas de Abberley e Malvern	Reino Unido	2004
42	North West Highlands	Reino Unido	2005
43	FForest Fawr	Reino Unido	2005
44	Geo-Norvegica	Noruega	2006
45	Lochaber	Reino Unido	2006
46	Naturtejo Meseta Meridional	Portugal	2006
47	Qeshm	Iran	2007
48	Iskar-Panega	Bulgaria	2007
49	Papuk	Croácia	2007
50	Bohemian Paradise	Rep. Tcheca	2007
51	Langkawi	Malásia	2007
52	Dinossauros da Região de Hateg	Romênia	2005
53	Araripe	Brasil	2006
54	Kanawinka	Austrália	2008
55	Longshuan	China	2008
56	Zigong	China	2008
57	Sardínia	Itália	2008

Fonte: Rede Mundial de Geoparques. Disponível em www.globalgeopark.org 2008.

Os Geoparques devem estar em harmonia com os objetivos das Reservas da Biosfera e são considerados complementares a Lista do Patrimônio Mundial, no sentido de reconhecer internacionalmente sítios importantes identificados em inventários geológicos nacionais e internacionais. Para o seu reconhecimento foram definidos seis princípios específicos, relacionados ao seu tamanho, composição, objetivos socioeconômicos, objetivos de conservação, objetivos de pesquisa e educação e os seus aspectos legais. (DINGWALL *et al,* 2005). Alem disso, a proteção e o desenvolvimento sustentável do patrimônio geológico e da geodiversidade, através da iniciativa dos Geoparques, contribui para os objetivos da Agenda 21. (UNESCO, 2007)

Portanto, baseando-se nos Programas já existentes da UNESCO, existem três maneiras que visam o reconhecimento e proteção de sítios geológicos: o reconhecimento nacional, como um Geoparque ou como um sítio do Patrimônio Mundial. Mas, de qualquer maneira, esta hierarquia oferece menos oportunidades para a conservação dos aspectos geológicos e geomorfológicos do que a conservação dos aspectos biológicos. Felizmente, o Programa de Geoparques vem

se expandindo e se desenvolvendo mundialmente (figura 06) e agora complementa a Lista de Patrimônio Mundial (apesar dos objetivos de proteção dos Geoparques serem diferentes dos da Lista de Patrimônio Mundial). Desta forma, essa alternativa deve ser ainda mais reconhecida e promovida, pois como propicia o envolvimento das comunidades e o desenvolvimento dos recursos econômicos é inovadora no sentido de reconhecer o valor dos Geoparques como elemento de desenvolvimento social e econômico, além do seu papel na investigação cientifica e na educação. (DINGWALL *et al,* 2005)

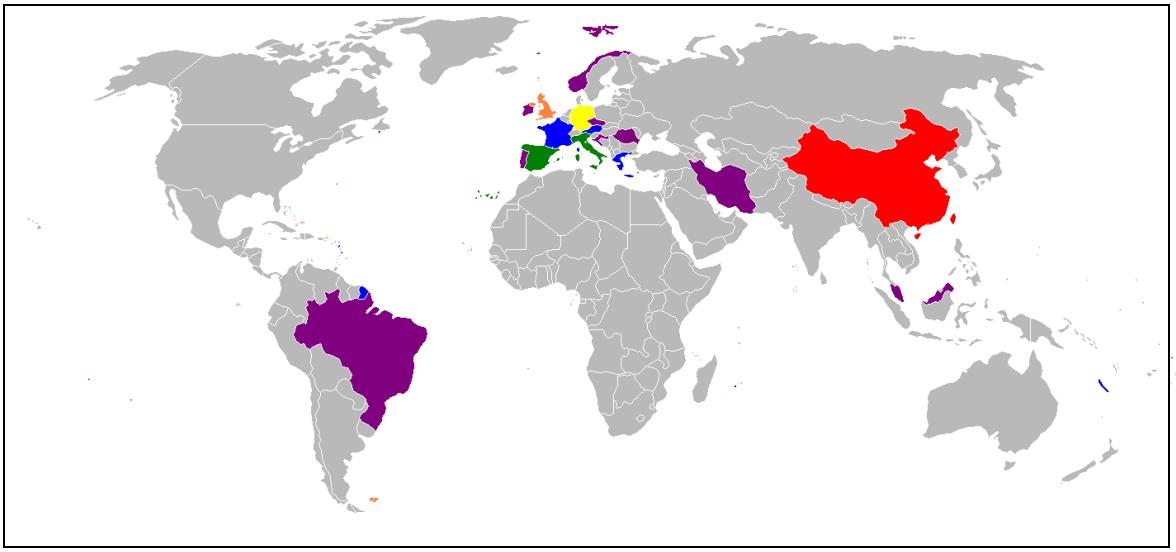


FIGURA 04 Mapa da Rede Mundial de Geoparques.
Legenda: Violeta = 01 Geoparque; Azul= 02 Geoparques; Verde= 3-4 Geoparques; Amarelo= 5-6 Geoparques; Laranja= 7 Geoparques; Vermelho= 18 Geoparques na região. Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Geoparks.PNG. Observação: Neste mapa não está representado o Geopark localizado na Austrália.

Percebe-se na figura acima que a China é o país que atualmente mais possui Geoparques, sendo que inclusive a sede da Rede Mundial de Geoparques encontra-se em Pequim. O interesse deste país em proteger e divulgar ainda mais seu patrimônio geológico vem desde 1985[65], e em 2000 uma rede de proteção do patrimônio geológico começou a ser estabelecida e os Geoparques começaram a se tornar locais onde o crescimento econômico foi visivelmente percebido, propiciando também a criação de novos postos de emprego. Desta forma, na China, a implantação do Programa de Geoparques tem o forte apoio do governo e das

[65] Nesta ocasião os geólogos chineses propuseram o estabelecimento de Geoparques, sendo promulgado em 1995 o Regulamento de Proteção e Gestão do Patrimônio Geológico e em 2000 o estabelecimento dos Geoparques Nacionais.

comunidades locais.(JIANJUN *et al,* 2006). E em 2007, visando um fortalecimento ainda maior entre os Geoparques da Ásia e Pacífico, foi criada uma Rede de Geoparques integrando os participantes destas duas regioes.

O mapa da Rede Mundial mostra também que não há ainda Geoparques na África, América Central e América do Norte. Ou seja, grande parte dos países, apesar de possuirem potencial, ainda não integra a Rede Mundial. É o caso dos Estados Unidos, onde muitas UCs possuem seus principais atrativos ligados aos aspectos geológicos e geomorfológicos, como os Parques Nacionais *Yellowstone, Yosemite, Bryce Canyon*, *Grand Canyon*, (figura 05) entre outros. Gates (2006) afirma que o estabelecimento de uma Rede, como a Rede Européia de Geoparques é verdadeiramente o próximo passo para o desenvolvimento do geoturismo no país. No Brasil, concorda-se também com tal afirmativa.



FIGURA 05- Parque Nacional *Bryce Canyon* e Parque Nacional *Grand Canyon* (EUA).

Segundo Gray (2003), a nível mundial em média 20 parques serão aprovados por ano, pela Unesco, até atingir a meta de 500 parques em 2025. Todavia, algumas dessas áreas já são reconhecidas como Patrimônio Mundial (7% do total da Lista atual foram inscritos devido aos seus aspectos geológicos como principal critério e outros 7% como segundo critério). Mas, independentemente de fazer parte da Lista do Patrimônio Mundial, para que uma Unidade de Conservação integre um Geoparque e a Rede Mundial de Geoparques, deve seguir as recomendações do documento "*Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO'S assistance to join the Global Geoparks Network"* (UNESCO, 2007; UNESCO, 2008). Entre essas recomendações destacamos que:

- O sucesso somente pode ser alcançado se a comunidade estiver fortemente envolvida, sendo que a iniciativa da criação de um Geoparque deve partir das comunidades e autoridades locais;

- Na fase preparatória é muito importante que os órgãos responsáveis pelas pesquisas geológicas, universidades, grupos de pesquisa, comunidade e órgãos oficiais de turismo componham um grupo para a realização do Projeto de Candidatura;

- O estabelecimento de um Geoparque deve estimular a criação de novas empresas locais, pequenos negócios, pequenas indústrias familiares, cursos de capacitação e a criação de novos postos de trabalho propiciados por novas fontes, como o geoturismo e geoprodutos;

- Um Geoparque deve fornecer e organizar as ferramentas e atividades para divulgar o conhecimento geocientifico e conceitos ambientais ao público (museus, trilhas, excursões guiadas, literatura, mapas, *website,* etc). Deve também permitir e promover o conhecimento científico e a cooperação com universidades e entre os geocientistas e a comunidade local;

- O sucesso das atividades educativas de um Geoparque depende não somente do conteúdo turístico dos programas, equipe *c*ompetente e suporte logístico aos visitantes, mas também do contato pessoal com a comunidade local e os meios interpretativos. Assim, a participação da comunidade, principalmente em cursos de capacitação de condutores e a transmissão do conhecimento científico para a comunidade, auxilia ainda mais na aceitação da filosofia dos Geoparques.

Um Geoparque deve contribuir para a conservação de aspectos de grande significado geológico, tais como: rochas representativas, recursos minerais, fósseis, paisagens e formas de relevo, que evidenciam informações de várias disciplinas geocientíficas. Algumas das disciplinas citadas são: Geomorfologia, Engenharia geológica, Hidrologia, Mineralogia, Paleontologia, Petrologia, Sedimentologia, Espeleologia, Ciências do Solo, Estratigrafia, Vulcanologia, Geologia Estrutural, Geografia Física, entre outras. Assim, não importando qual o ramo da Geologia que o Geoparque evidencia, o mesmo deve demonstrar as melhores práticas para a sua conservação.

Desta forma, o documento elaborado pela UNESCO possui um formulário a ser preenchido pelo proponente, sendo dividido em duas seções. Na primeira é realizada a descrição da área em suas questões administrativas e identificação do território, onde cinco conjuntos de perguntas devem ser preenchidos: A) Geologia e Paisagem; B) Estrutura de Manejo; C) Interpretação e Educação Ambiental; D) Geoturismo; e E) Sustentabilidade Econômica Regional. Na segunda seção é feita uma avaliação do progresso em relação ao Geoparque, são avaliadas as relações com outros Geoparques, estrutura de manejo, status financeiro, estratégias de geoconservacao, parceiros estratégicos, marketing e o desenvolvimento econômico sustentável.

Entre outros benefícios, integrar a Rede Mundial de Geoparques é importante pelo fato de que a Rede proporciona meios de cooperação e troca de experiências entre especialistas das áreas pertinentes. Além disso, a parceria internacional com a UNESCO traz vantagens aos membros no sentido de que os mesmos fazem parte de uma Rede, comparando-se a iniciativas isoladas, e a cada quatro anos, é feita uma reavaliação para verificar as condições em que o Geoparque se encontra e se o mesmo pode continuar como membro ativo na Rede.

Desta forma, devido às vantagens e o potencial observado, sugere-se a candidatura de Geoparques nas três UCs aqui trabalhadas. Para auxiliar nesse processo, os formulários a respeito das seções relativas à Interpretação ambiental e educação ambiental e ao geoturismo foram aqui traduzidos e preenchidos e são comentados nos Resultados.

3.2.1.1. Geoparques no Brasil

No Brasil, apesar do grande potencial em termos de geodiversidade, as ações relativas à criação de Geoparques ainda são incipientes. Na ocasião do inicio da elaboração desta tese, em 2004, a UNESCO não havia sequer reconhecido a Rede Européia de Geoparques e o CPRM ainda não havia proposto o Projeto Geoparques do Brasil.

Apesar disso, atualmente o país já possui um Geoparque reconhecido pela UNESCO. Criado em 2006 no Ceará, o Geoparque do Araripe foi o primeiro do

Hemisfério Sul e das Américas. É integrado por nove Unidades[66] e foi proposta para ser um Geoparque, pois é de grande interesse para a humanidade, já que entre seus atrativos apresenta vestígios de vida de 110 milhões de anos atrás. Esses vestígios[67] ajudam a contar parte da história evolutiva da Terra, visto que a área é um dos mais importantes depósitos fossilíferos do mundo.

Além das três UCs aqui propostas para integrarem a Rede Mundial de Geoparques, outras áreas já demonstram interesse público em se candidatar. É o caso da Serra da Bodoquena (MS), PETAR (SP) e Quadrilátero Ferrífero (MG), sendo que as mesmas já vêm realizando ações no intuito de apresentar futuramente candidatura.

Outra iniciativa tomada no sentido de valorizar ainda mais a geodiversidade brasileira e aproveitar esse potencial para o geoturismo foi a criação do Projeto Geoparques do Brasil. O CPRM (Serviço Geológico do Brasil) criou em 2006 esse Projeto, com o objetivo de identificar, classificar, descrever, catalogar, georreferenciar e divulgar os parques geológicos do Brasil, além de definir diretrizes para seu desenvolvimento sustentável. O CPRM pretende, juntamente com as comunidades locais, universidades e outros órgãos que tenham interesse, implantar este projeto, mas, desde 2006 que o Projeto encontra-se em processo de concepção e implantação, sendo que as áreas reconhecidas como de maior potencial já foram selecionadas e são apresentadas no quadro 09.

[66] Denominadas geotopos, situados em Santana do Cariri, Nova Olinda, Crato, Barbalha, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Abaiara e Milagres, no Ceará. A candidatura foi feita pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Ceará (Secitece) e a Urca (Universidade Regional do Cariri), contando com apoio do Governo Alemão, através do Ministério Alemão da Cooperação e Desenvolvimento.

[67] Os fósseis da Formação Santana estão muito bem preservados, exibem uma rica fauna e flora desses antigos ambientes, com elementos aquáticos e terrestres A riqueza biológica da bacia do Araripe inclui ainda registros fósseis de insetos conservados íntegros. Para Vicelmo (2005), com o selo da Unesco, a região ganha visibilidade internacional e abre caminho para a captação de recursos no Brasil e em outros países.

QUADRO 09: Sugestão dos Geoparques a serem criados no Brasil segundo a CPRM

Local / UC	Estado	Categoria do Sitio
Minas do Camaquã	RS	História da Mineração
Ametistas	RS	Mineralógico, Ígneo, Geomorfológico
Aparados da Serra	RS/SC	Geomorfológico, Ígneo, Beleza Cênica
Floresta Petrificada	RS	Paleontológico
Jurássico (Araraquara)	SP	Paleontológico, Paleoambiental
Vila Velha	**PR**	**Geomorfológico, Paleoambiental, Beleza Cênica**
Iguaçu	**PR**	**Geomorfológico, Ígneo, Beleza Cênica**
Alto Ribeira	SP	Espeleológico, Paleoambiental
Itu	SP	Paleoambiental
Vulcão de Nova Iguaçu	RJ	Ìgneo
Serra da Canastra	MG	Geomorfológico, Paleoambiental, Beleza Cênica
Quadrilátero Ferrífero	MG	Paleoambiental, História da Mineração, Histórico-Cultural
Diamantina	MG	Geomorfológico, História da Mineração
Chapada Diamantina	BA	Geomorfológico, Paleoambiental, Beleza Cênica, Histórico-Cultural
Cabo de Santo Agostinho	PE	Ígneo, Histórico-Cultural, Beleza Cênica
Vale do Catimbó	PE	Ambiental, Geomorfológico
Fernando de Noronha	**PE**	**Ígneo, Beleza Cênica**
Chapada do Araripe	PE/CE	Paleontológico
Rio do Peixe (Sousa)	PB	Paleontológico
Serra do Martins	RN	Espeleológico
Chapada do Apodí	RN	Espeleológico
Sete Cidades	PI	Geomorfológico, Paleoambiental, Beleza Cênica
Serra da Capivara	PI	Paleontológico, Arqueológico
Lençóis Maranhenses	MA	Sedimentológico, Ambiental, Beleza Cênica
Roraima	RR	Geomorfológico, Paleoambiental, Beleza Cênica
Chapada dos Guimarães	MT	Geomorfológico,Paleontológico, Espeleológico, Beleza Cênica
Serra da Bodoquena	MS	Espeleológico, Paleoambiental
Chapada dos Veadeiros	GO	Geomorfológico, Paleoambiental, Beleza Cênica
Araguainha	GO/MT	Astroblema
Presidente Figueiredo	AM	Estratigráfico, espeleológico, histórico-cultural, arqueológico

Fonte: CPRM, 2006.

Destacadas em negrito no quadro acima estão as UCs tratadas nesta tese sendo que as três são UCs que entre outras características são reconhecidas pelo seu potencial de beleza cênica. Esse quadro mostra que os principais atrativos do patrimônio geológico brasileiro estão contemplados no Projeto Geoparques, e alguns

deles já são Unidades de Conservação reconhecidas a nível nacional, estadual ou municipal. Apesar dessa sugestão, a CPRM (2006) afirma que todas essas propostas precisam ser devidamente avaliadas e é necessária a identificação dessas áreas com potencial para tornarem-se geoparques.

De qualquer maneira, alguns pressupostos são importantes para que uma região possa ser considerada futuramente um Geoparque no Brasil. Baseando-se na Rede Mundial de Geoparques, Theodorovicz (2006) cita que em termos ambientais: A) o tema geologia é essencial, mas aspectos históricos e culturais também são componentes importantes; B) a região deve envolver um número de pequenos sítios que em conjunto mostrem feições de especial importância e raridade cientifica e paisagística; C) os limites devem ser bem definidos e a área suficientemente grande para gerar atividades econômicas sustentáveis, como o turismo com ênfase no ecoturismo[68]; D) o acesso deve ser fácil e os limites não precisam coincidir com outras Unidades de Conservação.

Em relação à gestão dessas áreas, o mesmo autor (id.,2006) cita que os projetos devem preservar e melhorar as condições do meio ambiente e condições de vida dos habitantes, promovendo a educação ambiental. Ou seja, os pressupostos tanto de criação quanto de gestão dos Geoparques no Brasil são similares ao da Rede Mundial de Geoparques, o que pode facilitar no futuro a candidatura desses Geoparques junto a UNESCO. Entretanto, a questão dos Geoparques no Brasil ainda é incerta, pois o CPRM sugere as áreas, mas não auxilia no processo da candidatura. Assim, seguindo-se o exemplo do Geoparque do Araripe, Instituições de Educação com o apoio do Governo Estadual e outros parceiros, podem estar submetendo candidaturas.

Algumas atividades estão previstas pelo Programa Geoparques do CPRM. As fases são três e as atividades iniciais estão ligadas à delimitação do polígono do Geoparque, preparação de base digital georreferenciada, estruturação de banco de dados, identificação de locais com potencial turístico, contatos com técnicos que mapearam a área e divulgação da proposta pela Internet para críticas e sugestões

[68] Aqui cabe uma ressalva em relação à terminologia do turismo, pois nesta pesquisa, considera-se que o principal tipo de turismo a ser realizado num Geoparque é o geoturismo, tal como nos formulários de candidatura de Geoparques da UNESCO. Mas, para os próprios técnicos do CPRM parece que ainda há duvidas, pois neste caso foi citado o turismo com “ênfase“ no ecoturismo.

da comunidade especializada. A segunda fase engloba a reavaliação dos mapas geológicos, novos estudos e descrição dos sítios geológicos, novas fotos digitais e contatos com a comunidade local. E na terceira fase as atividades pós-campo, englobando a elaboração de mapa geológico com indicação de roteiros e sítios de interesse, estruturado em um SIG, elaboração de Modelo Digital de Terreno, preparação e organização dos dados digitais, elaboração de banco de dados, e propostas para o desenvolvimento do Geoturismo, com a participação das comunidades locais, elaboração de *folders* e placas ilustrativas e por fim as recomendações. (THEODOROVICZ,2006)

Ou seja, são diversas as atividades que necessitam ser realizadas visando a criação de um Geoparque. Todo o levantamento e análise de dados devem ser realizados por profissionais das áreas de geologia e geografia, e o profissional ligado ao turismo entra em campo no inicio do Programa, com o intuito de identificar locais com potencial turístico, e no final, no sentido de planejar as atividades ligadas ao Geoturismo. Entretanto, apesar da pouca participação em todas as etapas, o profissional de turismo possui papel fundamental, pois são as atividades ligadas ao geoturismo, realizadas com o auxilio dos meios de interpretação ambiental, que poderão ser o elo de ligação entre a UC e o público visitante. Utilizando meios interpretativos planejados adequadamente podemos difundir ainda mais o conhecimento geológico para a sociedade.

Portanto, o patrimônio geológico precisa deixar de ser esquecido pelas políticas públicas, educativas e de proteção do meio ambiente. Conscientizar a sociedade sobre nossa rica geodiversidade é importante para que assim ela possa ser utilizada com fins não somente científicos, e também educativos e turísticos. Desta forma, podemos e devemos utilizar ainda mais nossa geodiversidade, tanto no que diz respeito à criação de Geoparques no Brasil como em programas de interpretação ambiental nas Unidades de Conservação já existentes, voltados não somente para os visitantes, mas também direcionados para grupos de estudantes.

Seguindo este raciocínio, a interpretação e a educação ambiental voltada para os aspectos geológicos são temas do 5º capitulo.

4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

4.1 PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA – PEVV

O PEVV possui relevo ruiniforme, sendo uma área que há muito tempo é visitada por turistas. É Parque Estadual desde 1953 (o primeiro do Paraná), e recebia antes do seu fechamento para revitalização em janeiro de 2002, mais de 120.000 turistas por ano, sendo a segunda UC mais visitada do Estado. Além disso, a região onde está a UC destaca-se como um centro de visitação de escolas superiores de geologia, geografia e biologia de todo Brasil, que aqui encontram coexistência de ecossistemas diferentes (campos, floresta com araucária, refúgios do cerrado), relevos de exceção (Arenitos e Furnas) e excelentes exposições de unidades geológicas sedimentares siluro-devonianas da Bacia do Paraná, com jazigos fossilíferos únicos e afloramentos-tipo consagrados na literatura (MELO *et al*, 2000).

Em projetos realizados pelo MMA[69] a região dos Campos Gerais (onde está o PEVV) foi catalogada como uma região de Extrema Importância para a conservação[70], onde estão associadas ás confluências de condições climáticas e geomorfológicas díspares, que podem ocorrer em áreas de contato entre formações geológicas.

Mas em relação ao turismo, apesar do potencial e de ser considerada a âncora do turismo na região, o Parque não integra ações turísticas desenvolvidas pelo município de Ponta Grossa. De acordo com seu Plano Diretor de Turismo (PEREIRA, 2002 p. II-2)

> O Parque Vila Velha, que concentra referencialmente a imagem turística de Ponta Grossa, não é envolvido diretamente nas ações de turismo do município e a relação entre a prefeitura municipal e o governo do Estado, administrador do Parque, no tocante ao turismo, são apenas incipientes.

[69] Diante do estado de degradação do bioma Mata atlântica, o MMA desenvolveu o subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade nos Biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos, no âmbito do PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira).

[70] Por ser uma região que, em relação aos fatores abióticos possui fatores que potencializam uma biodiversidade local, por oferecerem ä biota condições energéticas amplamente diferenciadas em pequeno espaço relativo. (MMA, 2000 p.28)

Ações anteriores de planejamento da UC foram fragmentadas. Em 1975 foi desenvolvido o "Plano Diretor de Vila Velha"[71], onde após a realização de algumas ações desse Plano, em 1978, capitaneada por René Dotti, foi realizada uma ação popular por um grupo de pessoas, sendo a primeira ação popular no país contra o governo de um Estado. Essa ação foi motivada devido as modificações inadequadas[72] que ocorreram no Parque, visando o incremento das atividades turísticas. A ação foi bem sucedida e se tornou um paradigma de referencia nacional por ter sido a primeira ação popular vitoriosa em defesa do meio ambiente, 25 anos depois de sua proposição (HORROCKS, 2006).

Depois da ação o Parque continuou aberto por diversos anos, sendo fechado para a sua revitalização somente em 2002. Foram realizadas diversas modificações estruturais e administrativas, com a finalidade de restabelecer o equilíbrio ecológico, promover projetos de pesquisas com propósitos de preservação e controle ambiental do Parque e entorno, ações para a recuperação da área, propiciar ao visitante maior conforto durante seu passeio, dotando o Parque de infra-estrutura adequada[73].

Entretanto, o patrimônio geológico poderia ser mais bem utilizado em atividades educativas, interpretativas e geoturisticas. Desta forma, para subsidiar a elaboração dessas atividades, são apresentados os dados a seguir, que não tiveram como objetivo esgotar o assunto e sim apresentar as características principais do Parque.

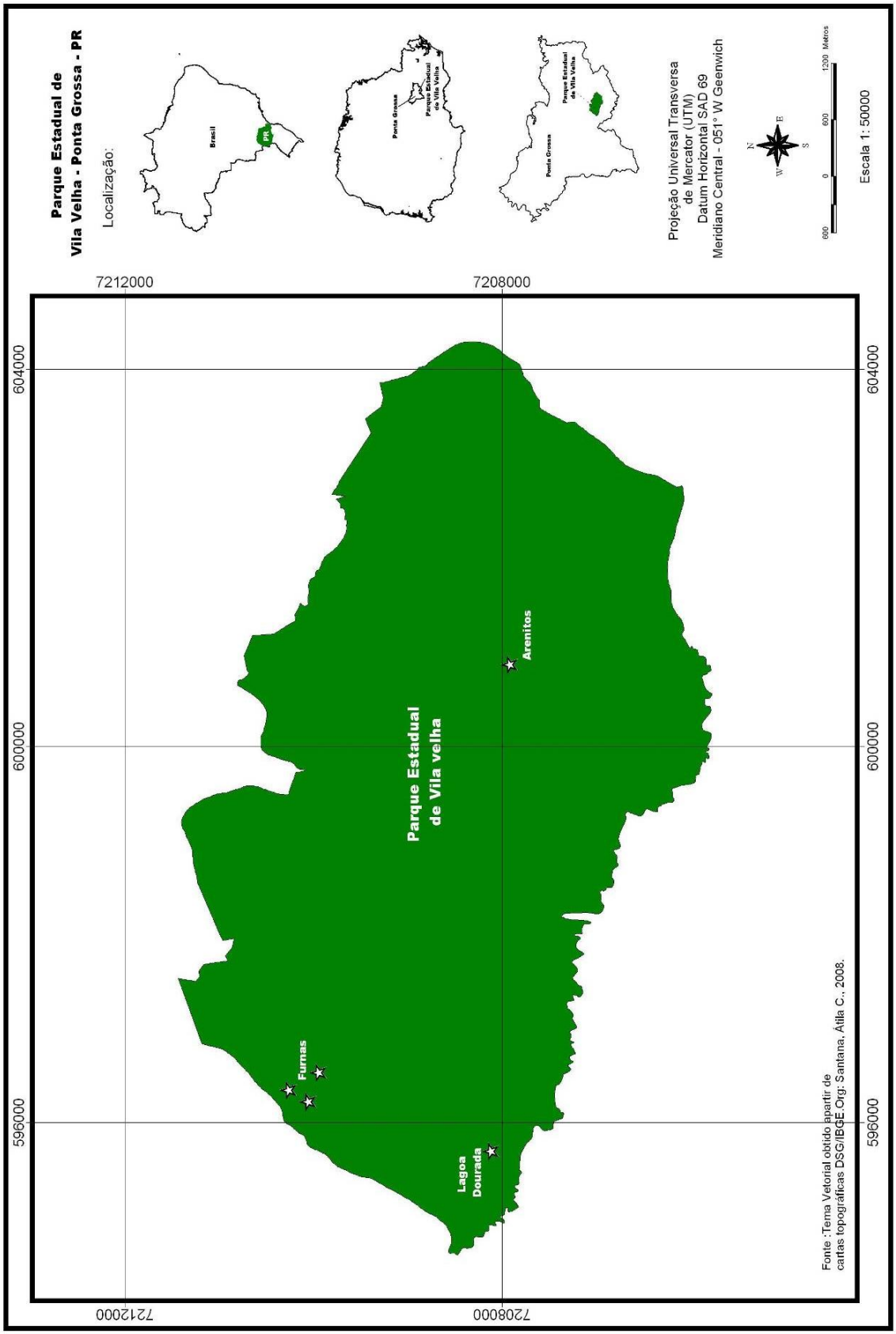
4.1.1 LOCALIZAÇÃO, ÁREA E ACESSOS

O PEVV localiza-se na região Sul do País, no segundo planalto do Estado do Paraná, denominado Campos Gerais, e localizado entre as seguintes coordenadas geográficas: 25º 12' 34" e 25º15'35" de latitude Sul e 49º 58'04" e 50º03'37" de longitude Oeste (Figura 06).

[71] Elaborado pela Paranaturismo que definiu a infra-estrutura antiga com base em um plano físico-territorial, uma analise de viabilidades e prioridades, um plano gerencial, um plano mercadológico promocional e um resumo final

[72] Entre essas modificações estava a implantação de um sistema de iluminação dos arenitos, a construção de uma piscina e outras construções utilizando até mesmo os arenitos como parede.

[73] Com recursos vindos do Fundo Estadual de Meio Ambiente (FEMA), foi realizada a adequação do sistema viário, estruturação do setor administrativo, portal de entrada, novo estacionamento, novas áreas de lazer, novo sistema de transporte interno e obras de saneamento.


Parque Estadual de
Vila Velha - Ponta Grossa - PR
Localização:
Brasil
PR
Ponta Grossa
Parque Estadual de Vila Velha
Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum Horizontal SAD 69
Meridiano Central - 051° W Geenwich
N
S
W
E
600 0 600 1200 Metros
Escala 1: 50000
7212000
7208000
604000
600000
596000
Parque Estadual de Vila velha
Arenitos
Furnas
Lagoa Dourada
Fonte : Tema Vetorial obtido apartir de cartas topográficas DSG/IBGE.Org: Santana, Átila C., 2008.

A altitude máxima é de 1068m, na área denominada Fortaleza, e a sua localização geográfica e as altitudes entre 800 m e 1000 m condicionam uma situação climática distinta[74] (IAP, 2004).

O acesso é feito pela BR-376, rodovia pedagiada[75] que liga ao Litoral, estando aproximadamente a vinte quilômetros de Ponta Grossa e oitenta quilômetros da capital, Curitiba. Possui perímetro de 30.800,30 metros e seus limites ao Norte são com propriedades particulares, ao Sul com a BR 376 e propriedades particulares, a Leste também com propriedades particulares e a Oeste com o bairro denominado Jardim Novo Vila Velha.

4.1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

De acordo com o Plano de Manejo do PEVV (IAP, 2004), existiam na região do Parque Estadual de Vila Velha, índios, primeiro em bandos, depois em tribos, como a dos caingangues, que habitavam a região na época do descobrimento do Brasil. A arte rupestre[76] que se encontra na região, também demonstra a presença humana já há muito tempo, e a lenda repassada aos turistas possui aspectos ligados a cultura indígena[77].

Em 1541, o espanhol Don Alvar Nunez Cabeza de Vaca que esteve nas Cataratas do Iguaçu, percorreu a região, saindo da Ilha de Santa Catarina em direção a Assunção. No século XVII já havia um povoamento na região e no século passado, a área onde hoje está situado o PEVV, pertencia às antigas fazendas do Capão Grande, Cambiju, Nasce o Dia e Lagoa Dourada. Na literatura brasileira a primeira vez em que Vila Velha foi citada foi em 1886, por Visconde de Taunay,

---

[74] Classificada em Cfb com as características de não possuir uma estação seca definida, temperatura média do mês mais frio inferior a 18 graus e temperatura do mês mais quente inferior a 22 graus.

[75] A empresa concessionária da rodovia é a Rodonorte. A faixa de domínio da empresa no PEVV é de 11,5 km e corresponde a 60 metros laterais a partir do eixo da pista antiga

[76] O sítio arqueológico Abrigo-sob-rocha do Cambiju demonstra que a área onde se situa o PEVV foi à 3.000 anos habitada por índios da cultura pré-guarani. Apesar de não terem sido encontradas pinturas rupestres dentro dos limites da UC, de acordo com o Plano de Integração do Parque de Vila Velha – Rio São Jorge, (ROCHA *et al.*, 1989), quatro sítios de pintura rupestre foram localizados no entorno.

[77] Não se sabe ao certo quando surgiu, sendo que a mais conhecida é a criada por Protásio de Carvalho (LIMA, 1975), onde as rochas do Parque seriam uma antiga cidade que foi transformada em cidade de pedra devido a fúria de Tupã. O principal símbolo do Parque, a Taça de Vila Velha, seria a taça utilizada pelos amantes indígenas Dhui e Arace Poranga para se embriagarem com licor de butiá, as Furnas o solo rasgado por Tupã e a Lagoa Dourada seria o tesouro derretido.

então Presidente da Província do Paraná (IAP, 2004). E o naturalista francês Auguste de Saint Hilaire, que percorreu os Campos Gerais e a área onde atualmente é o Parque, chegou a afirmar que o local era o paraíso terrestre do Brasil78.

Em 1942 a área foi desapropriada[79] pelo Governo do Estado do Paraná para a criação de um Parque Florestal. Onze anos depois, o Parque Estadual de Vila Velha foi criado pela lei Estadual nº 1.292, em 12 de Outubro de 1953, sendo que a criação do Parque foi motivada, principalmente pelas peculiaridades de suas formações ruiniformes, que tornaram Vila Velha conhecida mundialmente e em particular no meio científico. O Parque possui atualmente área de 3.803,28 ha, e em 18 de janeiro de 1966, foi tombado pelo patrimônio histórico e artístico do Estado do Paraná, como conjunto de Vila Velha: Arenitos, Furnas e Lagoa Dourada[80]. Para o IAP (2000), o tombamento da área tornou oficial o que já era consenso entre os habitantes da região: preservar essas belezas para que outras gerações também as desfrutassem.

A vegetação natural do Parque é basicamente composta por Capões de Mata, Matas de galeria, depressões brejosas, plantas rupícolas e, na sua maioria, campo limpo e seco. De acordo com a UEPG (2003) a área do Parque pode ser classificada como pertencente ao Bioma Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucárias) e Ecossistemas Associados.

Segundo Moro (2003), as florestas no PEVV são secundárias[81], e a maior parte do Parque, no entanto é composta por campos limpos (estepe), existindo também áreas de formações pioneiras com influências fluviais (RODERJAN 1994, *apud* IAP 2000). Segundo Maack (2002) os Campos Gerais constituem uma formação vegetal relíquia de um clima mais seco.

---

78 *"Estes campos constituem inegavelmente uma das mais belas regiões que já percorri desde que cheguei à América"*. (SAINT-HILAIRE, 1978).

79 Lei nº 63, de 04 de setembro de 1942. Nessa época, foram desapropriados somente treze alqueires de terra (SOARES, 1989).

80 Sob o processo nº 5, inscrição nº 5, Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico. Após esse tombamento, foi feito o pedido da inclusão de Vila Velha na lista de Patrimônio Mundial, título que não foi concedido porque para integrar essa lista da UNESCO é necessário que a área seja reconhecida nacionalmente, portanto seja Parque Nacional.

81 Antes da criação do Parque, a madeira foi extraída, especialmente o pinheiro, imbuia e peroba.

Os capões de mata encontrados na área do Parque integram uma formação florestal adaptada a condições de clima temperado, úmido e de altitude. São árvores de elevado porte[82], e de menor porte[83], um sub-bosque formado por arbustos e arvoretas, epífitas[84], e são muito abundantes liquens, hepáticas e musgos.

Em relação aos campos[85], é a vegetação que ocupa o maior espaço do Parque e é caracterizada por espécies de pequeno porte, principalmente xilopodíferas. (ROCHA *et al*, 1989). As depressões brejosas apresentam solo turfoso e alto índice de umidade. A vegetação predominante é de pequeno porte, principalmente herbáceas, sendo comum a presença de musgo e de sempre-vivas (MORO, 2003).

Em relação aos campos rupestres, nos afloramentos freqüentes do Arenito Furnas, devido à escassez de água e alta insolação há um microambiente diferenciado, onde se desenvolvem amarilidáceas, bromeliáceas[86] e iridáceas. Nas fendas ocorrem ericáceas, melastomáceas e euforbiáceas. (UEPG, 2003). No caso dos aspectos relacionados à geologia e geomorfologia, é importante destacar a vegetação dos paredões areníticos, onde são encontradas espécies endêmicas da região, como a bromélia *Tillandsia crocata*, o notocacto *Parodia ottoni* var. *villa-velhensis* e a pteridófita *Ctenitis bigarellae* (SCHWARTSBURD, P. B; LABIAK, P. H; 2007 e SCHWARTSBURD et al, 2007). No lado Sul, junto ao Bosque de Vila Velha, os estratos são mais ricos e desenvolvidos, e nos desvãos e grutas, observa-se uma cobertura verde delicada de briófitas (hepáticas e musgos), e selaginelas. (IAP, 2000).

---

[82] Como o Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), Cedro (*Cedrella fissilis*), Imbuia (*Ocotea porosa)* e o Monjoleiro (*Anadenanthera colubrina*).
[83] Como a Guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), Covatã (*Matayba elaeagnoides*), entre outras.
[84] São encontradas Bromeliáceas, Cactáceas, Orquidáceas, e Gesneriáceas.
[85] Predominam os campos andropogônicos e espécies hemicriptófitas ou geófitas são privilegiadas no que diz respeito aos incêndios naturais que ocorrem na região, pois seus rebrotos ficam protegidos por touceiras, ou abaixo do solo. Além das gramíneas, observam-se também leguminosas, verbenáceas, rubiáceas e mirtáceas. (IAP, 2000) Nos campos úmidos ocorrem ciperáceas, eriocauláceas, poligaláceas e xiridáceas. Arvoretas pioneiras podem ocorrer nas áreas de contato entre campo e capões. Além disso, o Parque abriga espécies que atualmente só podem ser encontradas nas poucas áreas de campo nativo preservadas, como é o caso do local denominado Fortaleza, onde se encontra a apirina-do-campo (*Cayaponia espelina*) e a *Gomphrena macrocephala*. (MORO, 2001).
[86] A bromélia mais presente é a *Aechmea distichanta* e nas gretas encontra-se a rainha-do-abismo, (*Sinningia canescens*) (IAP, 2000).

E em relação à fauna, o PEVV encontra-se inserido biograficamente na região Neotropical, domínio amazônico, na província paranaense (IAP, 2000). Foram identificadas 19 espécies de anfíbios, 323 de lepidópteros, 25 de mamíferos, 60 de répteis[87] e 233 espécies da avifauna (IAP, 2004). Além disso, são poucas as espécies endêmicas[88].

Desta forma, como o PEVV é constituído por campos nativos com manchas naturais de Floresta de Araucária, a UC possui grande importância também para a conservação da biodiversidade estadual e nacional[89].

4.1.3 PLANO DE MANEJO, ATRATIVOS E OUTRAS INFORMAÇÕES

No que diz respeito aos aspectos turísticos, o Plano de Manejo do PEVV possui o Programa de Uso Público, composto por subprogramas de Recreação e Interpretação Ambiental, de Educação Ambiental e de Divulgação, tal como Planos de Manejo de Parques Nacionais. Neste Plano, a partir de critérios, como a criação, características e objetivos de manejo, foram definidos os objetivos que a unidade deve cumprir, ou seja, conservar um dos mais significativos remanescentes das formações vegetais da região dos Campos Gerais do Paraná e assegurar a proteção das formações geológicas (Arenitos) que compõe a paisagem do PEVV. (IAP, 2004)

Portanto, observamos que a UC em um de seus objetivos trata das formações geológicas, sendo uma das razões da sua criação. Deste modo, tais aspectos devem ser transmitidos corretamente para os visitantes.

---

[87] Duas são de quelônios, treze de lagartos e quarenta e cinco de serpentes.

[88] Entre elas, na Furna Dois há uma espécie de lambari, endêmico no local e com alto risco de extinção. Pelo fato do local ser único no mundo, é um laboratório natural para o estudo de genética de populações e evolução. Mas um dos riscos para a integridade da fauna aquática do PEVV é a contaminação promovida pelo uso de agrotóxicos largamente difundidos nas regiões limítrofes do PEVV. (ARTONI E ALMEIDA, 2001).

[89] Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2000), devido à sua composição faunística, os Campos Gerais da região de Ponta Grossa foram considerados de muito alta importância biológica para a Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Portanto, se as medidas indicadas no Plano de Manejo não forem tomadas, os impactos e as pressões externas serão cada vez maiores e muitas vezes irreversíveis.

As áreas das trilhas disponíveis, centro de visitantes e estradas de acesso integram a Zona de Uso Intensivo da UC, totalizando 1,15% da superfície, sendo que os objetivos indicados para esta Zona compreendem (IAP, 2004, p. 6).

> Propiciar ao visitante atividades educativas e recreativas em ambiente natural, compatíveis com a preservação ambiental;
> Receber, orientar e propiciar informações e interpretação ambiental ao visitante;

Entretanto, as trilhas muitas vezes não são nem mesmo conduzidas por um condutor da UC. Atualmente o número de condutores e monitores é insuficiente e somente alguns grupos dispõem desse serviço. De qualquer modo, o Plano indica que os condutores deverão estar capacitados para oferecer informações corretas e precisas sobre o ambiente. Além disso, os visitantes precisam ver um vídeo antes da realização da visita, mas este vídeo repassa informações superficiais. Portanto, a proposição de novos e mais adequados meios interpretativos faz-se necessária em face aos objetivos da UC e a qualidade da experiência do visitante.

Deste modo, a seguir são apresentadas características das três áreas distintas que recebem visitantes, os Arenitos, as Furnas e a Lagoa Dourada.

4.1.3.1 Arenitos

Os Arenitos são o mais importante atrativo do PEVV, rochas esculpidas pela ação das chuvas e do intemperismo. Segundo Maack (1946, p.3) "*Vila Velha constitui um ponto de mágica atração para todos os amigos do belo grandioso e dos que se deleitam em observar as expressões caprichosas da natureza".*

Esta área do PEVV possui uma trilha de aproximadamente 2.400 metros de extensão, estacionamento, lanchonete, loja de *souvenirs*, Centro de Visitantes, e uma sala destinada à Educação Ambiental[90].

De acordo com o Plano de Manejo da Unidade (IAP, 2004), os Arenitos possuem grande potencial para estudos, turismo científico e atividades escolares. *"Para tanto devem estar dotados de toda a estrutura necessária para o atendimento*

[90] Durante dois anos o Parque possuiu em seu quadro de funcionários uma educadora ambiental, responsável pela realização de atividades educativas com visitantes, estudantes e comunidade do entorno. Entretanto, o cargo foi extinto e atualmente não há atividades desse gênero na UC.

ao visitante, com o objetivo de minimizar os impactos negativos sobre o patrimônio geológico mais representativo do Paraná". Mas, cabe aqui ressaltar em relação aos estudos na área, os mesmos não são incentivados, e em relação as atividades escolares a UC carece de funcionários. Portanto, para suprir a UC da estrutura necessária para o atendimento do visitante e a interpretação do ambiente espera-se que com a inauguração do Museu Geológico e Paleontológico de Vila Velha esse panorama mude[91].

4.1.3.2 Furnas

As Furnas do PEVV estão localizadas a três quilômetros dos Arenitos e são formas de desabamento, também chamadas feições de abatimento (MELO, 2006) ou depressões doliniformes.

São atrações que se destacam pela sua peculiaridade natural, apresentando outros potenciais ambientais para o desenvolvimento de atividades integradas à natureza. O local possui uma trilha pavimentada[92] permitindo acesso ao mirante 01 (Furna 01) e mirante 02 (Furna 02) (Quadro 10).

QUADRO 10 – Localização das principais Furnas no PEVV

Denominação	Latitude	Longitude	Altitude	Diâmetro	Profundidade
Furna VV 01	25º 13´30"	50º02´30"	848 m	80 m	107 m / 53 m com água
Furna VV 02	25º13´31"	50º02`35"	842 m	90 e 150 m	70 m / 30 m com água

Fonte: SOARES, 1989, p.19.

A área possui uma lanchonete desativada, sanitários e depósito. O estacionamento é utilizado pelos ônibus do transporte interno e outros ônibus autorizados.

Como a trilha até a Furna três está interditada para recuperação e na Furna quatro a visita é proibida, para incrementar a visita neste Núcleo o Plano de Manejo

[91] As obras civis iniciaram no começo de 2007 e a abertura ao publico está prevista para 2009. Serão 3 ambientes de exposição, um auditório para a exibição de filmes, biblioteca, uma trilha interpretativa e um mirante, totalizando 3.700 m². A idéia de sua concepção vem desde o ano de 2003, no sentido de ser um espaço educacional e cultural para agregar ainda mais conhecimentos as pessoas que visitam o Parque.

[92] Com paralelepípedos, em formato circular e de curta distancia (560 metros), possui capacidade de carga diária de 318 visitantes. (IAP, 2004)

sugere a criação de atividades de arborismo[93], entretanto, em relação aos aspectos geológicos não há sugestões e nem painéis interpretativos como os encontrados nos Arenitos.

4.1.3.3 Lagoa Dourada

Localizada a três quilômetros das Furnas, a Lagoa Dourada é a única Lagoa que pode ser visitada na UC (Quadro 09). A área possui infra-estrutura de banheiros e seu acesso é feito somente pelos ônibus autorizados e os que circulam dentro do Parque.

A Lagoa, uma antiga furna, possui ao seu redor vegetação densa e de grande porte e a facilidade na observação dos peixes é um dos seus grandes atrativos. Para a observação das atuais características da Lagoa, uma trilha[94] permite o acesso de 50 visitantes simultaneamente, sem a compactação de suas margens, como ocorria antigamente. Para o controle do fluxo de visitantes, o Plano de Manejo (IAP, 2004) sugere no mínimo dois monitores em dias úteis e quatro nos feriados e finais de semana.

Entretanto, nas saídas a campo realizadas com o orientador, verificou-se que não havia monitores em dias úteis na Lagoa Dourada. Faz-se necessário o monitoramento da área por pelo menos uma pessoa, durante todos os dias em que o parque encontra-se aberto, para que o mesmo possa repassar informações relativas a interpretação ambiental e comportamento adequado, visto que não há nenhum tipo de painel interpretativo na área.

QUADRO 11 – Localização da Lagoa Dourada

Denominação	Latitude	Longitude	Altitude	Diâmetro	Profundidade
Lagoa Dourada	25º14`36”	50º13`25”	812 m	150 e 200 m	5,4 m

Fonte: SOARES, 1989, p.19.

[93] Essas atividades devem ser terceirizadas, e realizadas de acordo com especificações técnicas para a implementação da atividade com a segurança necessária. Entretanto, acreditamos aqui que tal sugestão não é adequada pelo fato de que a atividade pode causar danos à biodiversidade, principalmente a perturbação da fauna.

[94] Possui aproximadamente 150 metros de extensão e está elevada a 30 cm do solo, A capacidade de carga máxima diária é de 507 pessoas.

O Plano de Manejo também indica que deve ser realizado o prolongamento da trilha em uma plataforma panorâmica no sistema de palafita e a instalação de um Campo de Desafios[95] nas proximidades. Felizmente, nada ainda foi feito, pois atividades como essas não estão de acordo com os principais objetivos da UC e vão em desencontro com o aspecto da proteção da paisagem, fundamental em Unidades de Conservação. Desta forma, essa e outras atividades de turismo de aventura sugeridas para o PEVV teriam outra conotação se fossem realizadas no entorno da UC, diversificando a renda de produtores rurais e agregando valor à região.

4.1.3.4 Outras informações sobre a UC

O Parque funciona durante a semana das 8:30 ás 17:30 horas de quarta à segunda. O tempo médio para a visita somente aos Arenitos é de aproximadamente uma hora e meia a duas horas. Se as Furnas e a Lagoa Dourada forem visitadas esse tempo sobe para três horas e meia a quatro horas, visto que o visitante precisa se adequar aos horários do ônibus que faz esse transporte[96].

O valor do ingresso para adultos é de R$ 10,00 por pessoa, para visitação somente dos Arenitos e mais R$ 8,00 por pessoa para visitar também Furnas e Lagoa Dourada[97]. Mas apesar de sua localização privilegiada em relação a outras UCs paranaenses, o Parque não vem sendo muito visitado, ao contrário do que se esperava após sua revitalização, como pode ser observado no quadro 12. De qualquer modo, em 2007 foi a UC estadual que mais recebeu visitação em todo o Estado.

QUADRO 12 Número anual de turistas no Parque Estadual de Vila Velha

UC	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PEVV	114.334	fechado	fechado	69.882	61.443	56.472

Fonte: Paraná Turismo, 2007.

[95] Esse Campo deve ser terceirizado, sendo obrigatório o seguro pessoal e deve ser constituído por equipamentos dispostos em forma de circuito, a uma altura média de 2m a 4m, com obstáculos que testam o equilíbrio e a autoconfiança.
[96] Ou seja, às 9 horas, 11, 13: 30 e 15:30 saindo dos Arenitos. Nos finais de semana o ônibus faz o trajeto ininterruptamente entre as 9 e 11 horas e após o almoço, entre as 13:30 e 17 horas.
[97] Crianças até seis anos, deficientes, e idosos a partir de 60 anos não pagam, estrangeiros devem pagar R$ 25,00. Moradores de Ponta Grossa pagam meia entrada, desde que comprovem a sua residência na cidade.

Entretanto, em 2007 esse número aumentou ainda mais, segundo dados do IAP, que assegura que o Parque recebeu 89.152 visitantes[98], sendo a UC estadual que mais recebeu visitação em todo o Estado.

O alto valor do ingresso, o desconhecimento do fato de que moradores pagam meia entrada e o desinteresse da população podem ser os principais fatores que influenciam na visitação turística desta UC. Portanto, novos produtos como o Museu Geológico e Paleontológico, a divulgação do geoturismo na região e o enfoque educativo e interpretativo ainda maior dos aspectos geológicos e geomorfológicos da UC podem vir a mudar esse panorama.

4.1.4 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

Este sub-capítulo trata das questões relativas a geologia e geomorfologia do PEVV, e possui especial importância pelo fato de ser tratada por esta pesquisadora e pelo orientador como o núcleo fundamental do trabalho, no sentido de que essas informações são as que podem ser utilizadas em atividades de interpretação ambiental bem como na educação ambiental e em atividades geoturísticas.

Observa-se que o mapa geológico da região onde está inserida a UC (Figura 07), que está situada próximo ao flanco leste da Bacia do Paraná, cerca de dez quilômetros a oeste do contato erosivo (discordância angular) entre as unidades sedimentares paleozóicas e o Embasamento Proterozóico. Neste setor da Bacia do Paraná ocorrem as formações Furnas e Ponta Grossa, sobre as quais assentam-se em incorfomidade erosiva as rochas sedimentares do Grupo Itararé.

[98] Tal dado é muito superior aos dados apresentados em 2007 pela Paraná Turismo, o que pode ter ser dado devido ao fato de que o IAP em suas estatísticas conta também todas as cortesias.

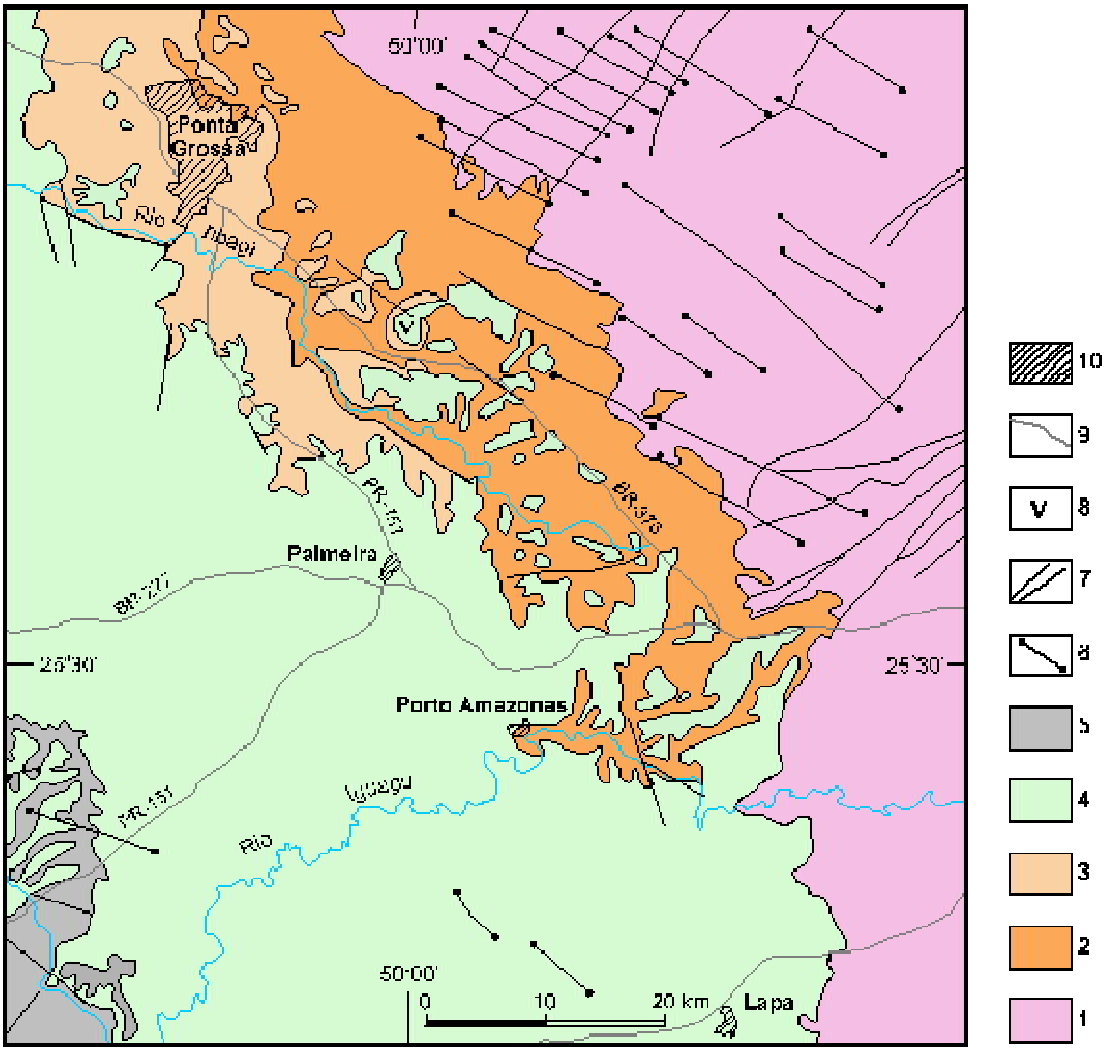


FIGURA 07 Mapa geológico do Estado do Paraná entre Ponta Grossa e Lapa.

Legenda: 1: embasamento proterozóico; 2: Formação Furnas; 3: Formação Ponta Grossa ; 4: Grupo Itararé ; 5: Formação Rio Bonito ; 6: diques de diabásio; 7: principais falhas; 8: Parque Estadual de Vila Velha; 9: rodovias; 10: áreas urbanas.

Fonte: MINEROPAR, 1989 modificado por Melo (2002).

As unidades que aparecem no Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) são: Formação Furnas (Ordo-siluriano), Ponta Grossa (Devoniano), Grupo Itararé (Carbonífero-superior), diques de diabásio (Mesozóico) e sedimentos aluviais e coluviais quaternários (FIGURA 08).

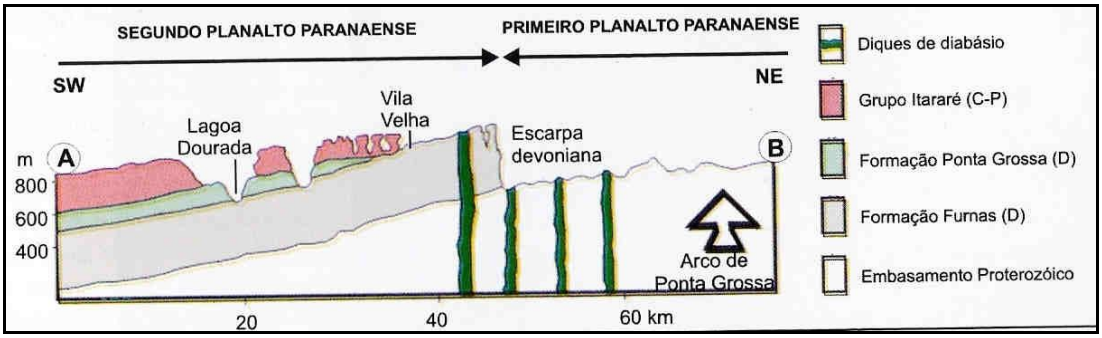


FIGURA 08 Seção geológica esquemática passando pela Lagoa Dourada e Vila Velha.

Fonte: Melo (B) (2002)

Assim sendo, a seguir são tratadas as unidades geológicas que integram a UC.

4.1.4.1 Grupo Paraná

O Grupo Paraná abrange duas formações paleozóicas: a Formação Furnas na base e a Formação Ponta Grossa no topo. Este grupo aflora nos Estados do Mato Grosso, Goiás, São Paulo e Paraná e em Santa Catarina encontra-se em subsuperíficie.

4.1.4.1.1Formação Furnas

Os primeiros sedimentos depositados na Bacia do Paraná são considerados como de idade ordo-siluriana por Bigarela (1973) embora ainda hoje sejam referidos como sendo Devoniano ou Devoniano Superior, representado pelos arenitos da Formação Furnas. Durante a época de sua formação, o mar, transgrediu gradativamente para leste.

Em 1878, Derby, foi o primeiro a descrever o Arenito Furnas[99]. Para Oliveira e Leonardo (1943) essa formação integra o Grupo Faxina – Furnas sendo que mais tarde, Petri (1948) propôs sua integração ao Grupo Paraná. De acordo com Maack (1946), a designação de Arenito Furnas, originou-se de sua tendência em formar

[99] Derby já havia designado o nome de Formação Serrinha, sendo que este nome foi mantido por outros geólogos, como Cícero de Campos. Entretanto, Euzébio de Oliveira, em 1927 realizou uma reforma na nomenclatura geológica do Estado e introduziu o nome Arenito das Furnas. Apesar de o antigo nome ter que prevalecer, o novo nome (inspirado na Serra das Furnas, prolongamento da Serrinha) já estava na época muito conhecido e divulgado.

grutas e cavernas verticais. Desenvolve-se em sua base a partir de um conglomerado basal de nítida estratificação[100] paralela. A seqüência sedimentar compreende depósitos de arenito fino quartzoso, com três a quatro centímetros de espessura com abundantes palhetas de moscovita. O cimento é silico-argiloso e o cascalho de quartzo apresenta-se arredondado a oval. O espaço entre os seixos grosseiros é preenchido por cascalho fino e por areias quartzosas e moscovita de brilho esverdeado, além de uma delgada camada basal de caolim branco.

O aspecto principal do Arenito Furnas é a de um depósito de mar raso e de praia ou de formação de delta. A estratificação entrecruzada foi atribuída por Maack (1946) a fortes correntes e movimentação de ondas em água rasa nas regiões próxima a praia. Como o “mar Devoniano” transgrediu de oeste e sudoeste sobre o embasamento cristalino, os primeiros depósitos das areias do Arenito Furnas eram progressivamente recobertas em direção leste pelas águas do mar, de modo que a linha de praia durante a transgressão era deslocada mais para leste.

Quando em decomposição, o Arenito Furnas se desfaz em areia branca que é espalhada sobre o terreno pelas águas correntes. A camada de solo sobre o arenito é muito tênue e quase sempre de coloração cinzenta. O solo possui um pH baixo, causado pela ação de ácidos húmicos, desse modo o revestimento florístico é constituído por uma vegetação de gramíneas escassa, sendo que as faixas de mata quase sempre se desenvolvem sobre os diques de diabásio.

Maack (1946) afirma também que o Arenito Furnas é pobre em fósseis, por representar um sedimento originado num mar frio da zona subpolar. Este autor incluiu o grupo Faxina – Furnas que possui o Arenito Furnas e conglomerado basal na Série dos Campos Gerais[101].

Schobbenhaus e Campos (1984) explicam que a Formação Furnas possui uma espessura nunca superior a 200 metros, e abrange os estados do Paraná e São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, embora dados de

[100] Estratificação é um dos aspectos mais característicos das rochas sedimentares, sendo sua disposição em estratos ou camadas.
[101] White (1908) *apud* Maack (1946) reuniu as camadas gondwânicas do Brasil meriodional sob a denominação de Sistema Santa Catarina, a qual sofreu varias modificações com os trabalhos de Euzébio Paulo de Oliveira, tendo sido mantida até hoje, não sendo muito mencionado, mas sendo clássica.

perfurações da Petrobras realizadas antes de 1966 indiquem espessuras de até 300 metros.

Bigarella (1968) cita a Formação Furnas como sendo constituída dominantemente por arenitos de granulação média a grosseira, com estratificação cruzada (figura 09) do tipo plano tabular, às vezes acanalada. E também para esse autor, tais arenitos são friáveis apresentando textura variável, o cimento é de natureza caolínica ocorrendo em pequena proporção. Os arenitos são compostos dominantemente por quartzo e às vezes apresentam-se feldspáticos. Neste caso o feldspato encontra-se sempre caolinizado e a coloração dos arenitos é predominantemente branca sendo a coloração amarela rara.

Desta forma, para o mesmo autor o ambiente de deposição é considerado como marinho, próximo à costa. As areias foram transportadas por duas correntes, uma de leste para oeste (em direção ao mar) e outra de nordeste para sudoeste (paralela à linha de praia). Sendo assim, o Arenito Furnas constitui o depósito resultante da transgressão marinha para leste, ocorrida no Ordo-Siluriano.

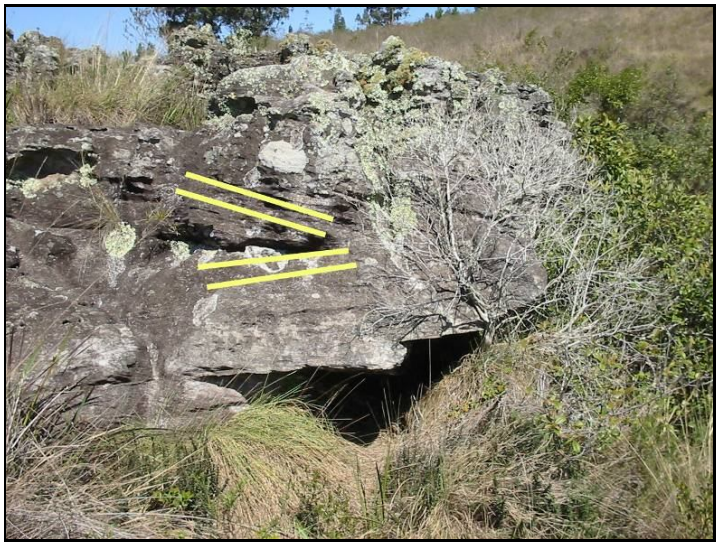


FIGURA 09 As linhas amarelas demonstram a estratificação cruzada que pode ser observada no Arenito Furnas.

Entretanto, de acordo com o Melo *et al* (2004) "*Para alguns autores, Sanford & Lange (1960) Bigarella (1966) e Lange & Petri (1967) a formação é de origem marinha e para outros como Northfleet et al (1969) e Schneider et al (1974) de origem fluvial".* Desta forma, no folheto distribuído no Parque e nas placas instaladas

pela Mineropar, a formação foi considerada como uma interação marinho/fluvial. De qualquer modo, é importante que a interpretação do ambiente não suscite dúvidas ao visitante.

Em outro trabalho, Fuck e Bigarella (1967) explicam que a Formação Furnas encontra-se sobre uma superfície aplainada, referida na literatura clássica como peneplano, porem atualmente é considerado um extenso pediplano. A Formação jaz sub-horizontalmente sobre o embasamento cristalino inclinando-se menos de um grau para sudoeste, ela jaz também com discordância angular sobre os filitos do Grupo Açungui e os conglomerados da Formação Camarinha. A estratificação cruzada caracteriza a formação desde sua base até o topo e é observada praticamente em todos os afloramentos, entretanto, às vezes ocorrem arenitos com estratificação plano-paralela.

Na figura 10, podemos observar o contato discordante (discordância angular) entre o embasamento cristalino e o Arenito Furnas, localizado na Serrinha, no município de Balsa Nova. Este tipo de contato, na área do PEVV não pode ser observado, pois se encontra em sub-superficie.



FIGURA 10 Superfície de contato entre o embasamento cristalino (filitos do Grupo Açungui) e o Arenito Furnas representando um extenso pediplano sobre o qual o mar transgrediu.

Legenda: A linha amarela assinala o contato entre as duas seqüências.

Contudo, para uma melhor compreensão a respeito dessa Formação, é necessário retomar alguns conceitos, como o da Deriva Continental[102]. Assim sendo, a geologia do Estado do Paraná é “irmã gêmea” da geologia da África do Sul. Segundo Bigarella (1973B) há estruturas similares entre o Grupo *Table Mountain*, na África do Sul, e as formações Serra Grande e Furnas no Brasil e Caacupé no Paraguai. As formações Serra Grande, Furnas e Península (do Grupo *Table Mountain*) também foram interpretadas como marinhas entretanto alguns autores passaram a considerá-la como fluvial.

No deserto do Saara, o Instituto Argeliano de Petróleo considerava os Arenitos da Unidade II (equivalente ao Furnas) como fluvial. Numa expedição ao deserto patrocinada por esse Instituto, Seilacher encontrou algumas pistas fósseis[103] de trilobitas (cruziana) de idade ordoviciana dentro dos estratos cruzados da Unidade II que, comprovaram o ambiente marinho raso para essa formação, uma vez que os trilobitas eram animais exclusivamente marinhos. (BIGARELLA, 1973)

A Formação Furnas é praticamente afossilifera, ou seja, poucos fósseis são achados. Não há até o momento macro-fósseis animais (BOSSETI, 2007). Entretanto, os icnofósseis são abundantes[104]. Ao mesmo tempo, na Formação Península na África do Sul, (equivalente á Formação Furnas) há referências de um braquiópode ordoviciano, o que leva a crer que o Furnas não possui idade devoniana, podendo ser ordo-siluriana (BIGARELLA, 1973) ou siluriana inferior (Seilacher, [105]) .

---

[102] Assim, de acordo com a teoria das Placas Tectônicas, a América do Sul e a África pertenceram ao antigo continente de Gondwana e ao super-continente Pangéia.

[103] Como é principio básico nas ciências geológicas que a presença de fósseis de determinadas espécies (plantas ou animais) nos estratos e horizontes de uma formação geológica revelam que elas viveram no ambiente de sedimentação naquele momento, podendo determinar a idade geológica da seqüência sedimentar, assim, se fósseis da mesma espécie são encontrados em dois lugares diferentes, os estratos que os contém devem ser da mesma idade. Essa é a lei das assembléias da fauna, estabelecida por William Smith, no século XVIII.

[104] Lange (1942) descreveu traços de vermes e o Prof. Giuseppi Leonardi encontrou as primeiras pistas de trilobitas nos afloramentos do Rio dos Papagaios na Rodovia que liga São Luis do Purunã a Palmeira. Seilacher encontrou pistas de trilobitas a qual atribuiu Idade Siluriana. Entretanto, surgiram evidências de pistas fósseis de animais como trilobitas inicialmente reconhecidas no Saara e depois no Paraná.

[105] Comunicação pessoal em 2005.

Tanto na África do Sul quanto no nordeste do Brasil, na Formação Serra Grande[106] (Piauí), existem nítidas evidências da glaciação ordo-siluriana, onde são encontradas superfícies estriadas. Deste modo, Bigarella *et al* (1966) e Bigarella (1973), para a compreensão da paleogeografia Furnas, Serra Grande, Caacupé realizou medições em estratos cruzados para determinar a direção do transporte e posteriormente uma campanha de medições também foi executada na África, com o aproveitamento de trabalhos em que constavam campanhas sistemáticas de medições de estratos cruzados na Argélia (Saara). Todo esse quadro de paleocorrentes mostrou que no antigo continente de Gondwana a área fonte dos sedimentos procedia de uma área epirogeneticamente levantada, situada entre o Norte da Namíbia e o Congo, de onde procediam de forma radial todos os sedimentos. Isto é, para o Norte no Sahara, para noroeste no Nordeste do Brasil, para oeste na Região do Paraná, para o sul na Argentina e na África do Sul.

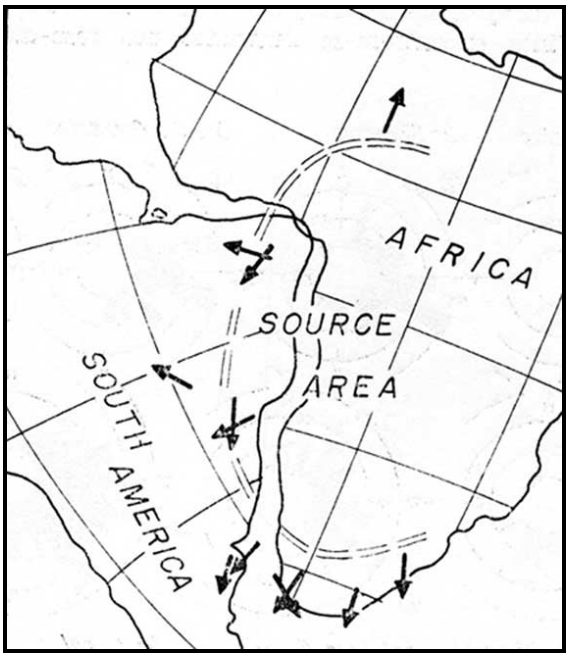


FIGURA 11 Setas indicando as direções médias das paleocorrentes deduzidas das seqüências ordovicianas e/ou silurianas da África e América do Sul.

Fonte: Bigarella (1973)

[106] Na Formação Serra Grande, Malzhan (1957), encontrou evidencias de glaciação como estrias glaciais e alguns depósitos, como os varvitos, interpretados por ele como formados durante uma glaciação supostamente devoniana.

Como pode ser observado na figura número 11, um padrão periférico radial é sugestivo, indicando como procedência dos sedimentos uma área comum localizada no Brasil Oriental e na África Ocidental. As setas indicam as tendências do transporte das seguintes formações: Unidade II (Sahara Central), Formação Serra Grande e Membro Itaim, Formação Furnas, Formações Providencia e La Tinta e Grupo *Table Mountain* (BIGARELLA, 1973). Portanto, pode ser visualizado que o Arenito Furnas fazia parte de um sistema peri-radial, cuja área fonte situava-se na África, passava pelo Paraná, seguindo para Oeste, até o Paraguay (Caacupé), sendo parte do continente gonduânico. A área fonte, de onde veio o material está entre o norte da Namíbia e Congo.

E, conforme a figura 12, pode-se ver a representação dos afloramentos do Arenito Furnas no Brasil e Caacupé no Paraguai, onde foram realizadas determinações de paleocorrentes, determinando o fluxo das correntes marinhas pretéritas, responsáveis pela deposição dos sedimentos arenosos no ambiente marinho raso próximo á costa. As setas “1”, “3” e “4” referem-se a correntes perpendiculares a linha de costa, em direção ao mar. Já a seta “2” representa paleocorrentes que fluíram paralelamente às linhas isópacas sendo interpretadas como correndo paralelas à linha de costa pretérita.

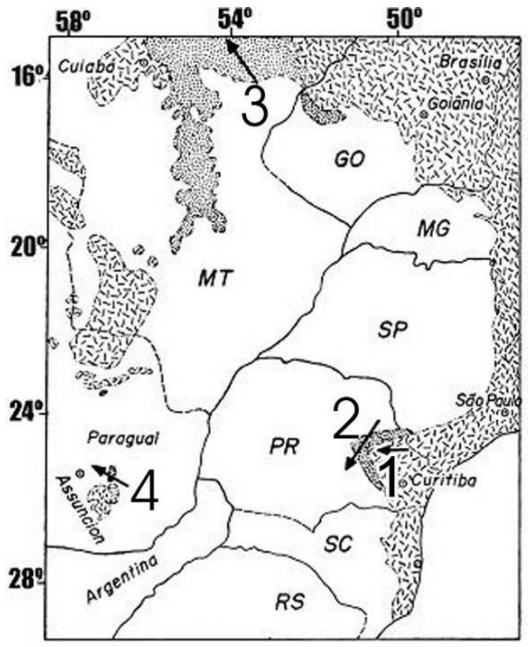


FIGURA 12. Paleocorrentes dos arenitos das Formações Furnas e Caacupé, na Bacia do Paraná.

Legenda: 1- Direção das paleocorrentes obtida na seção inferior da Formação Furnas (PR). 2- Direção das paleocorrentes dos afloramentos da seção média e superior da Formação Furnas. (PR). 3- Direção das paleocorrentes dos afloramentos da Formação Furnas na parte norte da Bacia do Paraná (MT e GO). 4- Direção das paleocorrentes da Formação Caacupé no Paraguay.

Fonte: Bigarella, Salamuni e Marques Filho, 1966.

Em continuidade, as linhas isópacas (espessuras iguais), e sua distribuição pretérita sugerem que a transgressão marinha possivelmente avançou para leste no antigo continente Gonduana no máximo cerca de 300 quilômetros além do meridiano de Curitiba. Entretanto, anteriormente à formação da Bacia do Paraná o limite da transgressão poderia ser maior do que o pressuposto (BIGARELLA, 2006[107]).

Deste modo, a figura 13 mostra o avanço e as áreas onde já foram erodidas, ou seja, no primeiro planalto e próximo à Serra do Mar, não é encontrada nenhuma das duas formações do Grupo Paraná, (Formação Furnas e Formação Ponta Grossa). Assim, em relação à Formação Ponta Grossa, as linhas iniciam-se próximo ao município de Ponta Grossa, também sofreram erosão, e o intervalo entre as linhas é menor e a espessura pode chegar a quinhentos metros no centro da Bacia.

[107] Comunicação pessoal.

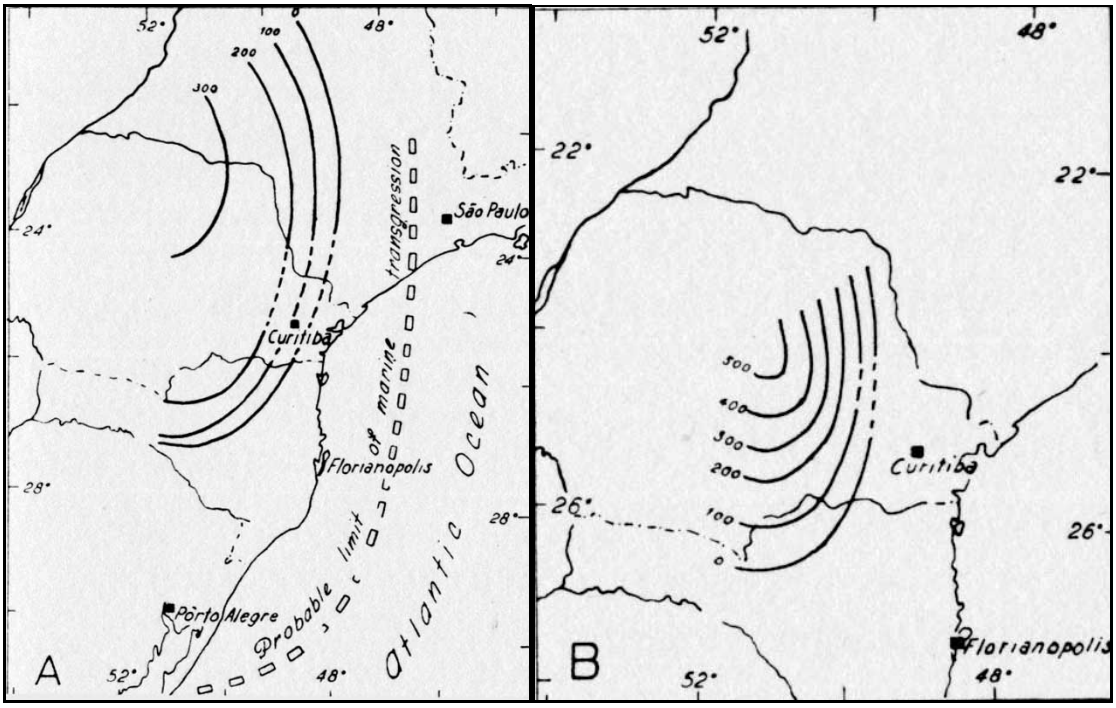


FIGURA 13 – Mapa demonstrando isópacas nas Formações Furnas e Ponta Grossa

Legenda: A- Mapa demonstrando isópacas nas Formações Furnas, de acordo com dados fornecidos pela Petrobrás. As linhas tracejadas indicam áreas onde as formações já foram erodidas. B- Mapa demonstrando isópacas na Formação Ponta Grossa, de acordo com dados fornecidos pela Petrobrás. As linhas tracejadas indicam áreas onde as formações já foram erodidas.

Fonte:BIGARELLA, SALAMUNI & MARQUES FILHO 1966

Desta forma, a Formação Furnas, com idade de aproximadamente 450 milhões de anos, é recoberta na maior parte da bacia, pela formação Ponta Grossa, abordada a seguir.

4.1.4.1.2 Formação Ponta Grossa

Seu nome deriva da cidade de Ponta Grossa, onde afloram os folhelhos[108] fossilíferos descritos inicialmente por Derby, em 1878, possuindo entre cem e duzentos metros de espessura (OLIVEIRA e LEONARDOS, 1943). Como uma unidade foi proposta por Petri, em 1948. São camadas argilosas abundantemente fossilíferas dos terrenos devonianos, próximos à cidade de Ponta Grossa, e sua estrutura sedimentar predominante é a plano-paralela.

De acordo com vários autores e entre eles Santos *et. al*, (1984) a Formação Ponta Grossa é constituída por folhelhos, folhelhos siltícos e siltitos cinza escuros e

[108] Um folhelho é uma rocha sedimentar finamente laminada, constituída de material muito fino (GUERRA, 2003).

pretos, localmente carbonosos, fossiliferos, micáceos, com intercalações de arenitos cinza-claro, finos e muito finos, grãos angulares e subangulares, argilosos, micáceos, fossiliferos, localmente formando bancos de até cinco metros de espessura. Quando alterada, esta formação apresenta cores variadas, predominando as cores amarela, roxo e castanho.

Nesse folhelho são encontradas diversas espécies de fósseis representativos da paleofauna do Devoniano[109]. Para Guimarães (2001, p.430)

> É graças ao papel de megacemitério exercido por rochas encontradas em Ponta Grossa, Tibagi ou Jaguariaiva que se reconhece aquela que provavelmente é a mais notória das características geológicas da região: "Ponta Grossa já foi fundo de mar".

Maack (1947) instituiu o nome de Grupo Santa Rosa para os folhelhos de São Domingos, Arenito de Tibagi e folhelhos de Ponta Grossa. Lange & Petri (1975), transformaram as idéias de Maack, dando o status de membros: Jaguariaíva, Tibagi e São Domingos, todos depositados em ambiente marinho relativamente raso. De qualquer maneira, o conteúdo fossilifero incluiu-se na Província Malvinocáfrica[110], e o caráter peculiar da fauna dessa Província tornou-se mais evidente depois do trabalho de Boucot e Gill (1956), o que a diferencia da fauna devoniana Boreal (LANGE e PETRI, 1967).

Schobbenhaus e Campos (1984, *apud* Petri e Mendes, 1977) referindo-se sobre a Formação Ponta Grossa explicam que, o mar devoniano[111] parece ter sido raso, em vista da extensa deposição de arenitos, tendo avançado sobre uma superfície de aplainamento, trabalhada durante grande parte do Siluriano. A presença de restos de plantas terrestres sugere proximidade da costa. Durante o

[109] Os descritos por Clarke em 1913 e citados por Oliveira e Leonardos (1943) são: anelídeos, crustáceos, cefalópodes, conularídeos, gastrópodes, pelecípodes, braquiópodes, equinodermas e espongiários.

[110] O termo Malvinocáfrico provém da reunião dos nomes das duas regiões de ocorrência da fauna austral de Clarke (1913): as Ilhas Malvinas e a província do Cabo na África do Sul. Este termo foi criado para definir e caracterizar a fauna de invertebrados marinhos ocorrentes nas formações devonianas de grande parte do hemisfério sul (BOSSETI, 2007)

[111] Tal mar era aceito pelos vários autores da época, entretanto, pesquisas mais recentes consideram que esta transgressão marinha foi realizada em período anterior, ou seja, Ordo-Siluriano ou Siluriano.

neodevoniano, houve tempos em que o mar foi tão raso que as vagas afetaram os sedimentos do fundo, a julgar pela presença de inúmeras irregularidades: diastemas, marcas de ondas e estruturas provavelmente originadas por metazoários vermiformes.

A Formação Ponta Grossa constitui a Unidade superior do Grupo Paraná, situada acima das rochas da Formação Furnas, e é capeada pelas rochas do Grupo Itararé. O contacto entre o Grupo Paraná e Grupo Itararé é normalmente representado por uma inconformidade erosiva, porém em certos locais é aparentemente concordante. A inconformidade erosiva representa um grande hiato de tempo de não deposição e/ou erosão, sendo que a idade da formação está compreendida entre 408 e 362 milhões de anos, dentro do Período Devoniano (Bigarella, comunicação pessoal).

4.1.4.2 Grupo Itararé

Este grupo representa a unidade basal do Subgrupo Tubarão, que possui idade permo-carbonífera. Maack enfatiza a idade Carbonífero superior para o Subgrupo Itararé, o qual é formado por uma associação de litotipos, como os tilitos, diamictitos, arenitos, varvitos e folhelhos, que foram depositados sob diversas condições tais como glaciais, peri-glaciais (fluvio-glaciais), glacio-marinhas e interglaciais. Essas deposições ocorreram em virtude do avanço e recuo (derretimento) das geleiras existentes no Continente Gondwana.

A divisão estratigráfica do Grupo Itararé é relativamente imprecisa e confusa, devido a sua natureza heterogênea. Diversos autores criaram sua própria divisão, o que até hoje suscita duvidas.

Maack (1947, p. 115) em suas pesquisas cita que:

> A glaciação no Brasil Meriodional iniciou-se possivelmente no Namuriano, prolongando-se para aquém do andar Moscoviano do Carbonifero Superior. Estas camadas jazem sobre os depósitos devonianos em leve discordância angular de 15-18 minutos de arco. Os sedimentos continental-glaciais e glacial-lacustres, argilas glaciais (varvitos e peloditos), tilitos, conglomerados glaciais lavados e por arenitos eólicos e loess.

No final do Carbonífero e início do Permiano houve uma grande glaciação (Permo-carbonifera) entre cerca de 320 e 280 milhões de anos atrás. Segundo Beurlen 1964 (*apud* Schobenhauss e Campos, 1984), o centro da glaciação gondwânica estava situado no sudeste da bacia do Paraná e o gelo estendeu-se para oeste, noroeste e norte.

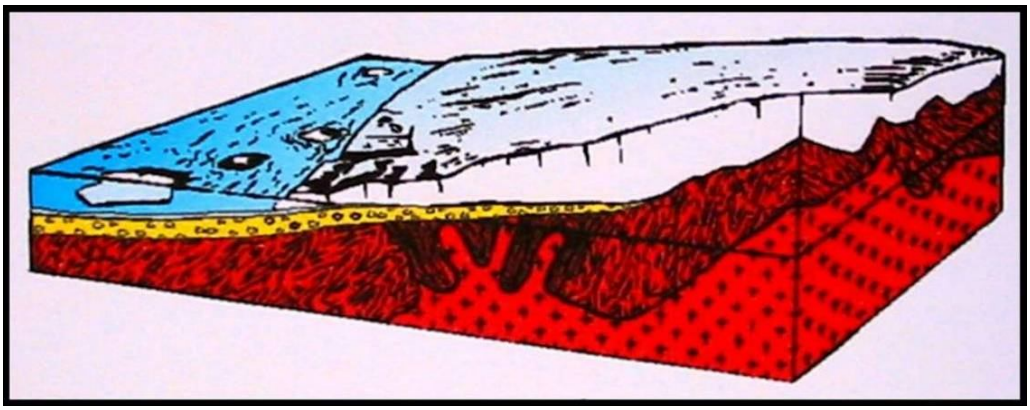


FIGURA 14 Esquema demonstrativo do avanço da geleira na região dos Campos Gerais.

Legenda: Amarelo – Formações Furnas e Ponta Grossa, sobre a qual avança o gelo. Branco: Glaciação Gondwanica (avanço da geleira para o norte). Vermelho ++++: Intrusões graníticas no Embasamento Cristalino. Vermelho e preto (línguas): Grupo Açungui.

Fonte: Bigarella, 1954.

As geleiras que avançaram para o norte provocaram erosão sobre as rochas, incorporando enorme quantidade de detritos, de tamanhos variados até enormes matacões. Durante o avanço, o material incorporado na geleira movia-se por gravidade em direção a base da geleira originando um deposito detrítico contendo partículas desde silte até matacões e pequena quantidade de argila, originando o tilito (morena basal). Evidências desse avanço podem ser observadas em Witmarsum, no Paraná, no primeiro Sitio Geológico do Estado a receber um painel interpretativo, realizado pela Mineropar. (Figura 14)

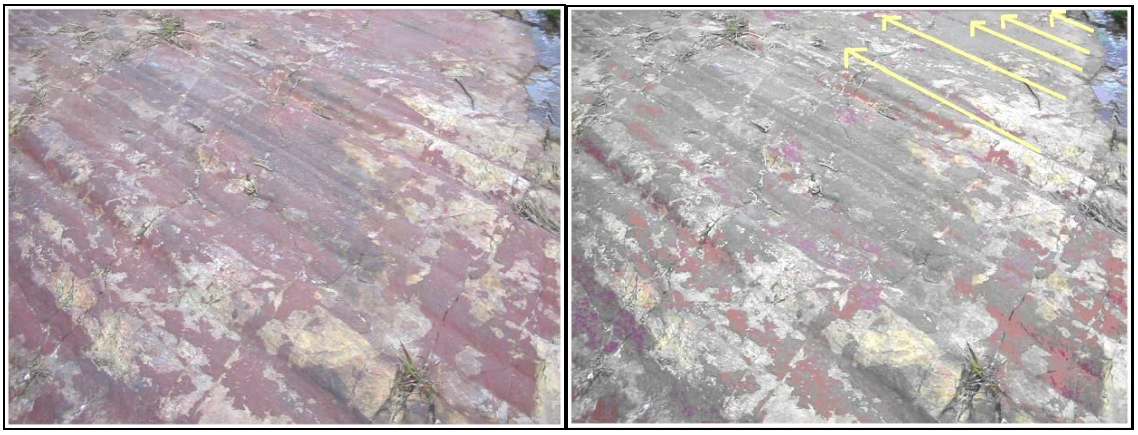


FIGURA 15 Estrias glaciais em Witmarsum (Palmeira – PR)

Legenda: As linhas amarelas indicam os sulcos e a direção do movimento da geleira.

Segundo Bigarella (1968) essas estrias glaciais, representadas por sulcos que podem ser observadas na figura 15, demonstram que, (p. 24),

> As geleiras em ambas as glaciações (Rio do Salto e Cancela) provieram do sul avançando para o norte. Em ambos os casos o avanço do gelo sobre o substrato deixou profundos sulcos e ranhuras na superfície das rochas subjacentes...Trata-se de rara ocorrência geológica documentativa da passagem das geleiras durante o Carbonífero Superior brasileiro.

Assim, juntamente com a figura 16 podemos concluir que as geleiras avançaram sobre a região onde hoje afloram os arenitos do Parque Estadual de Vila Velha, demonstrando assim através desses sinais a passagem do gelo pela região. Pela proximidade e pelo fato de encontrarmos varvitos abaixo dos Arenitos de Vila Velha, podemos sugerir com mais precisão que o conjunto rochoso de Vila Velha é de origem predominantemente glacial e não marinha.

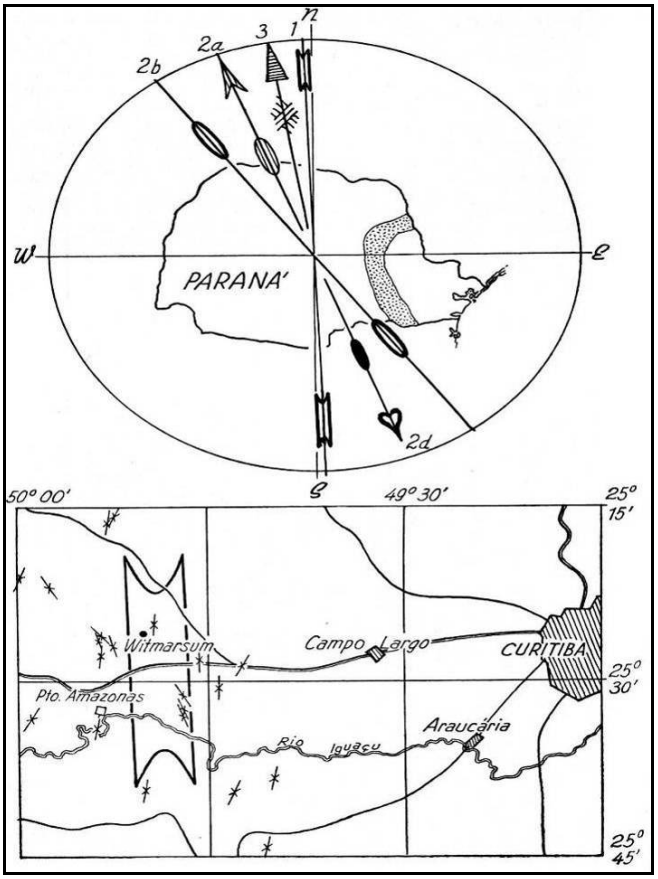


FIGURA 16- Localização e orientação das estrias produzidas pelas glaciações do Carbonífero Superior no Segundo Planalto do Paraná.

Legenda: O diagrama superior destaca no Paraná, a área de ocorrência dos depósitos do Sub-Grupo Itararé, bem como indica a resultante das diversas medições efetuadas. 1- Média da direção das estrias glaciais (N02o W-S02oE). 2a- Sentido médio do sentido das geleiras deduzido do petrofabrico dos tilitos (N20ºW); 2b- Sentido médio da imbricação dos seixos longos nos tilitos (S20ºE); 2d-Direção média do eixo maior dos eixos alongados nos tilitos (N36ºW – S36ºE); 3- Sentido médio das paleocorrentes deduzidas dos estratos cruzados dos arenitos peri-iglaciais.

Fonte: Bigarella, 1973. (baseado em Bigarella *et al,* 1967)

E também, a água do degelo dessas geleiras formava pequenos cursos d'agua, selecionando os detritos que a compunham, originando os atuais conglomerados, diamictitos, arenitos, siltitos e varvitos. (SOARES, 2003). Ou seja, formaram-se depósitos aluviais representados por corridas de areia, pontes fluviais dos canais anastomosados que permitiram determinar a direção de transporte dos sedimentos. Além disso, em determinados locais formaram-se lagos peri-glaciais, onde originaram-se as camadas de varvitos, que confirmam a origem fluvio-glacial dos Arenitos de Vila Velha.

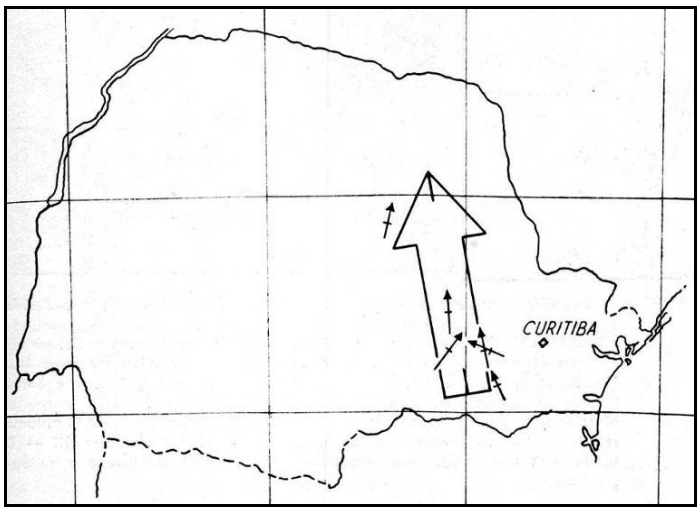


FIGURA 17- Sentido das paleocorrentes.

Legenda: A seta maior refere-se à média das localidades estudadas.

Fonte: Bigarela, (1973b).

Na figura 17, pode-se observar o sentido das paleocorrentes deduzidos a partir de estratos cruzados dos arenitos periglaciais do Grupo Itararé. A seta maior indica a média da direção das localidades estudadas (BIGARELLA, 1973 b).

Assim, esta caracterização do Grupo Itararé foi feita, pois o mesmo é importante por englobar o Arenito Vila Velha, principal arenito que pode ser utilizado em atividades interpretativas na UC.

4.1.4.2.1 Arenito Vila Velha

Este arenito é parte do pacote sedimentar paleozóico, Formação Campo do Tenente, incluído no Grupo Itararé, originada de depósitos flúvio-glaciais e composto por arenitos avermelhados, siltitos, ritmitos (varvitos) e diamictitos.

Em contraste com o Arenito Furnas, o Arenito Vila Velha possui tons que variam entre o vermelho-claro e o vermelho-pardo muito escuro com salpicos brancos de caolim. Apresenta uma esfoliação imbricada com escamas salientes sobrepostas umas as outras, há uma diáclase vertical muito regular e paralela, com orientação nas direções N 33º E e N 60º E.

De acordo com Passos *et al* (inédito) os Arenitos de Vila Velha destacam-se com o aplainamento generalizado do segundo planalto, onde as superfícies mais

recentes desenvolveram suaves colinas ou patamares amplos nas encostas suaves desenvolvidas sobre os depósitos paleozóicos consolidados, com suas feições peculiares como pequenas escarpas rochosas, fortalezas e outras feições ruiniformes. E ainda,

> Modelados sob o desenvolvimento de antigas superfícies de aplainamento, as rupturas de declive identificadas em seções topográficas destacam o *front* erosional residual destas superfícies nas linhas de interfluvios como remanescentes residuais preservados pelas suas características estruturais.

Deste modo, enquanto o Arenito Furnas se apresenta em bancos ou lages, o Arenito Vila Velha apresenta uma pronunciada esfoliação imbricada ao lado de uma decomposição em blocos paralelepípedos ou quadrados ao longo das linhas estruturais. Penteado (1983) em relação aos arenitos de uma forma em geral afirma que os mesmos podem se assemelhar aos granitos em certos traços, mas como rochas sedimentares, apresentam, além dos planos de diaclasamento, planos de estratificação. Essas estruturas são observadas no Arenito Vila Velha, embora a estratificação não seja proeminente, destacando-se a superposição de camadas em bancos, sem estratificação visível.

Para Maack (1946) não existe a menor dúvida sobre o caráter fluvio-glacial deste arenito e sua participação na Série "Itararé", confirmada pela presença de fenoclastos e uma camada de varvitos na base do Arenito Vila Velha. Mas para outros autores, as opiniões sobre a origem do Arenito Vila Velha ainda suscitam duvidas[112]. Mas de qualquer forma, apesar de todas essas opiniões, após o mapeamento da área, continuava-se com a idéia de que Vila Velha é resultado de

[112] Em 1967, foi realizado o "*I International Symposium on the Gondwana Stratigraphy and Paleontology*", em Mar del Plata (Argentina). Esse simpósio contou com uma excursão de campo que atravessou Estados do Sul do Brasil e Uruguai, onde a cada parada eram observados assuntos de interesse do grupo, previamente citados e comentados no *Guide Book* n. 3, organizado por Bigarella *et al.* Ao comentar sobre os Arenitos, os autores citam Carvalho, que num trabalho de 1941 classifica Vila Velha como marinha e Maack que em 1946, 1947 e 1956 considera sua origem como sendo fluvio-glacial. Essa opinião não é aceita por Rich, que em 1953 cita que o material parece que foi retrabalhado pelas ondas de um corpo considerável de água. Por outro lado, Beurlen, em 1955 aceitava em parte as idéias de Rich, acreditando que o Arenito Vila Velha equivale ao primeiro tilito encontrado na área, idéia baseada na posição estratigráfica dos arenitos e pela observação dos primeiros tilitos nas vizinhanças da cidade de Ponta Grossa, em quase todas as suas ocorrências, contem fácies arenosas que podia ter derivado do retrabalhamento do Arenito Furnas. (BIGARELLA *et al*, 1967).

depósito de um lago periglacial da glaciação Rio do Salto, correspondendo ao primeiro episódio glacial de grande extensão na região.

Na superfície superior de Vila Velha pode-se observar uma rede de fendas, diáclases e linhas estruturais que se entrecruzam. As duas direções principais de diáclases foram seguidas em perfeito paralelismo pelo retalhamento dos paredões, dos blocos quadrados ou poligonais, colunas e corredores. Essas direções podem ser observadas na figura 18.

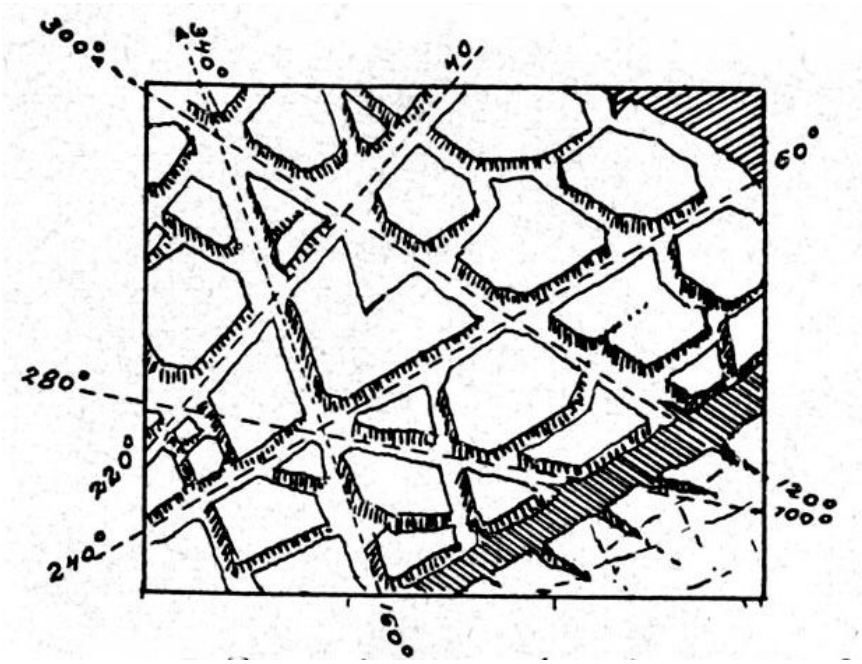


Figura 18- Direções principais de diáclases.

Legenda: As direções orientam-se de N 60^{o} para 240^{o} W e em duas direções transversais de N 120^{O} para 300^{o} W e N100^{o} E para 280^{o} W, e mais uma secundária, de N 42^{o} E para 222^{o} W

Fonte: Maack (1946)

Essas direções podem ser constatadas claramente durante as caminhadas pelos corredores, fendas e diáclases, na denominada Trilha do Bosque.

4.1.4.2.1.1 Varvito:

No Parque Estadual de Vila Velha, os varvitos são avermelhados e estão localizados na base do arenito flúvio-glacial. Também integram o Grupo Itararé, que para Maack (1947) abrangem depósitos continental-glaciais e glacial-marinhos da glaciação gondwânica.

Bigarella *et al*, (1985), afirmam que o varvito do Grupo Itararé (Carbonífero Superior) foi depositado num lago periglacial durante o recuo das geleiras da glaciação Rio do Salto (Figura 19).

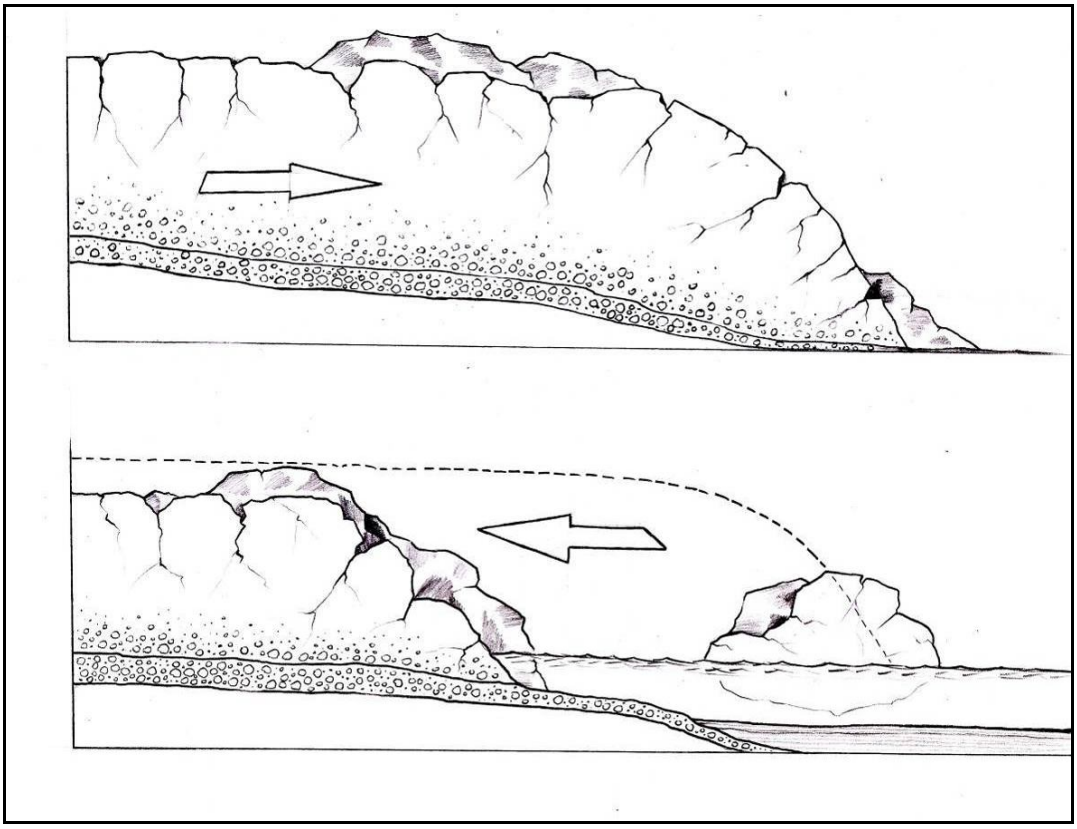


FIGURA 19- Desenho representando o avanço e recuo das geleiras, respectivamente.
Legenda: No recuo das geleiras observa-se a formação de um lago periglacial, e no fundo deste lago foram depositados os varvitos.

Nas décadas de 60 e 70 o local onde se encontravam os varvitos era utilizado em saídas de campo por professores da área de geologia, pois propiciavam um melhor entendimento da origem da região[113]. Mas, com a construção da estrada pavimentada que liga o centro de visitantes à antiga piscina (figura 20), esse local se perdeu.

[113] Já o Boletim Paranaense de geociências, n. 33, editado por Bigarella e Becker, em 1975, trouxe, entre outras contribuições e temas para discussão, o itinerário da excursão realizada por ocasião do Simpósio Internacional do Quaternário, em Julho do mesmo ano. Essa excursão contou com a presença de geólogos, geógrafos e pedólogos de dezenove países. Partiu de Curitiba com destino a São Leopoldo, no Rio Grande do Sul. Na área do Parque Estadual de Vila Velha, foi realizada uma parada, para observar as formas características do Arenito Vila Velha e também a camada de varvitos.



FIGURA 20- Construção da estrada interna; Abertura de trincheiras, acompanhadas pelo orientador.
Fonte: J.J Bigarella (arquivo pessoal)

Deste modo, como os varvitos são de suma importância no conhecimento da história geológica da UC e peça fundamental na interpretação do ambiente, foram feitas saídas a campo para a realização de sondagens com trado com o intuito de localizar novamente essas camadas de varvito. Com o auxílio de uma equipe operacional do Parque, e munidos somente de fotos de livros do Prof. Maack, da década de 40, após diversas tentativas de sondagens na data de 10 de outubro de 2006, em 25º 15’ 05” de latitude Sul e 50º 00’10” de longitude Oeste, foram reencontrados os afloramentos de varvitos, a aproximadamente um metro abaixo da superfície.

O propósito da busca do afloramento foi a de encontrar um sitio que possa ser utilizado no futuro em atividades interpretativas, educativas e geoturisticas. Para tanto, faz-se necessária a abertura de uma trilha com os devidos cuidados de segurança e de proteção contra ofídios. De qualquer forma, amostras do varvito serão visualizadas no Museu Geológico e Paleontológico de Vila Velha.

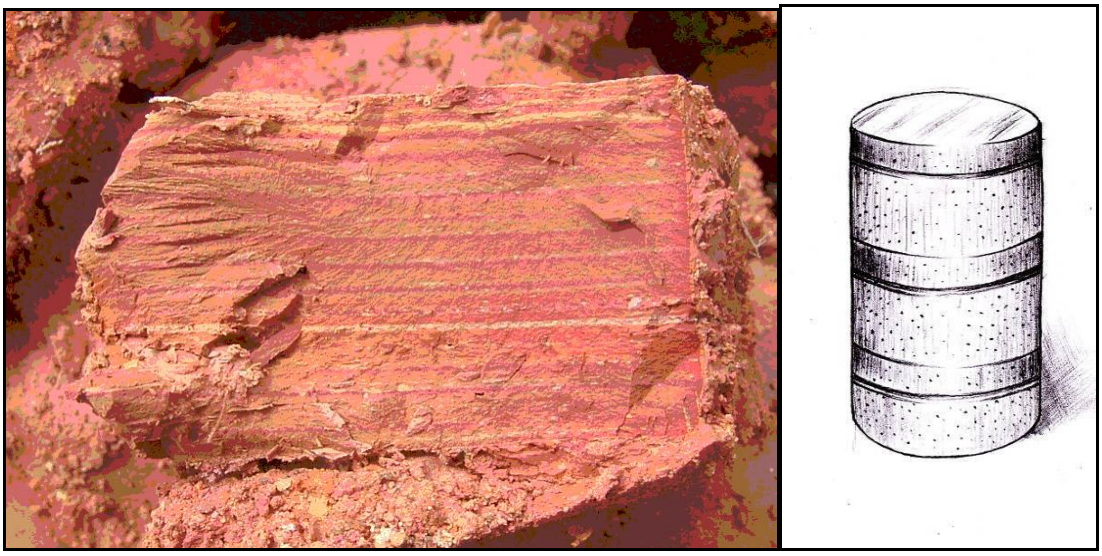


FIGURA 21- Varvito recém encontrado e a demonstração da seqüência de estratos

Legenda: O desenho apresenta a seqüência de estratos em três anos consecutivos. Os sedimentos mais grossos e mais escuros correspondem a um período mais quente e os sedimentos mais finos e mais claros a um período mais frio.

Nas amostras coletadas, como a da figura 21, podem ser vistos seixos pingados (caídos) de pequenos “icebergs”. A seqüência de estratos, um mais grosso e mais escuro e outro mais fino e mais claro, representam a deposição durante um período mais quente e outro mais frio, respectivamente.

O varvito é um ritmito[114], que neste caso foi formado num lago periglacial, e seus estratos são rítmicos. Contando-se o numero de varves, sabe-se em quantos anos se depositou toda a seqüência. Ou seja, os varvitos, por apresentarem essas características, podem ser considerados papel chave na interpretação de todo o conjunto do Parque Estadual de Vila Velha, demonstrando que a área sem duvida foi coberta por geleiras.

[114] O termo Ritmito é usado em qualquer tipo de sedimentação cíclica e o termo Varvito é restrito a pares de deposição anuais.Assim, todas os varvitos são ritmitos mas nem todos os ritmitos são varvitos (DE GEER, 1912 *apud* EASTERBROOK, 1999)

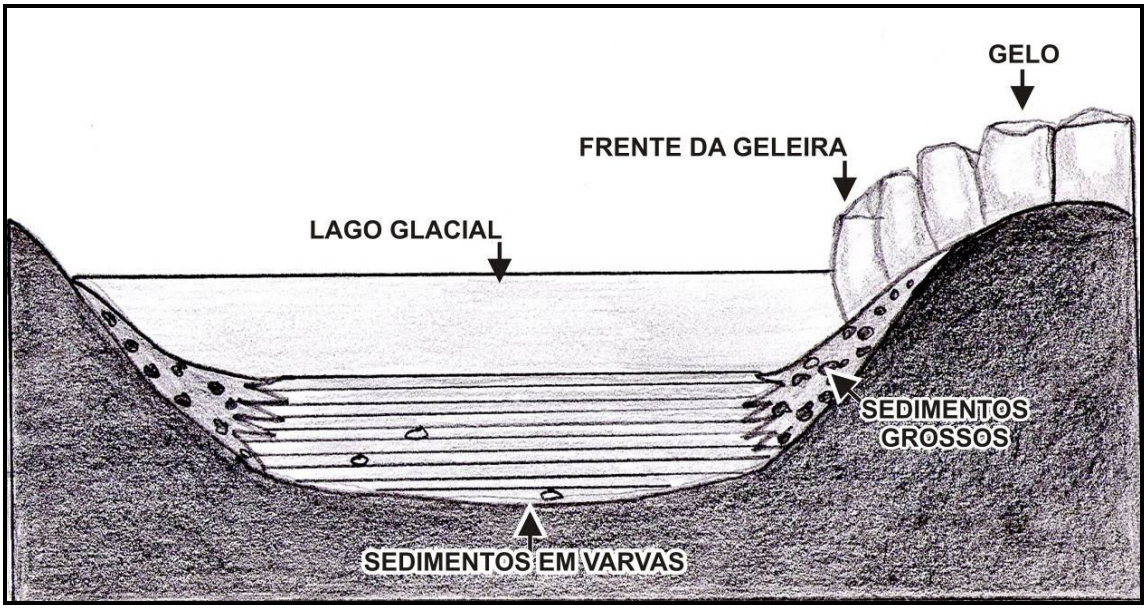


FIGURA 22- Esquema representativo de um lago periglacial onde foram depositados varvitos.

Legenda: A presença dos clastos em meio as varves são decorrentes da liberação desses fragmentos a partir de massas de gelo, como os icebergs.

Baseado em: Cosmocaixa Barcelona, 2007.

No Brasil, os varvitos não ocorrem somente nessa área. A figura 22, baseada em um painel eletrônico apresentado no Museu Cosmocaixa, em Barcelona na Espanha, retrata os varvitos do Parque do Varvito[115], em Itu - São Paulo, documento clássico da glaciação neopaleozóica e considerada a melhor exposição de ritmito glacial conhecida na Bacia do Paraná (ROCHA-CAMPOS, 2002).

Já os varvitos localizados no Parque Estadual de Vila Velha apresentam pequenos fenoclastos (granulação grosseira), indicando um importante registro que demonstra o episodio do recuo das geleiras.

[115] O Parque foi criado com a intenção de integrar a proteção e valorização desse importante monumento geológico, representado pela pedreira de varvito, com o aproveitamento planejado da área para atividades de lazer e educação ambiental. O Parque, é o sitio geológico número 62, reconhecido pelo SIGEP. O Varvito de Itu é um ritmito constituído por sucessão regular de pares de litologias incluindo camada/lamina inferior, mais grossa, clara, de arenito fino-siltito, encimada por lâmina mais fina, escura, de siltito/argilito. O contato é discordante entre os pares e brusco entre os estratos claro e escuro de cada par. A espessura das camadas / lâminas claras varia verticalmente, mas a das lâminas escuras mantem-se constante. São também notáveis, embora relativamente raros, dispersos no varvito, clastos caídos de tamanho e composição diversos e montículos de detritos glaciogenicos liberados de gelo flutuante (icebergs). (ROCHA-CAMPOS, 2002)



FIGURA 23- Arqueamento da superfície sugere a compactação das camadas argilosas do varvito e embaciamento do Arenito.

Outro fator envolvido com a camada dos varvitos depositadas no lago periglacial é o arqueamento que pode ser observado na figura 23. Este arqueamento (uma sinclinal muito suave), provavelmente foi originado pela compactação dos estratos argilosos das camadas de varvito, podendo ser causado pela perda da água do sedimento argiloso.

Assim sendo, o local onde foram encontradas as camadas de varvitos serão importantes na composição de um roteiro geoturistico, nos dioramas que serão apresentados no museu e principalmente na interpretação ambiental da geodiversidade do Parque.

4.1.4.3 O Arco de Ponta Grossa:

O Arco de Ponta Grossa foi o responsável pela atual configuração topográfica da impropriamente denominada Escarpa Devoniana[116]. Representa um dobramento de fundo, que aqui foi elevado e em contra-partida na região de Torres (RS) o embasamento sofreu uma depressão.

Resumidamente, o Arco de Ponta Grossa originou-se de um grande arqueamento, levantando parte das seqüências sedimentares. Na região do Arco de Ponta Grossa, a espessura das camadas paleozóicas e mesozóicas é menor do que aquelas localizadas ao sul e ao norte do Arco.

[116] Impropriamente, pois a Escarpa não possui rochas devonianas e não foi formada durante este Período (Bigarella, comunicação pessoal).

Segundo o Relatório de Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais (UEPG, 2003, p.42), o Arco de Ponta Grossa marcou profundamente a geologia e geomorfologia impares do Estado do Paraná, sem paralelo no Brasil. É responsável por:

a) fraturas, falhas e enxames de diques, predominantemente de diabásio, de direção NW-SE, os quais controlam o relevo e a hidrografia locais, como é o caso do Canyon do Guartelá;

b) concavidade do contato dos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná sobre o embasamento e exposição de unidades inferiores (Formações Furnas e Ponta Grossa) não aflorantes em muitos locais da bacia; esta reentrância corresponde a remoção erosiva dos sedimentos paleozóicos nas porções mais soerguidas do arqueamento;

c) escalonamento do relevo em planaltos de origem erosiva no Estado do Paraná, resultantes da conjugação do efeito do levantamento tectônico no Arco de Ponta Grossa com a erosão diferencial agindo sobre as rochas da Bacia do Paraná e embasamento proterozóico a ordoviciano.

Com o levantamento do arco de Ponta Grossa, a inclinação regional do arenito Furnas inclina perifericamente ao Arco para SW, para oeste e para NW, numa inclinação de cerca de um grau. De acordo com Sahr e Pereira (2002), os pacotes sotopostos no embasamento não agüentaram esta elevação forçada e por causa da pouca elasticidade quebraram, abrindo fissuras, pelas quais entrava material magmático para a superfície. Hoje esses diques de diabásio podem ser observados em várias regiões do município.

Entretanto, no PEVV o arco não pode ser observado pois sua inclinação é muito suave, deste modo, foi caracterizado aqui somente pelo fato de integrar a geologia da região.

4.1.5 Aspectos Geomorfológicos

Desde o final do Cenozóico e durante o Quaternário, o sul do Brasil sofreu diversas mudanças climáticas entre condições e climas semi-áridos e úmidos, circunstâncias que determinaram muitos dos aspectos morfo-climáticos que tanto marcam a paisagem do Brasil meridional (BIGARELLA e SALAMUNI, 1961).

Assim, a paisagem que vemos atualmente no PEVV tem como característica um relevo ondulado com escarpas e platôs. Este planalto constitui um dos compartimentos do relevo escalonado do Paraná, com topos nivelados em níveis situados entre 1100 e 800 metros com suave caimento para oeste. (MELO, 2003). Sendo que essa paisagem atrai turistas e estudiosos pela sua diversidade e seus aspectos paisagísticos.

Devido a sua situação geológica e geomorfológica no reverso da Escarpa Devoniana (limite natural entre o 1º e 2º Planaltos do Paraná) propiciou condições para o aparecimento de diversas feições singulares, muito belas e interessantes, colocando a região no mesmo nível de importância de Parques Nacionais como o da Chapada dos Guimarães (MT), Chapada Diamantina (BA) e Sete Cidades (PI), entre outros. Essas feições geomorfológicas que integram o patrimônio natural dos Campos Gerais, são representadas por macro feições da paisagem, meso e micro feições derivadas de processos erosivos presentes na Formação Furnas e Grupo Itararé. (UEPG, 2003)

Em relação à geomorfologia do Arenito Vila Velha, constata-se que suas formas resultam da ação das águas pluviais, da energia solar, das mudanças e alterações de temperatura e de atividades orgânicas sobre as rochas. A ação erosiva nas rochas desenvolve-se através de descontinuidades e de zonas de fraquezas naturais, como fraturas, falhas, estruturas sedimentares, textura e cimentação.

Segundo Ab´Saber (*apud* IAP, 2000):

> O platô de Vila Velha apresenta-se como um morro testemunho em ruínas, sustentado por arenitos muito desfeitos pela erosão, contrastando com outros platôs areníticos próximos, menos dissecados. Aparentemente esta diferença reflete, sobretudo o estado erosivo mais avançado em que se encontra Vila Velha, constituindo uma paisagem de exceção, marcada pela bizarria de suas formas topográficas, os relevos ditos ruiniformes.

Portanto, esse relevo ruiniforme surge devido à erosão e o intemperismo, causado por diversos fatores. Um deles é o escoamento superficial, que propicia formas como as que podem ser observadas na figura 24.



FIGURA 24- Aspecto do escoamento superficial nas paredes do Arenito Vila Velha

Outro fator é a crosta superficial enriquecida com óxido de ferro que propicia a evolução de muitas formas superficiais observadas no PEVV.

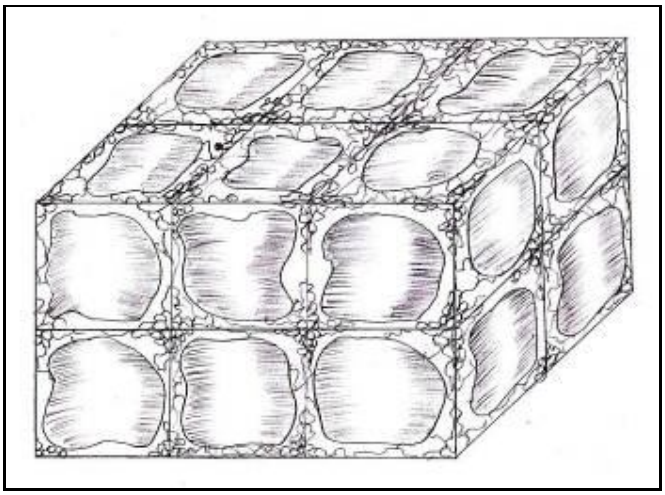


FIGURA 25 Esboço mostrando um bloco de arenito

Legenda: O Esboço mostra um bloco com o sistema de diaclasamento enriquecido pela deposição de oxido hidratado de ferro, que torna esses planos mais resistentes a erosão.

Fonte: Baseado em Bigarella *et al,* 1994.

Na figura 25 pode ser observado uma relação esquemática do enriquecimento mineral ferruginoso ao longo das diáclases e de outras eventuais fraturas ou descontinuidades. Assim sendo, os centros das estruturas limitadas por essas diáclases possuem menor quantidade de mineral ferruginoso e por isso é mais suscetível as ações de intemperismo. É o caso da figura 26, que mostra um

faveolamento e a impregnação pelo óxido de ferro nas suas bordas. A tendência é a de que o interior da forma seja erodido ainda mais e sofra mais com o intemperismo, pois possui menor teor do que as bordas.



FIGURA 26- Aspecto aproximado da forma denominada faveolamento.
Legenda: Observa-se o óxido de ferro nas bordas do faveolamento, ou seja, a parte mais escura que se observa no arenito.

Concorda-se assim com Penteado (1983) que explica que as características mais importantes dos relevos de arenitos são a nitidez das formas, a densidade de drenagem fraca, rios longos e retilíneos acompanhando o padrão do diaclasamento e fraturas e as formas curiosas de detalhes, como peões, agulhas e cogumelos, ou seja, o relevo ruiniforme.

Portanto, a seguir serão retratadas essas feições em particular, bem como o intemperismo e a origem das formas.

4.1.5.1 Intemperismo nas rochas do PEVV: químico, mecânico e biológico

O intemperismo é um conjunto de processos que podem ser mecânicos, químicos e biológicos, e que resultam na desintegração e decomposição das rochas. Esses processos estão ligados diretamente ou indiretamente à atmosfera e as condições climáticas ambientais, sendo que a maior ou menor resistência ao intemperismo depende da composição mineral da rocha. Compreender esses

aspectos é importante para conhecermos os mecanismos que atuaram na esculturação das várias formas do relevo.

Penteado (1983) afirma que o intemperismo é o processo geológico mais importante e chegado ao homem, pois a vida do homem e sua energia biológica são possíveis somente por causa da intemperização das rochas e dos minerais. Contudo, a intensidade do intemperismo depende de vários fatores (Penteado, 1983, p.66)

> ... tamanho das partículas da rocha, permeabilidade do manto rochoso, posição do nível hidrostático, relevo, temperatura, composição e quantidade de água subterrânea, oxigênio e outros gazes no sistema, macro e micro flora presentes, superfície exposta da rocha e sua modificação pelo intemperismo mecânico, solubilidade relativa das rochas originais e dos materiais intemperizados.

No PEVV foi observado que as rochas vêm sofrendo ao longo dos anos o intemperismo biológico, decomposição química e a desagregação mecânica. Em saídas a campo, esses três fatores foram verificados *in loco*.

Para Bigarella *et al* (1996), o intemperismo biológico representa uma combinação dos efeitos conjugados de processos químicos e físicos atuando sobre um substrato, caracterizando-se:

- pela fragmentação de partículas causada pelo crescimento de raízes;

- pela transferência ou mistura de materiais;

- pelo efeito químico de dissolução provocado pelo CO^2 produzido através da respiração dos seres vivos;

- pelo efeito de umidificação do solo (retenção de água pelas raízes, pelo húmus e em parte pelo sombreamento);

Assim sendo, foi verificado no PEVV que os principais colonizadores dos afloramentos das rochas nuas são organismos inferiores (bactérias e fungos) seguidas de algas inferiores, liquens e musgos, além de outros vegetais que conseguem retirar seus nutrientes diretamente dos minerais do substrato rochoso.

Desta forma, contribuem para sua decomposição. É o caso das muscíneas, que podem ser observadas na figura 27.



FIGURA 27- Muscíneas e pequenos líquens crustáceos e bromeliácea, na superfície do Arenito Vila Velha.

Os liquens são muito abundantes[117] nas rochas do Arenito Vila Velha, e como são plantas perenes, desenvolvem-se em qualquer superfície que se mantenha estável para propiciar o seu lento crescimento.

Os liquens estão entre os primeiros organismos a colonizar uma superfície rochosa, sendo que há evidências de que os liquens ou os microorganismos com eles associados participam no intemperismo químico e físico das rochas sobre as quais eles crescem. Como os liquens são vegetais criptogâmicos e resultam de uma simbiose onde os simbiontes (alga verde ou azul e um fungo) possuem vantagens mútuas. Bigarella *et al* confirmam que (1996, p. 435)

> Os liquens podem viver na superfície da rocha nua, onde mantêm uma película de água, extraindo conseqüentemente nutrientes dos minerais das rochas por trocas iônicas. Afetam os minerais tanto mecânica quanto quimicamente. Expandem-se quando úmidos e contraem-se quando secos podendo retirar pequenos fragmentos minerais que são absorvidos no tecido do líquen. A hifa do fungo penetra nos planos de clivagem das micas, feldspatos ou qualquer outro mineral clivável, estabelecendo densa rede de filamentos que facilita a fragmentação mineral em pequenas partículas.

[117] Pelo fato de multiplicarem-se por sorédios ou por pequenos fragmentos de liquens com gonídias e hifas que se desprendem com facilidade e são transportadas pelo vento.

Entretanto, a atividade dos primeiros liquens cessa após a desagregação das primeiras frações de milímetros da rocha e desenvolve-se a seguir um segundo ciclo de liquens com filamentos que podem atingir vários centímetros no interior da rocha. Nesta fase surgem os musgos que encontram ambiente apropriado no microssolo desprovido de bases pelos liquens. (BIROT, 1965 *apud* BIGARELLA et al. 1996). Nas saídas a campo foram raspados alguns liquens[118] e foi observado que seu papel na desagregação das rochas é pequeno atualmente.

Outra forma de superfície que necessita de mais estudos visando a sua interpretação são as que podem ser observadas na figura 28.

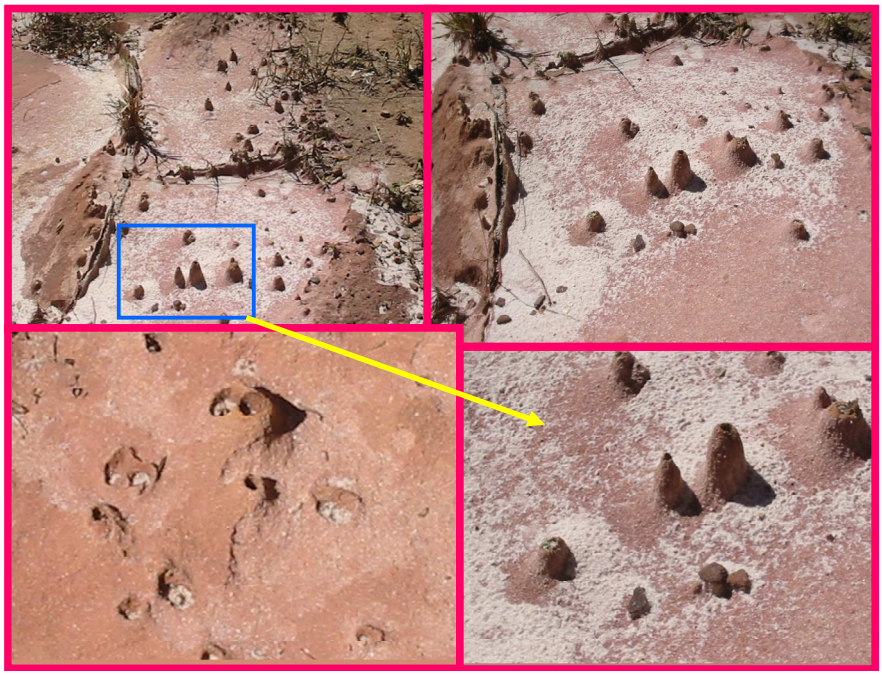


FIGURA 28 -Formas semelhantes a pequenos vulcões.

Essa pequena estrutura suscita muitos questionamentos sobre a sua formação, similar a um pequeno “vulcão”. Melo (2006) sugere que são perfurações de cupins (p. 116)

> Não raro observam-se perfurações nos arenitos, cuja geometria (calibre, orientação, comunicação e continuidade) permite atribuí-las a ação de cupins, embora não sejam observados cupinzeiros próximos, o que indicaria que se

[118] Estudos realizados sobre a ação dos liquens na intemperização das rochas ainda são contraditórios e objeto de muitos questionamentos em relação a sua importância na desintegração e decomposição das rochas ou na formação dos solos.

> trata de feições relativamente antigas... Em Vila Velha localmente observa-se o concrecionamento de perfurações atribuídas a cupins.

Assim sendo, neste local foram realizadas diversas raspagens. Foi observado que dentro dessas estruturas, logo abaixo do musgo até alguns centímetros de profundidade, a rocha, intemperizada, foi transformada em um micro-solo incipiente. Com uma faca foi retirado todo esse material interno, e foi observado que as suas bordas são endurecidas com óxido de ferro. Portanto, não foram observadas evidências de cupins e sim somente do musgo como agente transformador, como pode ser observado na figura 29.



FIGURA 29- Forma semelhante a um pequeno vulcão (inteiro e após raspagem)

Legenda: A primeira forma com cobertura de musgos, e a mesma forma após raspagens para a verificação de seu interior.

E observou-se que essas formas, quando abertas e raspadas para a realização da verificação do seu interior, as mesmas encontram-se intemperizadas, sendo que abaixo do musgo é possível encontrar a rocha transformada em terra.

Desta forma, percebeu-se que os musgos contribuem indiretamente no ataque à rocha, pois armazenam grande quantidade de água que podem atuar nos processos físico-químicos do intemperismo. Ao se decomporem lentamente, produzem gás carbônico e ácidos húmicos, o que acelera ainda mais a alteração química iniciada pelas plantas.

Assim sendo (BIGARELLA *et al*,1996, p. 442)

> Os liquens instalam-se sobre as rochas, geralmente de forma circular grosseira. Os musgos que os sucedem ocupam o centro. De sua atividade, origina-se uma cavidade de poucos centímetros de diâmetro. O húmus resultante da decomposição dos musgos, associados a detritos minerais, dá origem a uma mancha de solo incipiente que permite que as plantas vasculares com raízes possam crescer. Estas por sua vez, dão continuidade a alteração da rocha, diretamente pela sua atividade vital e indiretamente pela decomposição de seus tecidos.

Ou seja, os detritos orgânicos dão origem aos compostos húmicos, os quais ao percolarem através das rochas agem como reagentes muito ativos nas reações de transformação dos minerais. Desta forma, sob um tufo de musgos pode desenvolver-se uma pequena depressão na rocha. Com o tempo, cada vez mais vão se acumulando detritos minerais e vegetais, favorecendo o crescimento de plantas maiores e também o alargamento dessas depressões.

As bactérias também desempenham papel importante no intemperismo, pois penetram nas fissuras e até mesmo nos poros das rochas. Há alguns animais que contribuem para o intemperismo químico, como as formigas e térmitas (ou cupins) que contribuem para que as partículas do solo sofram alteração de agentes químicos, orgânicos ou de ácidos por elas secretados. Outros animais que podem ser citados são as minhocas, aranhas, besouros, vespas, roedores, entre outros.

Outros agentes que contribuem para o intemperismo são as plantas. Neste caso, a sua participação depende das condições climáticas e do caráter dos solos. Fendas podem ser alargadas pela pressão das raízes de plantas de maior porte nos planos de diaclasamento, nas fraturas e fissuras e ao longo dos planos de estratificação, propiciando mais rapidamente a desagregação mecânica, como se fosse uma “alavanca”. Tal processo pode ser observado na figura 30.



FIGURA 30- Plantas na superfície do Arenito Vila Velha

Legenda: A Seta amarela indica plantas na superfície do Arenito Vila Velha, ocasionando o alargamento de fendas e a tendência em isolar os blocos.

Já na **decomposição química** as características principais são as reações químicas entre a rocha e a água. Deste modo, resulta da percolação das águas que contem em solução diluída varias substancias àcidas de origem orgânica e inorgânica. Essa solução penetra na rocha, atacando de diversas maneiras os seus constituintes minerais.

A intensidade desse intemperismo depende de diversos fatores, entre eles o tempo de ação, o tipo de rocha, clima (regiões mais quentes e úmidas facilitam as reações químicas), relevo e vegetação. Essas alterações produzem substâncias solúveis[119], resíduos insolúveis[120] e minerais inalteráveis[121]: (BIGARELLA *et al* 1985)

Penteado (1983) afirma que o comportamento dos arenitos face à erosão físico-química explica algumas características do relevo. Sendo assim, o arenito é permeável devido à porosidade e a rede de diáclases, isso faz com que o escoamento superficial seja reduzido e o ataque às rochas se faça através das fissuras a partir da base dos conjuntos rochosos (solapamento basal), e a medida que a base das rochas é solapada, os flancos desmoronam, segundo planos verticais de diáclases.

[119] Sais de potássio, sódio, cálcio, magnésio, ferro;
[120] Silicatos hidratados de alumínio e óxidos hidratados de ferro;
[121] Quartzo, zircão e ilmenita, entre outros, que formam os grãos de areia;

Já a **desagregação mecânica** (ou intemperismo mecânico), origina fragmentos angulares de diversos tamanhos. Pela ação da gravidade, esses detritos acumulam-se junto às encostas. Esse intemperismo consiste na degradação ou perda da coerência do material rochoso, que o faz separar em múltiplos fragmentos, de diversos tamanhos.

Para Penteado (1983) o intemperismo mecânico é a desagregação da rocha *in situ* e desorganização da estrutura dos constituintes minerais, sem maiores mudanças químicas. Um dos resultados é o aumento da superfície especifica do material, tornando-o mais suscetível ao ataque químico. Assim, os processos mais importantes pelos quais as rochas são quebradas mecanicamente são a expansão diferencial por alivio de pressão (na superfície); o crescimento de cristais estranhos (sais ou gelo) nos poros ou nos interstícios das rochas; contração e expansão diferencial, durante processos de aquecimento e resfriamento; e a ação biológica.

Portanto, para que os principais agentes do intemperismo mecânico atuem, são de grande importância as fendas, fissuras e diáclases já existentes na rocha. É através dessas aberturas que o processo de desagregação da rocha sólida em fragmentos começa a ocorrer.

Os efeitos das mudanças térmicas também podem influenciar. Como as rochas são más condutoras de calor, as mudanças de temperatura fazem com que a superfície exposta se expanda e se contraia mais rapidamente que as partes subsuperficiais. Assim, os processos chamados de dilatação e contração contribuem para diminuir a coesão da rocha junto à superfície, facilitando a penetração da umidade, o que faz com que seja favorecida a sua fragmentação pela expansão devido às reações químicas. (BIGARELLA *et al*, 1994)

Entretanto, Penck (1972, *apud* BIGARELLA et al, 1994) retrata que o principal fator de desagregação mecânica da rocha não é a magnitude das diferenças de temperatura e sim a rapidez na sua variação, pois quanto mais rápido forem os sucessivos processos de expansão e contração, maior será a tensão na rocha. Já as flutuações lentas de temperatura proporcionam tempo para adaptação e as tensões serão pequenas e serão insuficientes para romper a rocha.

A ação abrasiva das areias transportadas pelo vento ou pela água também contribui para o desgaste mecânico das rochas. No caso do PEVV, durante muitos anos foi divulgado em livros escolares que a ação do vento era o principal agente modificador das rochas, o que não é verdade. Melo *et al* (2004) inclusive cita que este é um dos mais consagrados equívocos da literatura geológica e geomorfológica brasileira. Assim, também segundo Melo *et al* (2002, p. 276)

> Não foram encontradas evidências da atuação significativa de processos eólicos na elaboração das esculturas naturais de Vila Velha, embora eles sejam aventados por alguns autores (Soares, 1975 e Ab Saber, 1977). As bases côncavas de várias das formas são atribuídas à erosão diferencial de estratos menos resistentes, sobretudo por diferenças de textura e cimentação por óxidos de ferro e pela ressurgência de águas de infiltração e água capilar ascendente do solo saturado.

Outra evidência desse erro, sugerida por Melo (2006) é a de que tenha sido desde o trabalho de Euzébio de Oliveira, publicado em 1911, que afirmava que a ação dos ventos arredondou as colunas de Vila Velha. Entretanto, outros trabalhos de Maack (1946 e 1956) desfizeram esse equívoco, negando que o vento pudesse ser o fator importante na origem das formas. Deste modo, concorda-se com Melo que também conclui que (2006, p. 74)

> Algumas formas típicas de Vila Velha supostamente derivadas da ação erosiva dos ventos na verdade resultam da combinação de outros fatores e processos, principalmente a ação das águas pluviais, o remonte capilar da água do solo e a erosão diferencial favorecida por diferenças texturais e de cimentação dos arenitos. Esses fatores e processos, aliados à inexistência de feições típicas de desertos, tais como pavimentos detriticos, dunas e outros sedimentos, conduzem a conclusão de que a ação eólica inexistiu ou foi limitada a um papel insignificante na elaboração do relevo de Vila Velha.

Assim sendo, continuar a divulgar que foram os ventos que realizaram as mudanças visíveis atualmente no conjunto rochoso do PEVV, é um erro que não deve mais ser cometido.

4.1.5.2 Origem das Formas de Relevo

A origem das intrigantes formas encontradas no Parque Estadual de Vila Velha é um dos temas aqui tratados por ser um elemento imprescindível a ser utilizado na interpretação do ambiente para escolares de todos os níveis e para os visitantes. Assim, levando-se em consideração a geodiversidade encontrada na área da UC, são feitas descrições baseadas em bibliografia pertinente e observações a campo realizadas juntamente com o orientador. Desta forma, para facilitar o entendimento dos processos que vem originando essas formas, algumas delas estão acompanhadas de desenhos que demonstram aspectos da sua evolução.

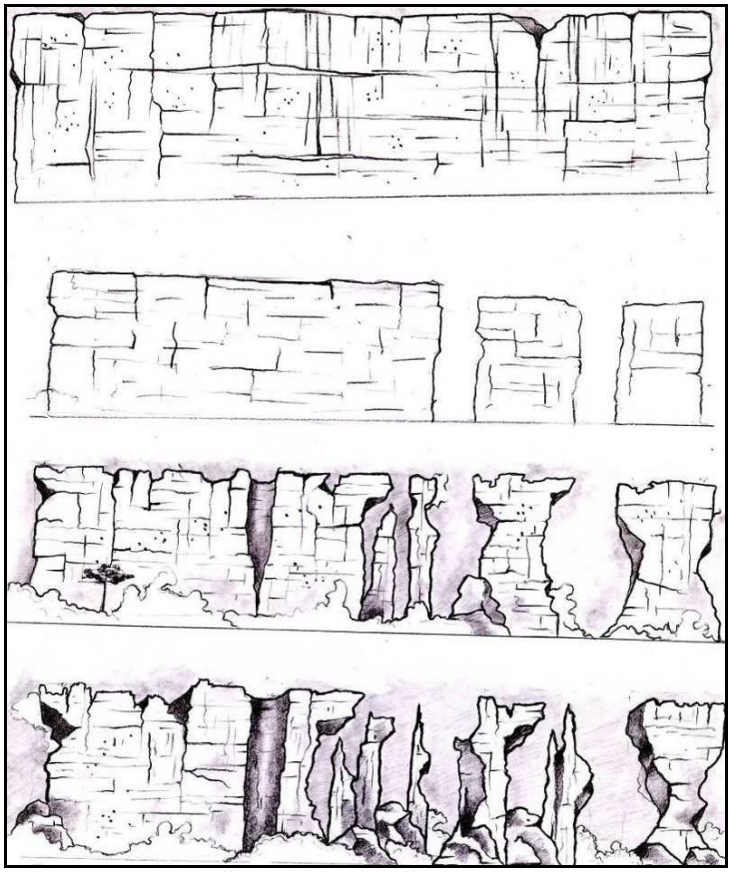


FIGURA 31- Interpretação da evolução das Formas do Parque Estadual de Vila Velha.

Para o adequado entendimento desta evolução é necessária a compreensão a respeito da origem destas formas. O intemperismo (tratado anteriormente) possui papel preponderante. Penteado (1983) afirma que os agentes de esculturação do relevo que produzem formas seqüenciais são as águas correntes, o gelo e o vento e

que esses agentes de erosão, auxiliados por processos de meteorização das rochas atacam as massas rochosas continentais. Assim, nenhuma região do globo está imune a este ataque e tão logo as rochas sejam expostas ao ar e as águas, inicia-se o seu processo de destruição. Contudo, o comportamento de uma estrutura em relação à erosão depende da natureza das rochas (suas propriedade físicas e químicas) sob a ação dos diferentes meios morfo-climáticos.

No caso do PEVV, de acordo com análises químicas[122], a sílica é o principal mineral que compõe o Arenito Vila Velha. Os resultados são:

QUADRO 13 - Análise química do Arenito Vila Velha.

	Arenito de Vila Velha (na base acima dos varvitos)	Arenito de Vila Velha (parte média) .	Arenito de Vila Velha (parte superior)
SiO_2 – Sílica	63,68%	89,12%	92,22%
Al_2O_3 – Oxido de Aluminio	6,28%	0,8%	1.38%
Fe_2O_3 Oxido de Ferro férrico	18,69%	2,31%	1,22%
FeO Oxido de ferro ferroso	0,13%	0,09%	0,07%
MnO – Oxido de Manganês	0,25%	0,53%	0,34%

Fonte: Baseado em Maack (1946).

Foi observado que apesar da sílica ser o principal elemento e por mais que a presença do óxido de manganês seja muito pequena, formas peculiares podem ser observadas, como no diaclasamento da figura 32, preenchido com óxido de ferro e manganês. Além dos diaclasamentos, outras linhas de irregularidade também podem ser preenchidas com esses materiais.

[122] Realizadas por Weber e Leprevost, publicadas em 1946 por Maack.



FIGURA 32- Diaclasamento preenchido com óxido de ferro e óxido manganês.

Bigarella *et. al* (1994) tratam da questão da formação das crostas superficiais, descrevendo o papel desempenhado pelo intemperismo químico nas rochas. Esse papel envolve principalmente a solubilização seletiva de material e a remoção dos íons mobilizados. Assim sendo (idem, p. 158)

> Com o aquecimento da superfície de uma rocha exposta, por exemplo, o arenito, a água contida em seus poros próximos à superfície evapora-se depositando ai os componentes nela dissolvidos. À medida que a água se evapora, nova quantidade aflui do interior por capilaridade com decomposição de maiores quantidades de compostos minerais nos poros da zona periférica da rocha. Desta forma origina-se uma crosta protetora, rica em material trazido do interior da rocha.

Essas crostas são encontradas na superfície de afloramentos rochosos, principalmente areníticos. Em Vila Velha são visíveis crostas protetoras constituídas de oxido de ferro, com espessura de poucos milímetros até uma dezena de centímetros. Maack (1956) afirma que o desenvolvimento dessas formas minúsculas é semelhante ao “carste” no arenito flúvio-glacial de Vila Velha.

Desta forma, a crosta superficial enriquecida com óxido de ferro mantém essa formas pseudocársticas características, pois segundo Bigarella *et. al (*1994, p. 159/160) na região onde está localizado o PEVV,

> [...] encontram-se formas bizarras e exóticas, lembrando algumas feições cársticas próprias das formações calcárias. O Arenito de Vila Velha é decorado com aspectos superficiais do tipo lapiás (pseudolapiás), entre outras formas de superfície, em virtude da formação de uma crosta enriquecida com óxidos de ferro [...]

Assim, as formas pseudocársticas encontram-se na superfície, na crosta enriquecida com oxido de ferro, formadas através de soluções que migraram do interior da rocha para fora, possivelmente durante uma fase climática mais seca. Contudo, como carste refere-se aos fenômenos que ocorrem somente em rochas calcárias, mas como essas feições são semelhantes no Arenito Vila Velha, é sugerido o nome pseudocarste[123].

Outras formas abauladas e imbricadas[124] são também características. Essas formas podem ser observadas na figura 33.

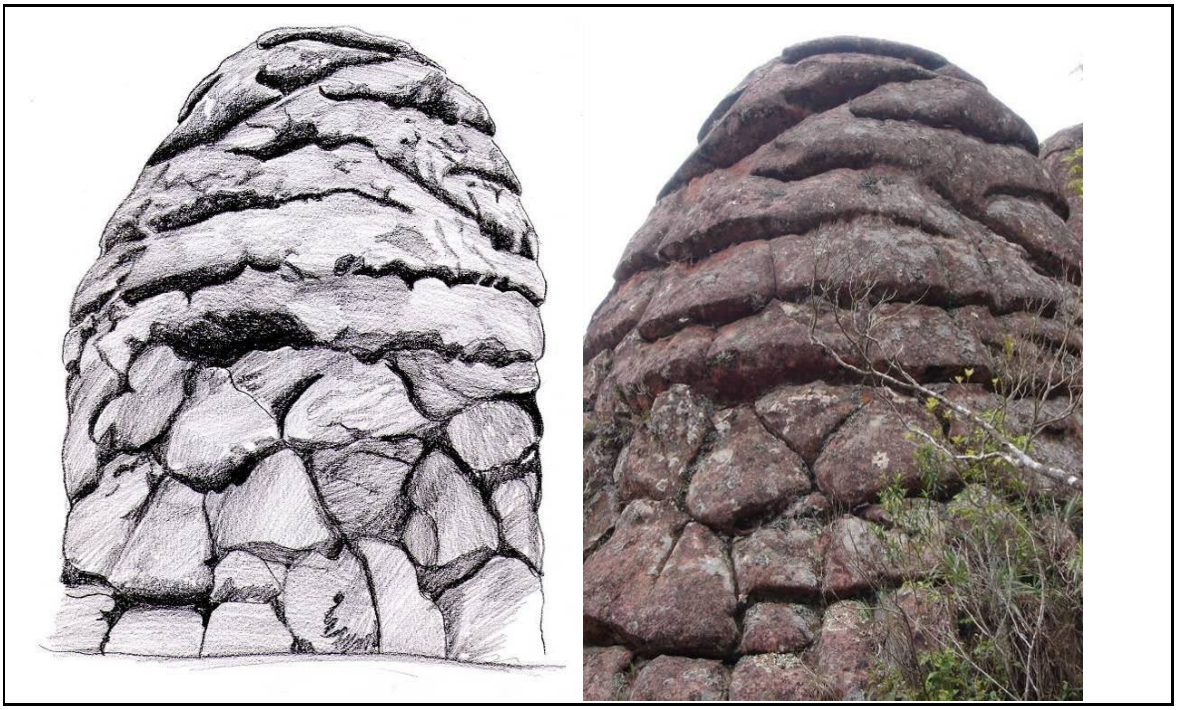


FIGURA 33 - Representação e Imbricamento no Arenito Vila Velha

[123] Esse termo, segundo Guerra (2003) é utilizado para caracterizar formas de relevo desenvolvidas em rochas não carbonatadas, mas que possuem as formas semelhantes àquelas produzidas em rochas calcárias.

[124] Imbricado significa que as partes de um agregado se sobrepõem parcialmente umas as outras, como as telhas de um telhado ou as escamas de um peixe. (LAROUSSE, 2004) No caso do PEVV, esse termo foi usado pela primeira vez por Maack.

Já no caso de estruturas inclinadas (Figura 34), as mesmas podem ter sido causadas por descompressão. Assim, é importante tentar traçar as linhas principais da estrutura, pois algumas linhas são puramente tectônicas, (podendo inclusive ser curvadas), sendo linhas principais na geração da forma.



FIGURA 34-Estruturas que podem ser observadas nos Arenitos

Quanto às formas no Arenito, como é o caso da figura 35, observa-se que as linhas de fratura são bem visíveis, algumas se cruzam, outras são bem planas, outras inclinadas e outras são curvas. A tendência desse bloco é ser erodido e intemperizado cada vez mais, até formar outros blocos menores, pois o conjunto de diáclases ou fissuras estruturam a rocha em múltiplos compartimentos poliédricos. Na parte de cima observa-se que a rocha é mais resistente, mantendo os cabeços dessa forma. Com a ação cada vez maior dos liquens e de outros agentes de erosão, a parte de cima também começa a ser intemperizada.

Esta figura também mostra a complicação estrutural da rocha, onde se observa que há uma crosta protetora, mais resistente. Entretanto, como surgem algumas fendas na rocha, a água penetra, favorecendo a erosão.

Outras formas que merecem destaque são as arredondadas, como a forma denominada devido a sua semelhança de “Bota “ (Figura 35) e o “Leão” (Figura 36). Esse arredondamento das formas é marcante e advém da erosão, pois próximo a este local observa-se que os blocos estão mais afastados uns dos outros, mostrando que já foram erodidos. Nesta região a decomposição contribuiu para que a

quantidade de areia encontrada próximo à trilha seja bem maior. Entretanto, apesar do Arenito Vila Velha possuir coloração predominantemente avermelhada, a areia é branca, pois já não possui mais o óxido de ferro.

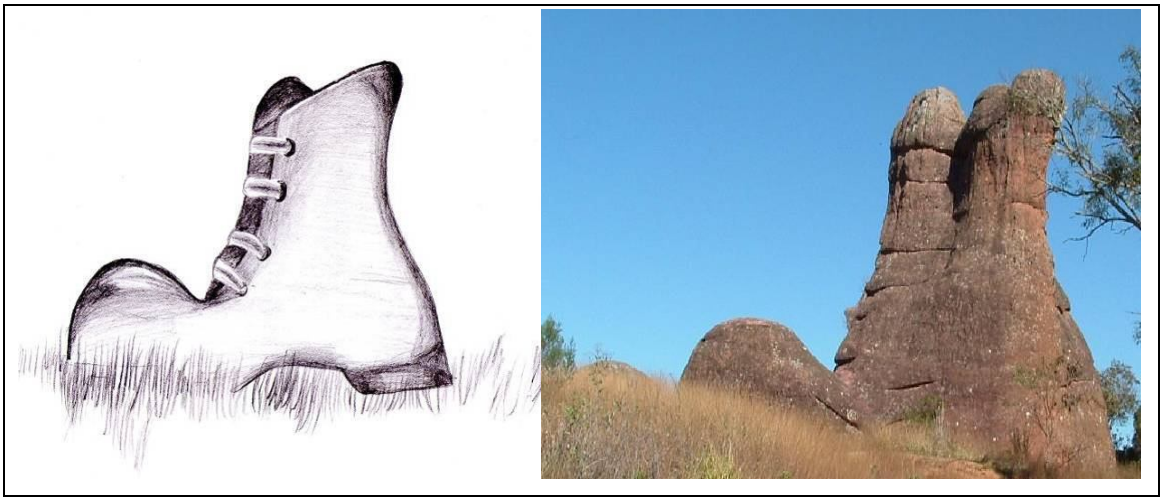


FIGURA 35- Representação e forma conhecida como “Bota“.

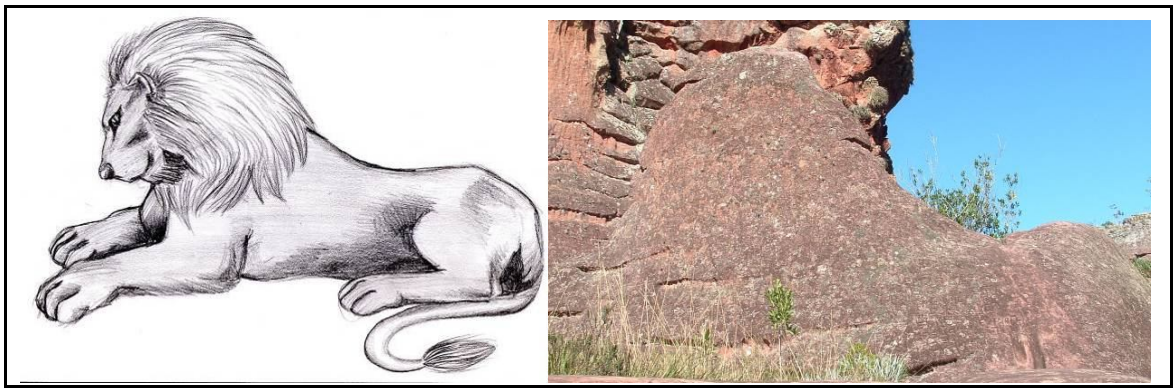


FIGURA 36- Representação e forma conhecida como “Leão“.

Desta forma, estas e outras informações e detalhes podem ser mostrados aos estudantes e visitantes interessados em aprender mais sobre os aspectos geológicos e geomorfológicos da UC, utilizando-se para isso os meios interpretativos. Assim, a evolução das formas representada por algumas formas de relevo selecionadas em saídas a campo será comentada a seguir.

4.1.5.3 As principais formas de Relevo do PEVV

Para Melo (2003) o PEVV possui diversas feições de relevo particulares, que constituem a razão de ser da UC, sendo referência para os antigos habitantes e viajantes da região. Outros autores (BIGARELLA *et al*, 1994; PASSOS *et al,* inédito) também concordam com essa afirmativa, destacando entre essas feições os escarpamentos, torres, fendas, depressões úmidas e secas, cachoeiras, lapas, caneluras, bacias de dissolução, alvéolos, pseudolapiás, juntas poligonais entre outros.

Em visitas realizadas na Trilha dos Arenitos e no Platô dos Arenitos (atualmente fechado para visitação turística), foram verificadas *in loco* algumas dessas estruturas citadas acima e pode ser comprovado que a superfície do arenito é impregnada com óxidos de ferro depositados pela exsudação de soluções que vem do interior da rocha, sob condições climáticas mais secas.

Desta forma, essas feições são importantes no que diz respeito a interpretação do ambiente referindo-se aos aspectos geológicos e geomorfológicos da UC, sendo tratadas a seguir:

4.1.5.3.1 Relevos Ruiniformes

O relevo ruiniforme[125] é uma das formas de relevo mais marcantes do PEVV, que pelo fato de possuir essa peculiaridade atrai diversos visitantes.

Segundo Melo (2006) essas são rochas desfeitas por processos erosivos que assumem aspectos de ruínas, dando origem a esses relevos ruiniformes, apresentando diferentes ornamentações, esculturas e entalhes, em escalas que variam de milímetros até dezenas de metros.

Esse relevo inclui feições como as caneluras, faveolamento, torres, bacias ou panelas, pilares, entre outros, tratadas com mais detalhes adiante.

[125] Guerra (2003, p. 540) define esse relevo como " *Formas de relevo que ocorrem em conseqüência da erosão diferencial (trabalho desigual dos agentes erosivos ao devastarem a superfície do relevo)."*

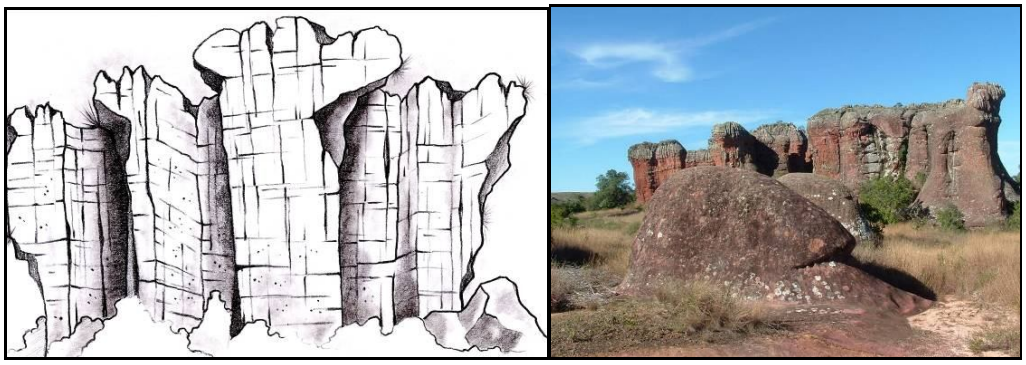


FIGURA 37- Representação e aspecto das feições ruiniformes

A figura 37 mostra aspectos desse relevo, que podem ser observados durante as caminhadas nos Arenitos. Na realização da interpretação do ambiente esse é um dos aspectos que deve ser tratado no inicio da atividade visando à compreensão dos aspectos geológicos e gemorfológicos.

4.1.5.3.2 Escarpamentos

Escarpamentos são paredes rochosas verticais, formando penhascos que no PEVV chegam a mais de 30 metros de altura (MELO, 2006). Na Trilha do Bosque, pode-se encontrar uma escarpa (ou cuesta) na área voltada para a Rodovia, como pode ser observado na figura 38 e na Trilha dos Arenitos a escarpa (ou cuesta) está mais festonada.

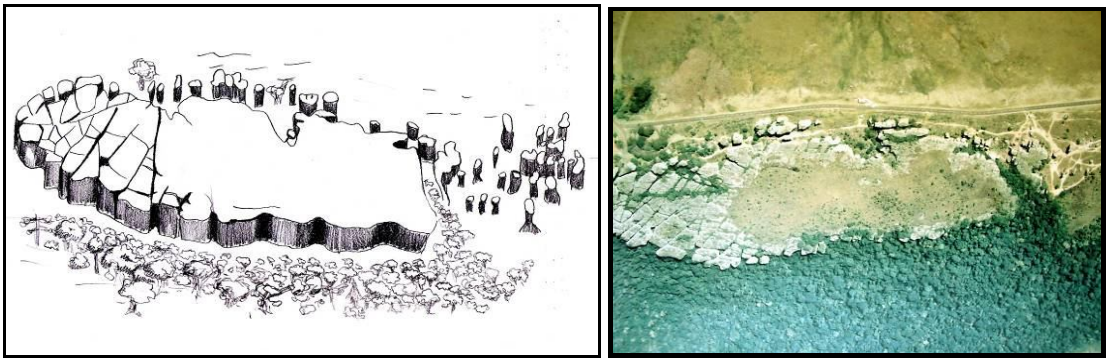


FIGURA 38 - Esboço esquemático das Formas erosivas de Vila Velha e o padrão do sistema de diaclasamento. Foto aérea.
Fonte: Baseado em Bigarela *et al,* 1967.

Para leste (à direita no esboço), provavelmente houve maior ação do intemperismo e erosão, os blocos estão mais isolados, o escarpamento se desfaz em torres e pináculos e também há formas mais arredondadas. Este isolamento

também favoreceu o crescimento de vegetação. Para leste (à esquerda no esboço), observam-se as linhas de estrutura poligonais que seguem uma determinada orientação.

4.1.5.3.3 Torres

A bizarria das formas encontradas no PEVV pode ser observada na figura 39 que mostra a Taça, atrativo mais conhecido do Parque.

De acordo com os tipos de formações existentes na região do Parque, a Taça pode ser definida como uma torre, ou seja, altas colunas de rocha, às vezes com uma seção basal relativamente estreita, geradas pelo progressivo aprofundamento da erosão ao seu redor, até ocasionar o isolamento de um bloco de maciço circundante. As fraturas e o escoamento superficial de águas auxiliam na formação dessas torres. (MELO, 2006)

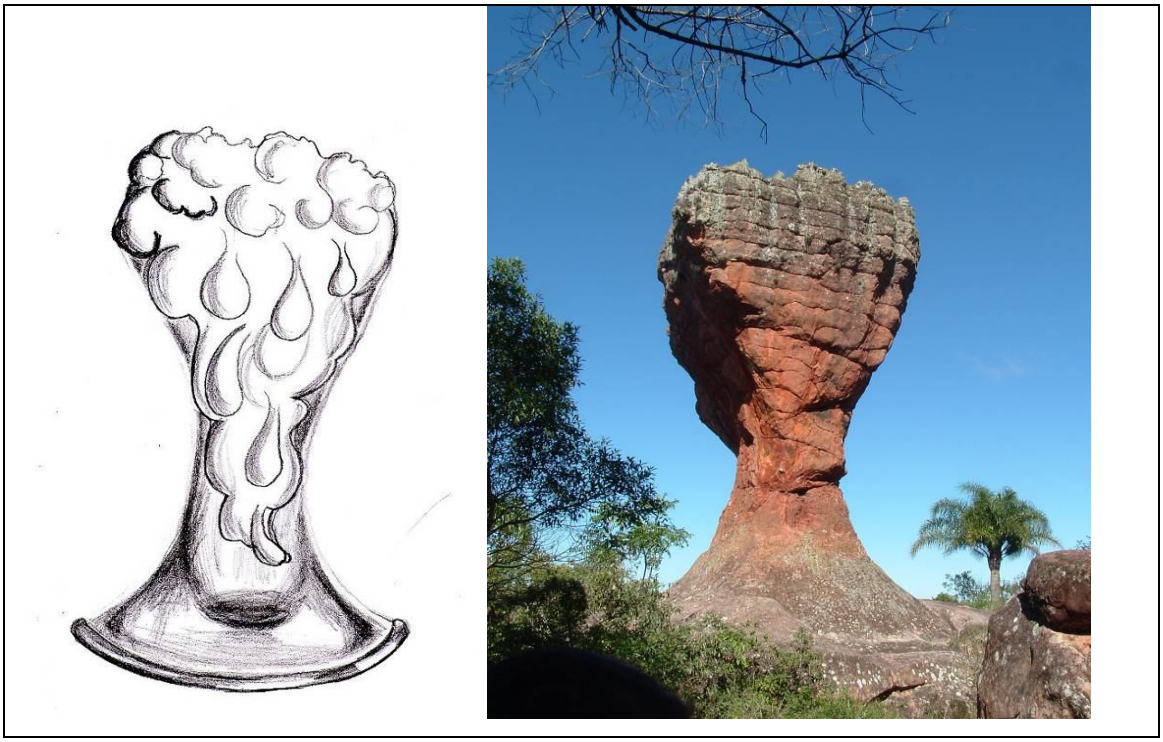


FIGURA 39- Representação e forma conhecida como Taça: aspecto ruiniforme em forma de torre.

Infelizmente, devido aos inúmeros anos de exploração turística inadequada, toda a área ao redor da Taça foi degradada, tanto pelo pisoteamento dos turistas no Arenito que é extremamente frágil, quanto pela inscrição nas rochas. Desta forma,

atualmente a Taça pode ser observada somente em um pequeno local especifico, não sendo mais permitida a realização de fotos em sua base. Pelo fato da Taça ser o símbolo do Parque, muitos realizam a Trilha dos Arenitos para observá-la, entretanto, não há nem mesmo um banco para que os visitantes possam contemplá-la e descansar.

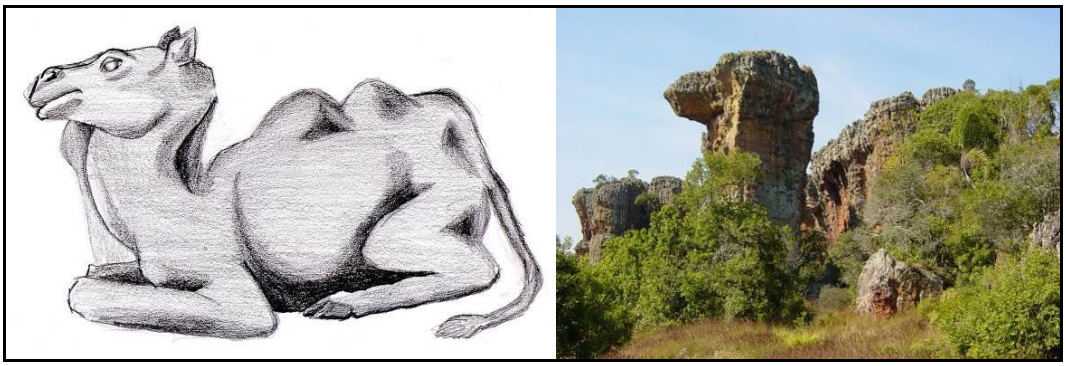


FIGURA 40- Representação e forma conhecida como “Camelo”

Além da Taça, outras torres podem ser observadas durante a realização das caminhadas. É o caso da figura conhecida como camelo, também alta coluna de rocha, entretanto, sua seção basal não é tão estreita como a “Taça”. (Figura 40)

4.1.5.3.4 Juntas poligonais

Juntas, conforme Guerra (2003) é outro termo que designa fendas, fraturas ou diáclases. Essas juntas são observadas em todos os blocos rochosos dos arenitos encontrados em Vila Velha, sendo fendas de contração.

Na superfície endurecida exposta do Arenito, evidencia-se a presença de estruturas em forma de escamas, referidas por Maack (1956) como típicas de ambiente glacial ou flúvio-glacial. O padrão poligonal desenvolveu-se embrionariamente durante a deposição pela perda de água, fazendo com que toda essa massa arenosa sofresse uma ligeira compactação diferencial. Isso contribuiu para que houvesse o desenvolvimento de um sistema poligonal de minúsculas fendas de contração que ficam evidentes com a ação do intemperismo.



FIGURA 41- Juntas poligonais.

Legenda: as linhas amarelas indicam as juntas poligonais

Percebe-se que com a infiltração de água, cada vez maior, vão se abrindo cada vez mais sulcos mais profundos. Esses sulcos é que vão fazer surgir outras feições superficiais e em conseqüência, a dissolução cada vez maior do material intersticial e a infiltração de água nessas diáclases contribuem para que essas formas fiquem cada vez mais nítidas e salientes (BIGARELLA *et al*, 1994). Ou seja, o Arenito de Vila Velha, por ser em sua maior parte aparentemente desprovido de estratificação, apresenta-se maciço, em bancos de espessuras variáveis, resultantes da deposição de fluxos arenosos densos. Na superfície endurecida exposta há evidências da presença de estruturas em forma de escamas ou poligonais (Figura 41). Essas estruturas poligonais tornam-se cada vez mais nítidas devido à infiltração de água nas diáclases, fissuras e poros das rochas, sendo que com o avanço do processo os sulcos se aprofundam formando colunas denteadas e torres que atingem de trinta cm a um metro de altura. Desta forma, o padrão poligonal, prismático ou poliédrico desenvolveu-se embrionariamente durante a deposição pela perda de água, fazendo com que a massa arenosa sofresse uma ligeira compactação diferencial. Isso contribuiu para o desenvolvimento de um sistema de fendas poliédricas minúsculas. E, devido ao intemperismo, essa estrutura torna-se evidenciada através do padrão poligonal grosseiro[126] visível na superfície da rocha. (PASSOS *et al,* inédito)

[126] Assim, a estrutura interna da rocha é poligonal, sendo resultado também de estruturas de origem tectônica. O arenito quando foi depositado, o foi com grande quantidade de água, na hora que ele começou a secar a água saiu e o arenito se contraiu e na hora dessa contração em toda a massa do

Essas formas são visíveis no Platô dos Arenitos (não sendo acessíveis aos visitantes que realizam as caminhadas pela Trilha dos Arenitos) e também são encontradas atrás do Museu.

4.1.5.3.5 Erosão Alveolar

* Alvéolos – (Faveolamento)

Feições de intemperismo de pequeno porte, são pequenas reentrâncias, podendo ter entre alguns milímetros até alguns centímetros de diâmetro e profundidade. Segundo Bigarella (1994), os alvéolos estão relacionados à ação solvente das águas. Também chamados de faveolamento pela sua aparência com favos, são freqüentemente utilizadas como abrigo de aracnídeos e outros insetos. Podem ser observados na figura 42.



FIGURA 42- Faveolamento

Em grande numero na área da UC, resultam da combinação da dissolução do cimento dos arenitos com a erosão mecânica que remove os grãos liberados. Em alguns locais observa-se que o controle estratigráfico desse tipo de erosão é favorecido ao longo de camadas menos resistentes. (MELO, 2006)

---

arenito começaram a haver estruturas poligonais. Surgiram gretas de contração, que deram origem a esse sistema poligonal.

As margens dos chamados favos possuem uma concentração de óxido hidratado de ferro. Essas formas podem ser vistas na Trilha dos Arenitos, nas paredes do Arenito Vila Velha.

* Tafoni:

Outra forma superficial que pode ser observada na região do Parque são os tafoni[127]. São formas de intemperismo cavernoso, que afetam principalmente rochas cristalinas (acidas ou intermediárias) de granulação média a grosseira, podendo ocorrer também em arenitos. Neste caso são formados pelo esvaziamento localizado de material desagregado, formando uma cavidade de tamanhos irregulares. Ocorrem em vertentes íngremes, verticais ou pendentes (negativas), e são características do endurecimento superficial da rocha, seja por deposição de sílica ou de óxidos hidratados de ferro, o que faz com que apresentem maior resistência a erosão. Além disso, a presença de cátions solúveis nos detritos encontrados nos tafoni e a abundância de minerais solúveis nas paredes das cavidades sugerem a influência de intemperismo na formação da cavidade (BIGARELLA *et al*, 1994).



FIGURA 43-Tafone

Assim, após o inicio da formação do tafone (Figura 43), a tendência é a de que ele aumente cada vez mais, pois a ação da água começa a atuar, bem como a

[127] Tafoni é o plural de tafone, significa perfuração, janela. (Romani & Twidale, 1998 *apud* Melo, 2006). Guerra (2003), cita a mesma palavra como sendo grafada com dois “f”, ou seja, taffoni.

ação da matéria orgânica. Bigarella *et al* (1994) afirmam que o intemperismo cavernoso ocorre em locais onde os sais solúveis se acumulam, seja pela concentração a partir da extração salina de grande volume de sedimentos adjacentes, ou pela adição de sais a partir de fontes externas.

Na trilha dos Arenitos alguns tafoni podem ser observados.

4.1.5.3.6 Panelas ou bacias de dissolução:

Estas são feições de intemperismo de pequeno porte, encontradas na superfície da rocha e estão relacionadas à ação solvente das águas paradas, sendo que suas margens normalmente apresentam-se enegrecidas por uma camada de algas mortas. Via de regra, seu desenvolvimento é promovido pela ocorrência de agregados minerais facilmente solúveis. (BIGARELLA *et al,* 1994)

A etapa inicial, um pequeno orifício, sofre com a atividade orgânica que corrói a rocha, formando-se o inicio de uma "pequena panelinha"**,** que após vira uma pequena "gamela", que pode conforme as condições de intemperismo transformar-se em uma cacimba. Algumas vezes essas panelas encontram saídas, sendo que o impacto da chuva torrencial faz espirrar o material solto para fora, transportando-o pelo escoamento difuso superficial.



FIGURA 44- Bacia de Dissolução

Nessas bacias (Figura 44) há muita matéria orgânica que se acumula e pelo fato do húmus ser muito ácido, formam-se os ácidos húmicos que lixiviam[128] a rocha. Isso é proveniente principalmente de água parada com o material que vem associado (folhas e matéria orgânica, por exemplo), fazendo com que surja essa matéria escura que produz esses ácidos húmicos.

A água com gás carbônico dissolvido e ácidos húmicos não tem capacidade para a dissolução do quartzo das areias, pois esse mineral é muito resistente, sendo necessário um ph altamente alcalino para que esse mineral possa ser corroído pelo processo de dissolução. Nesta área, o ph ácido, situa-se entre 4 e 5, portanto é capaz de dissolver o ferro que se encontra na forma de óxidos hidratados, assim facilitando a erosão.

Assim, bacias cada vez maiores vão sendo formadas, começando a surgir os pseudo-lapiás (comentados abaixo), que caracterizam um estágio mais avançado. Entretanto, essas formas encontram-se no topo do platô dos Arenitos, não sendo acessível aos visitantes que realizam caminhadas na Trilha dos Arenitos. Pode ser visitado próximo ao Museu.

4.1.5.3.7 Formações Pseudo-cársticas na superficie

O termo pseudo-carste é utilizado para descrever feições parecidas as formas cársticas, em rochas não calcárias. (Bigarella *et. al*, 1994). Na superfície dos arenitos começa a haver formações de pequenas cavidades de panelas que evoluem (bacias de dissolução), abrindo passagens para a saída das águas pluviais. Essas formas progridem também com atividades biológicas dos liquens favorecendo a alteração e aprofundamento desses mini vales, dando origem aos pseudo-carstes.

[128] Lixiviar é o processo que sofrem as rochas e solos ao serem lavados pelas aguas das chuvas (GUERRA, 2003)



FIGURA 45- Pseudo-lapiés

Essas formas podem ser comparadas a uma Vila Velha em miniatura, no processo de formação de formas maiores, que com a maior ação da chuva, musgos e liquens, vão enfraquecendo a rocha (Figura 45).

A parte exterior da rocha é que possui o ferro e é a que dá a resistência, pois sem o ferro a rocha começa a se desagregar mais facilmente. Maack (1956) inclusive conclui que a formação de crosta endurecida no Arenito Vila Velha seria devido a vigência pretérita de um clima de estepe periodicamente seco, com alternância de estações secas e úmidas, onde nas primeiras haveria a ascensão da água a superfície por capilaridade, seguida de evaporação e deposição de compostos minerais (óxidos hidratados de ferro) favorecida pela insolação.

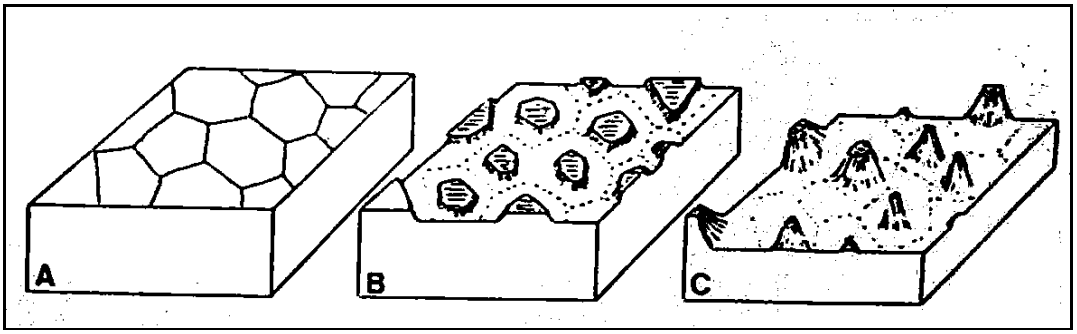


FIGURA 46- Evolução das formas dos pseudo-lapiés.
Fonte: Bigarella et al, 1994.



FIGURA 47- Representação da evolução das formas dos pseudo-lapiés

As duas figuras anteriores (46 e 47) representam formas pseudocarsticas originadas da transformação de uma crosta superficial poligonal, enriquecida com óxido de ferro, em minúsculas mesas e miniatura de cones.

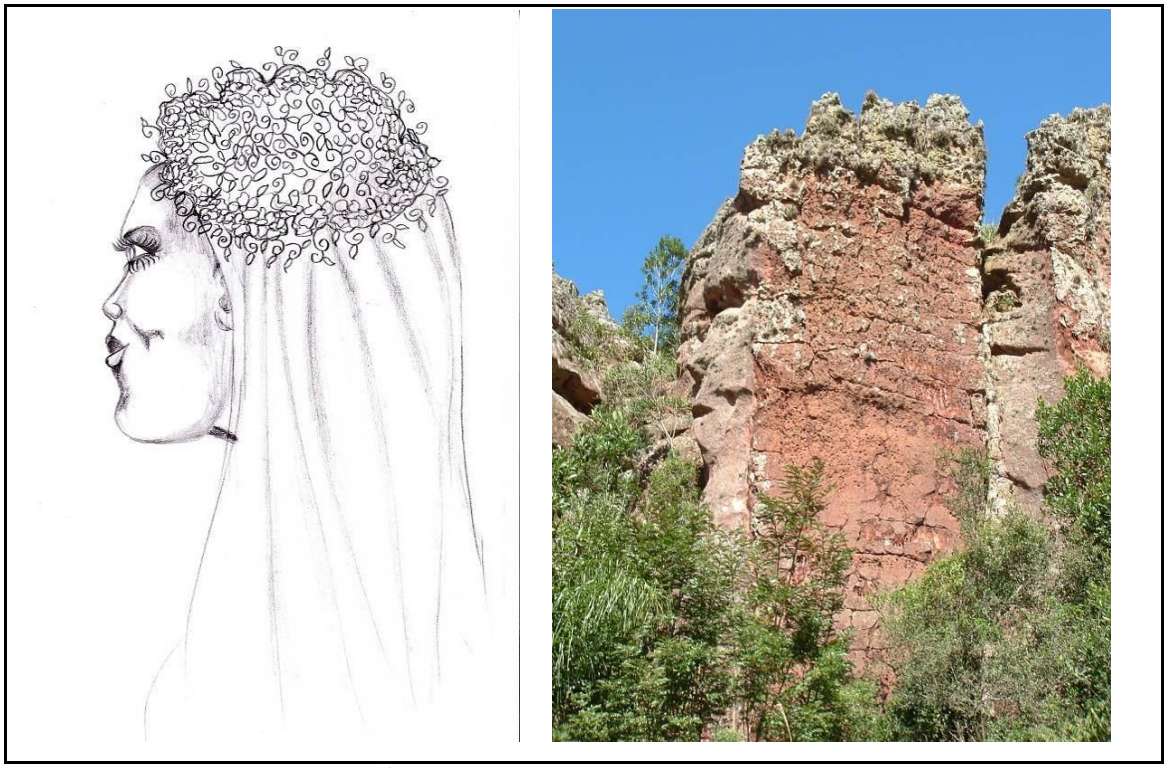


FIGURA 48- Representação e foto da figura conhecida como “Noiva”

Essas formas podem ser observadas de longe (como no topo da forma conhecida como “Noiva”, figura 48), ao longo da trilha dos Arenitos, no topo do platô, não podendo mais ser possível chegar próximo a elas a não ser na trilha localizada atrás do Museu.

4.1.5.3.8 Caneluras:

São sulcos de corrosão e dissolução, que se formam nas vertentes das rochas cristalinas nuas, por onde escorrem as águas. Seguem a linha de maior declividade e de menor distância entre partes altas e baixas de vertentes íngremes. Constituem também até certo ponto, formas pseudo-cársticas (Figura 49) (BIGARELLA, *et al,* 1994).

Melo (2006) também define as caneluras como canaletas e explica que o processo erosivo envolvido na sua escavação associa alem da dissolução a erosão mecânica, onde os sulcos iniciam-se em fraturas preexistentes nas rochas, sendo aprofundadas pela ação de ácidos orgânicos diluídos na água.



FIGURA 49- Caneluras em avançado estado erosivo, na borda do platô.

A evolução desses sulcos pode se dar até a borda do platô, assim a evolução dessas formas continuam até o chão (Figura 50). Entretanto, nas paredes do arenito, inicia-se a origem de outra forma, conhecida como “forma de garrafa” (Figura 51).

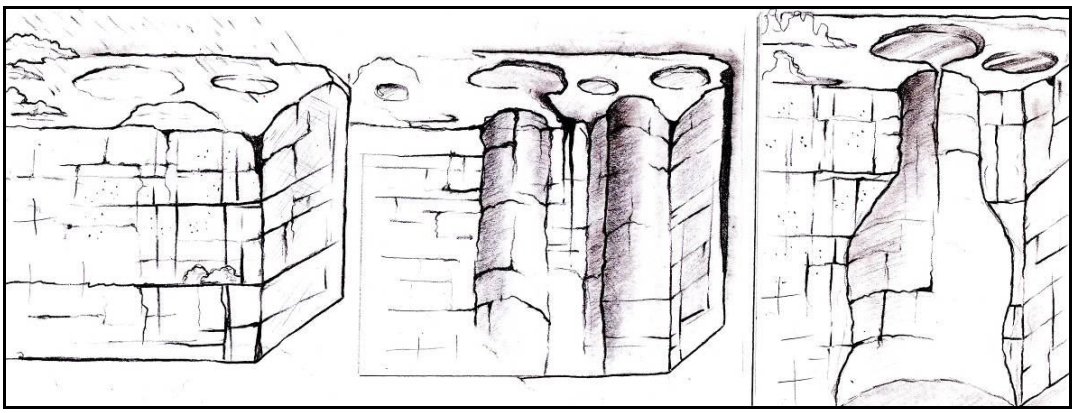


FIGURA 50- Representação de bacias de dissolução com caneluras que evoluem na parede do arenito.

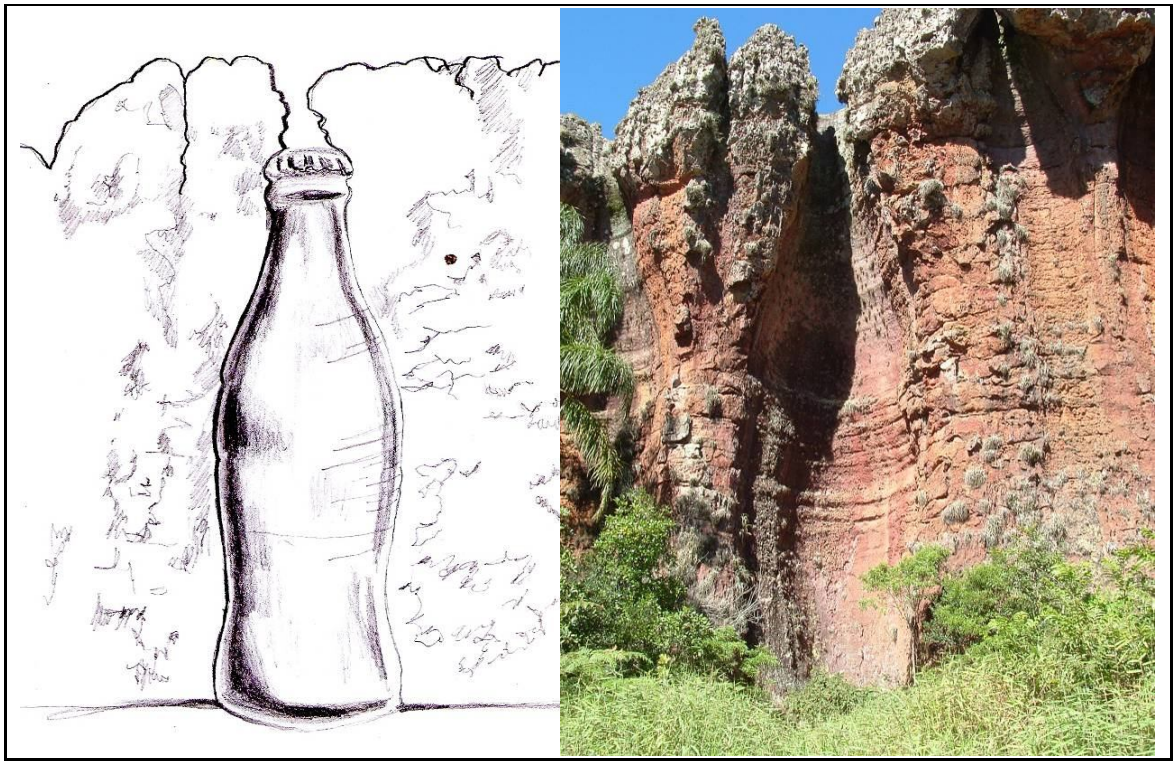


FIGURA 51- Representação e forma conhecida como “Garrafa”

No PEVV encontramos caneluras no Platô dos Arenitos e outros bons exemplos a nível nacional são encontrados na parte alta do Parque Nacional de Itatiaia (RJ), no local denominado Prateleiras.

4.1.5.3.9 Anéis de Liesegang:

Apesar de não constituírem uma forma de relevo, pois aparecem na superfície da rocha, os Anéis de *Liesegang*[129] são faixas coloridas concêntricas associadas ao desenvolvimento do núcleo rochoso. Esses Anéis de *Liesegang* (Figura 52) resultam da precipitação rítmica a partir da difusão de soluções supersaturadas através de espaços intergranulares da rocha. As faixas castanhas (mais escuras) estão enriquecidas por ferro e cálcio e empobrecidas de outros elementos, possuindo quatro vezes mais ferro do que as faixas claras. A formação dessas faixas deve-se a umidificações e ressecamentos periódicos. (BIGARELLA *et al* 1994 *apud* THOMAS, 1974).

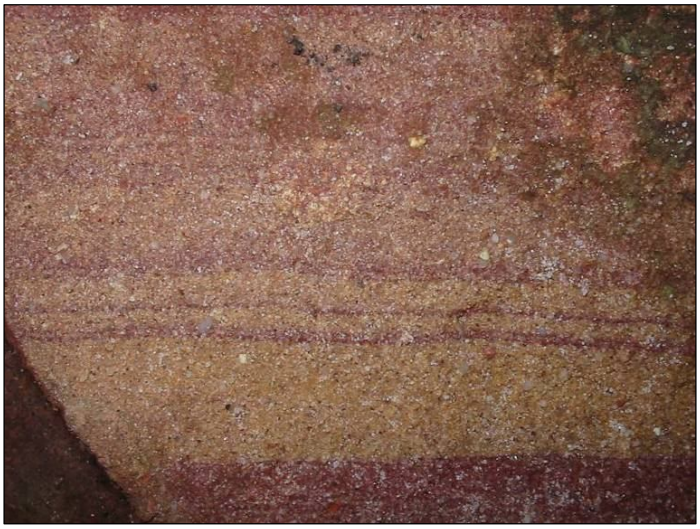


FIGURA 52- Faixas coloridas no Arenito, denominadas Anéis de *Liesegang*

Nas linhas de enriquecimento diferencial, formado em parte pelo processo de Liesegang, a tendência do arenito é a de ser de coloração mais amarelada. O termo é internacional e não há correspondente em português.

Essas formações podem ser observadas próximas ao local denominado “Proa do Navio”.

4.1.5.3.10 Fendas:

[129] Segundo o IBGE (2004) essas feições são caracterizadas pela difusão de bandas coloridas (principalmente em tons amarelos e vermelhos), devido a um fluxo oxidante que atua de fora para dentro, ocorrendo em planos de acamamento e superfície de juntas. Contudo, em PEVV ele não esta relacionado a estas estruturas.

Fendas constituem qualquer tipo de abertura linear, grande ou pequena (GUERRA, 2003). Juntamente com os corredores e labirintos, são feições semelhantes e associadas que derivam do aprofundamento erosivo de fraturas do terreno, pela ação das águas das chuvas, que por ela escoam na forma de enxurradas. No caso do PEVV, os corredores são fendas em estagio mais avançado de erosão, com largura e altura maiores (MELO, 2006).

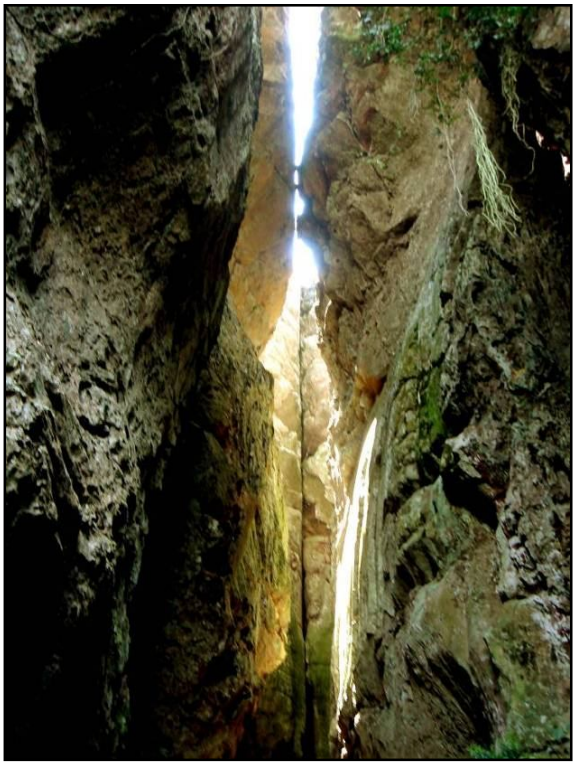


FIGURA 53 - Fendas e Corredores na Trilha dos Arenitos.

De acordo com a organização interna da rocha, as linhas de estrutura da rocha começam a sofrer uma alteração, e essa alteração vai se intensificando, até o ponto em que partes da rocha começam a desagregar. Em muitos casos, a umidade e a perda de cimento superficial também favorecem essa desagregação, bem como a ação das plantas (liquens e musgos) (Figura 54).

Essas formas podem ser observadas na trilha dos Arenitos, principalmente próximo ao local denominado “Pedra Suspensa”

4.1.5.3.11 Fraturas e diáclases

As diáclases são resultado de esforços tectônicos muito antigos, de compressão ou tensão. Nos planos de fratura podem ocorrer fraturas com deslocamentos chamados falhas, as quais podem ser preenchidas (BIGARELLA *et al*, 1994).

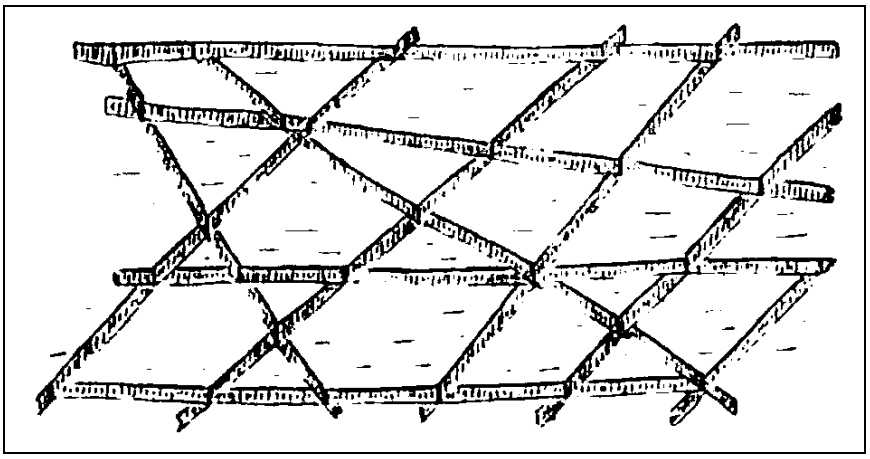


FIGURA 54 - Representação de um sistema de diáclases enriquecidas com óxido hidratado de ferro observadas no Platô dos Arenitos.

Fonte: Bigarella *et al,* 1994.

A figura 54 mostra um sistema de diáclases (ou fraturas), endurecidas por óxido de ferro, o que faz com que elas sejam mais resistentes à erosão e originem compartimentos que terão paredes salientes ou que poderão ser faveoladas.

Assim, ao observar as fraturas da figura 55, verifica-se que as mesmas se cruzam, algumas são bem planas, outras são curvas e a tendência é a geração de novos blocos. O topo do platô geralmente é mais plano e resistente, mantendo a forma mais do que nas paredes, que começam a sofrer com o intemperismo.



FIGURA 55- Diáclases e fraturas em um bloco do Arenito Vila Velha.

Legenda: As linhas amarelas ressaltam as diáclases que podem ser observadas.

Constituem pontos fracos de ataque, por parte da erosão, podendo ser verticais, horizontais e inclinadas. (GUERRA, 2003) No caso de Vila Velha, de acordo com Melo (2006, p. 85) são resultantes dos seguintes processos:

> Movimentos da crosta em grandes extensões, como foi o caso do soerguimento na área do Arco de Ponta Grossa...
> Tensões aplicadas aos blocos de rocha pela ação da força peso, ligadas com a evolução do relevo...
> Fadiga da rocha, que se expande e contrai sucessivamente no ciclo diário de aquecimento sob a radiação solar e resfriamento noturno.

Essas fraturas e diáclases podem ser observadas durante toda a caminhada na Trilha dos Arenitos.

4.1.5.3.12 Furnas

Sua origem está ligada à estrutura geológica, herança da tectônica antiga, representada por diaclasamentos e fraturas no arenito orientando e facultando a circulação das águas subterrâneas através de fendas que são ampliadas pela desagregação e também provocando o desabamento do terreno em forma de pseudo-dolinas.

Nas primeiras pesquisas científicas realizadas as Furnas ainda tinham sua origem incerta. Taunay (1889 *apud* Soares 1989) registrou-as na literatura com "*a denominação genérica vaga de Buracos, são conhecidas três profundas perfurações*

naturais do solo" e Silva Muricy (1896 *apud* Soares 1989) refere-as como "*Buracos, produzidos pela infiltração das águas em um solo de estratificação heterogênea, desagregado pela erodente dinâmica das torrentes do sub-solo. Três vertiginosos abismos...".*

Mais tarde foram pesquisadas pormenorizadamente por Maack (em 1946 e 1956), o primeiro a fazer um perfil das Furnas e definir o seu nível hidrostático em 788,4 metros de altitude, verificando a comunicação subterrânea entre as depressões da área. Nesta época também Maack (1956) passou a denominar Furna esses poços de desabamento, considerando este termo sinônimo de orifício crateriforme.

Entretanto, para alguns autores o termo furna não está empregado corretamente na região (SOARES, 1989). Guerra (2003, p. 290) define furna como "*cavidade que aparece na encosta dos barrancos formada geralmente pelo acumulo de blocos de origem glaciária (morainas), ou de desmoronamento ou ainda por dissolução*" e em dicionários como o Larousse (2004) o termo designa " *caverna, gruta, antro*". Maack (1970, *apud* Soares 1989) mudou a denominação para poço, termo a seu ver mais correto do que furnas, pois as depressões são grandes poços de desabamento[130] Mas mesmo com essas modificações, o termo furnas, apesar de empregado incorretamente, já era conhecido entre os paranaenses e os visitantes do Parque.

Para SOARES (1989, p. 1.)

> A origem das furnas é semelhante à de poços de desabamento do relevo calcário, não se admitindo, no entanto, a presença de grutas calcárias em profundidade para a sua formação. Como a maioria das furnas apresenta vegetação densa em seu fundo, com a formação de solo orgânico profundo, admite-se pequena dissolução química concentrada da sílica

Entretanto, não fica excluída a possibilidade de haver uma influencia das formações calcárias que do primeiro planalto dirigem-se para sudoeste sob o Arenito Furnas. Pode ter havido uma contribuição dessas formações para acentuar o desabamento. De qualquer forma, mais estudos são necessários.

[130] Em inglês o termo para furnas é *sinkhole* e em espanhol *sima*.

Segundo Melo (2006 b), as Furnas 1 e 2 são lagos profundos, fechados, muito abaixo da superfície do terreno, que recebem pouca quantidade de águas pluviais e se destacam por apresentarem-se inundadas por águas do lençol freático. Além disso, favorecem o isolamento e o endemismo de espécies de peixes que ali habitam (ARTONI, SHIBATA, 2006).

Na área do Parque foram identificadas 12 feições de abatimento que podem ser classificadas como furnas. De acordo com a forma atual são classificadas em (MELO, 2006): inundadas: quando aflora o lençol freático, como nas chamadas Furnas 1 e 2; secas: que ainda não atingiram o nível do lençol freático, como a chamada Furna 3 e assoreadas: entulhadas de sedimento, como a Lagoa Dourada e a Lagoa Tarumã.

Entretanto, somente a Furna 01 e 02 podem ser visitadas. A Furna Um é a que recebe maior fluxo turístico, bem circular, suas paredes abruptas mostram a sucessão de bancos horizontais de arenitos (Figura 56). A descida de aproximadamente 50 metros pelo elevador panorâmico até o interior da Furna Um, um dos maiores atrativos do Parque, continua interrompida para a manutenção do elevador e realização de estudos de impacto. Essa Furna possui mais de cem metros de profundidade, com um volume de água que atinge aproximadamente a metade desta profundidade (53 metros).



FIGURA 56- Furna Um e o elevador

A Furna Dois, 150 metros SW da primeira, apresenta diâmetro irregular, resultado do desabamento parcial de uma de suas paredes. A parte sudeste tem

um cone de detritos recoberto por densa vegetação. Essa Furna apresenta uma trilha circular que a margeia em toda a sua extensão, com um mirante panorâmico na área que apresenta menor densidade de vegetação.

A Furna Três, localizada mais ao sul, está completamente mascarada por densa vegetação. Nesta furna, a depressão ainda não desabou até o nível da água inferior e a Paraná Turismo, em 1997, fechou o caminho até essa furna para a recuperação ambiental da trilha. Outra Furna, a denominada Furna quatro, apresenta potencial turístico, entretanto, não é possível visitá-la devido a restrições impostas pelo IAP. Em épocas chuvosas, há a ocorrência de um riacho que se precipita da borda para dentro, formando uma pequena cachoeira. (IAP,2004).

4.1.5.3.13 Depressões úmidas e secas e lagoas

Melo (2006) indica que várias depressões úmidas e secas no terreno, às vezes associadas às furnas, às vezes isoladas e menores, correspondem a estágios evolutivos precoces do desenvolvimento das furnas ou mesmo a formas diferenciadas de abatimento nas quais não chegaram a se desenvolver as cavidades subterrâneas.

Já as lagoas, são definidas como depressões de formas variadas, mas principalmente circulares, de profundidade pequena e cheia de água doce ou salgada (GUERRA, 2003).



FIGURA 57- Lagoa Dourada.

Na área do PEVV encontramos a Lagoa Dourada (Figura 57) e a Lagoa Tarumã, ambas consideradas furnas assoreadas. A Lagoa Dourada (única que pode ser visitada[131]) tem a mesma origem e o mesmo nível de água das Furnas, havendo uma ligação subterrânea entre elas através do lençol freático, desaguando através de um canal no Rio Guabiroba. A Lagoa pode ser considerada uma furna senil, pois, com o grande assoreamento que recebe, segundo estudiosos, está em fase da extinção.

4.1.5.3.14 Cachoeiras e corredeiras:

Cachoeiras são quedas d'água no curso de um rio, ocasionadas pela existência de um degrau no perfil longitudinal do mesmo. As causas da existência dessas diferenças são diversas, podendo estar ligadas à falhas, dobras, erosão diferencial, diques, entre outros. (GUERRA, 2003). Corredeiras são áreas em rios que apresentam declividade acentuada e um escoamento veloz e turbulento (IBGE, 2004).



FIGURA 58- Cachoeira e corredeiras na área do PEVV, no Rio Quebra-Perna

O PEVV é banhado pelo Rio Quebra-Perna (Figura 58), sendo que na área onde podem ser observadas as cachoeiras e corredeiras, o mesmo encontra-se

[131] Outras depressões úmidas e secas não podem ser acessadas pelos visitantes, pois se localizam em áreas onde a visitação não é permitida.

sobre o Arenito Furnas. Entretanto, estas formas não podem ser observadas pelos visitantes do PEVV, pois estão localizadas em uma área restrita á visitação turística.

4.1.5.3.15 Blocos Suspensos

Processos erosivos escavaram e isolaram progressivamente blocos de arenito, os quais sob ação da força imposta pela gravidade, podem assumir posições de equilíbrio instável. Alguns estão sujeitos a quedas e desmoronamento, podendo inclusive determinar situações de risco (MELO, 2006).

Assim, foram as linhas estruturais principais e as fraturas do Arenito que favoreceram a queda de grandes blocos, auxiliando na sua desagregação e desmoronamento.

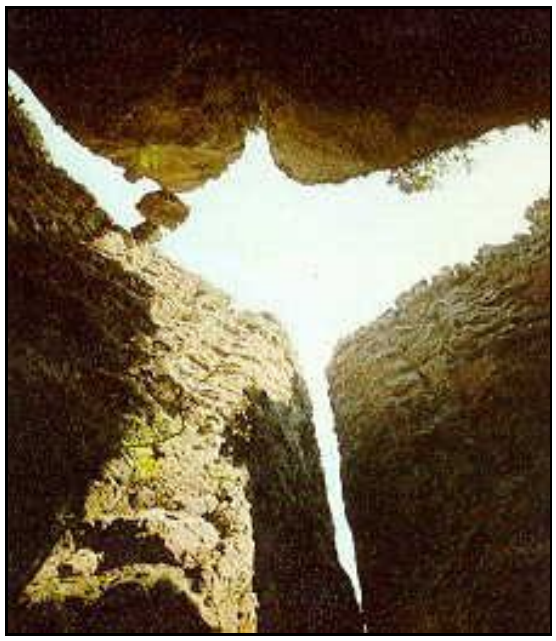


FIGURA 59 - Pedra Suspensa
Fonte:www.lami.pucpr.br~daltonwebsites2000semestre1Juliana%20e%20Maria%20Dparque.Estadual%20de%20Vila%20Velahtm.htm

O local denominado “Pedra Suspensa” atualmente não pode mais ser visitado, pois a trilha até o interior do corredor, de onde se podia visualizar o bloco rochoso suspenso (Figura 59), está fechada para recuperação ambiental e realização de mais pesquisas sobre a ave da espécie denominada popularmente de “andorinhão”.

4.1.5.3.16. Formas cilíndricas parecidas com o faveolamento



FIGURA 60- Formas semelhantes ao faveolamento.

Formas intrigantes e que ainda não estão claras são as localizadas ao lado do local conhecido como Proa do Navio (Figura 60). Parecidas com o faveolamento, as paredes estão perfuradas cilindricamente, em diversas direções, sugerindo diversas interpretações, até mesmo a de cupins. Para Melo (2006, p. 116),

> Não raro, observam-se perfurações nos arenitos cuja geometria (calibre, orientação, comunicação, continuidade) permite atribuí-las a ação de cupins, embora não sejam observados cupinzeiros próximos, o que indicaria que se trata de feições relativamente antigas.

Entretanto, a dureza da rocha sugere que a mesma não poderia ser perfurada por algum tipo de animal. Pequenas raízes podem ter auxiliado neste processo, pois algumas conseguem penetrar em sulcos na rocha e com a produção de ácidos húmicos após a sua morte podem depositar-se na periferia óxidos hidratados de ferro, auxiliando na formação dessas cavidades.

Em relação a fósseis, nenhum foi encontrado neste local. Outra hipótese pode ser atribuída à época de deposição do arenito, que assim pode ter contribuído para essa formação. De qualquer forma, mais investigações devem ser feitas para que essas formações sejam adequadamente definidas, para que assim os visitantes tenham acesso à interpretação correta.

4.1.5.3.17 Marcas de ondulação



FIGURA 61 - Marca de ondulação no arenito periglacial depositado durante o recuo das geleiras no Carbonífero Superior.

Essas marcas (*ripple marks*) que podem ser observadas no topo do platô dos arenitos foram produzidas por fluidos em movimentos e mostram a direção do fluxo de água que ocorreu durante a deposição do Arenito Vila Velha (não um rio, mas um sistema anastomosado de fluxo) (Figura 61). São marcas raras, pois em muitos episódios como esse os rios acabavam sendo remexidos pelo fluxo de areia, o que acabava destruindo as marcas formadas.

São encontradas principalmente em sedimentos arenosos e essas formas estão condicionadas a diversos fatores, como velocidade das correntes, movimentos das ondas, suprimento e granulação dos sedimentos e profundidade da água, alem de servirem na determinação da direção da corrente (BIGARELLA *et al*, 1985).

Atualmente não podem mais ser visitadas, pois estão localizadas no topo do platô dos Arenitos e no Platô da Fortaleza, áreas restritas a visitação turística.

Portanto, após todos esses aspectos apresentados, este capítulo procurou mostrar como as formas de superfície encontradas no PEVV se originam, quais os processos envolvidos, e como elas podem ser compreendidas, com o auxilio de fotos e desenhos como meio facilitador da interpretação do ambiente.

Deste modo, essas formas de superfície, devido a sua presença permanente e seu impacto no cotidiano das atividades humanas, são as que mais chamam a atenção e envolvem a curiosidade (SALAMUNI, 1989). E de fato, o principal atrativo do PEVV são as formas dos arenitos, que podem ser observadas nas caminhadas pelas trilhas disponíveis. A taça, principal símbolo do Parque é inclusive um dos melhores exemplos que podem ser utilizados para explicar a origem das formas, pois grande parte dos turistas que a observa possui o interesse em saber como a natureza esculpiu-a com tal “precisão”.

4.2 PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU - PNI

O PNI possui uma das maiores e mais impressionantes quedas d água do mundo, sendo uma UC conhecida mundialmente por possuir esses aspectos. Para alguns autores, o Parque Nacional do Iguaçu é considerado a maior atração turística natural do país (PADUA, 1983). E para outros, o PNI é importante pela biodiversidade que protege, paisagem de rara beleza cênica que abriga, atividade e renda que promove, representatividade de ambientes e ecossistemas que mantém, sendo um dos mais valiosos bens da nação. (CASALE *et al.,* s.d, B)

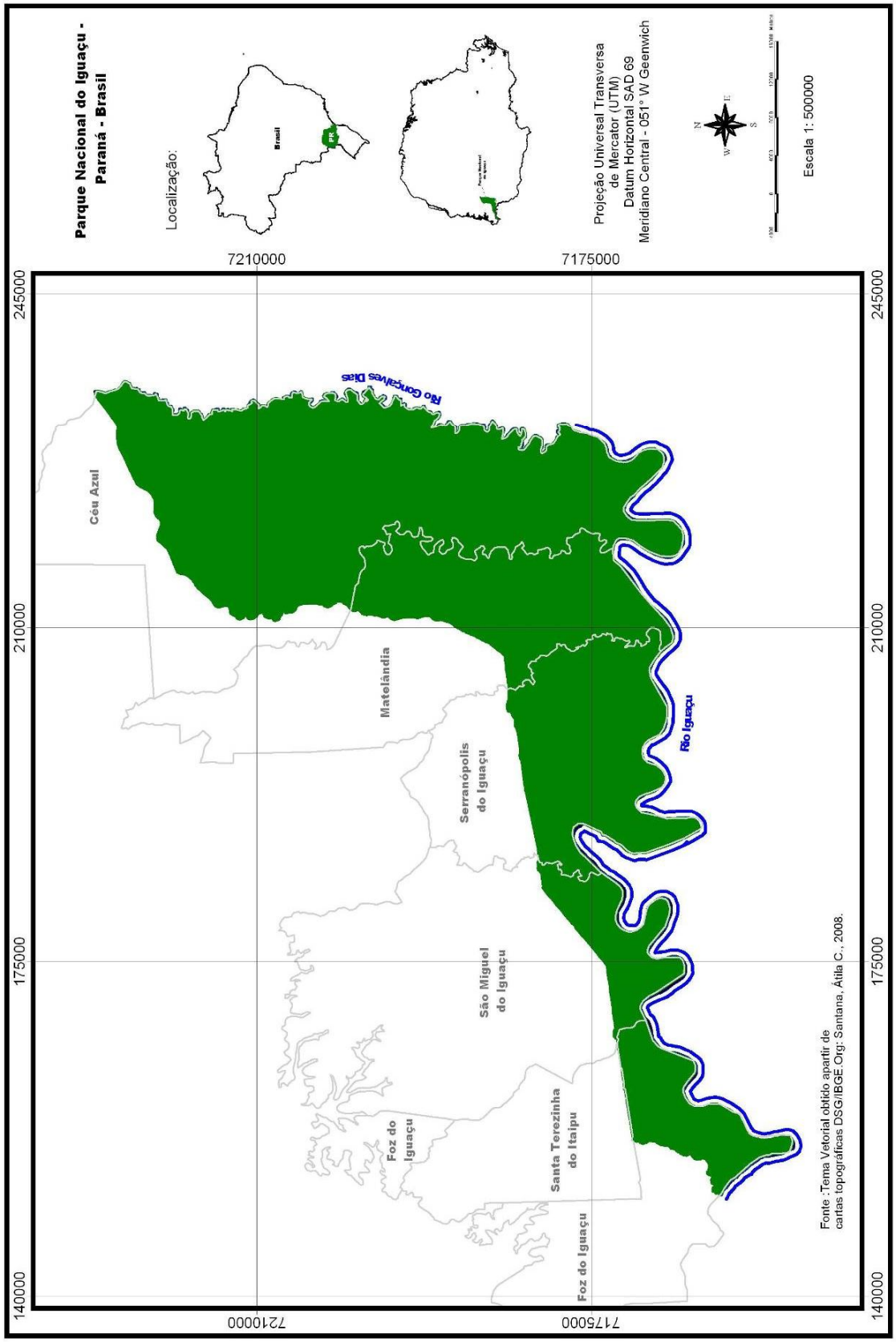
4.2.1 LOCALIZAÇÃO, ÁREA E ACESSOS:

O PNI localiza-se na região Sul do País, no oeste do Estado do Paraná, na porção meridional do terceiro planalto. Pode-se chegar à cidade de Foz do Iguaçu (localizada a 680 km da capital, Curitiba) por via aérea e terrestre, e o acesso é feito pela BR-469, até o parque. Possui área total de 185.265 ha, 400 km de perímetro, sendo que a área destinada á visitação totaliza 5.600 ha.

A UC está localizada entre as coordenadas geográficas 25º 05´ e 25º 40´ latitude sul e 54º 30´ e 54º 40´ de longitude oeste. A temperatura média máxima é de cerca de 26º C e a mínima de 15º C, o clima é temperado chuvoso, sem estação seca definida (SALAMUNI *et al*, 2002). O acesso ao Parque é realizado pelo Centro de Visitantes, ao lado do estacionamento[132].

FIGURA 62– Localização do Parque Nacional do Iguaçu

[132] Tal estacionamento é cobrado e comporta 170 ônibus, 20 vans e 676 veículos pequenos.


Parque Nacional do Iguaçu - Paraná - Brasil
Localização:
Brasil
PR
Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum Horizontal SAD 69
Meridiano Central - 051° W Geenwich
Escala 1: 500000
7210000
7175000
245000
210000
175000
140000
Rio Gonçalves Dias
Céu Azul
Matelândia
Serranópolis do Iguaçu
Rio Iguaçu
São Miguel do Iguaçu
Foz do Iguaçu
Santa Terezinha do Itaipu
Foz do Iguaçu
Fonte .:Tema Vetorial obtido apartir de cartas topográficas DSG/IBGE.Org: Santana, Átila C., 2008.

4.2.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Inicialmente, a região foi habitada por índios. Em 1542, o capitão espanhol Nunez Cabeza de Vaca, foi o primeiro europeu a chegar até as Cataratas, batizando um dos saltos de Santa Maria. Após essa expedição, o caminho foi aberto para a ocupação branca iniciando com as missões jesuíticas. Após, os índios foram praticamente exterminados com a chegada dos bandeirantes paulistas, e as reduções viraram alvo de perseguições. Já a partir de 1888, uma onda de imigração tomou conta do oeste do Paraná, introduzindo a erva-mate na região e intensificando a extração da madeira, colocando em risco a preservação da biodiversidade na região.

As Cataratas já eram famosas desde o inicio do século passado, atraindo visitantes como Santos Dumont em 1916. Nessa mesma década começaram as discussões para a criação de uma Unidade de Conservação no local, o que só veio ocorrer em 1939[133].

O PNI divide o título de Patrimônio Mundial com o Parque Nacional *Iguazu*,[134] localizado na outra margem do rio, na Argentina. Inscrito como Bem Natural em 1986 na Lista de Patrimônio Mundial, em conjunto os dois parques abrigam a totalidade das quedas d'água e formam uma das maiores áreas de floresta subtropical preservadas no mundo, cobrindo 225 mil hectares, dos quais 75 % estão em território brasileiro (UNESCO, 2002).

O Parque protege espécies representativas da biodiversidade, sendo algumas em extinção, como a onça-pintada, puma, jacaré de papo amarelo, gavião real, além de espécies da flora como o pinheiro e a peroba rosa. De acordo com Vega (2003), foram registrados no Parque 200 espécies de arvores, 448 de aves[135], 71 de mamíferos, 36 de répteis, 20 de anfíbios e 250 espécies de borboletas. Os aspectos

---

[133] Bigarella (1986) indica que o parque foi criado somente porque na década de 30, uma das condições impostas ao Brasil para que ele pudesse pertencer a União Pan Americana era que ele possuísse pelo menos três Parques Nacionais, e o único que existia na época era o Parque Nacional de Itatiaia (RJ).

[134] Na Argentina o Parque Nacional *Iguazu* foi criado antes, em 1934. Até 1990 esta era a única área protegida nacionalmente que preservava a selva paranaense (sic) ou missioneira. (ROLON e CHEBEZ, 1998)

[135] Devido a toda essa diversidade de aves, o Parque no lado argentino é considerado meca dos ornitólogos e observadores de aves do país e de estrangeiros. (ROLON e CHEBEZ, 1998).

histórico-culturais são comentados por guias e condutores, sendo que a lenda[136] de formação das Cataratas é a mais conhecida e difundida.

4.2.3-PLANO DE MANEJO, ATRATIVOS E OUTRAS INFORMAÇÕES

O Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu foi elaborado em 1981 e revisado em 1999. Em 1997, o Parque iniciou uma grande revitalização, através da concessão de uso de áreas e serviços localizados na zona de uso intensivo, atuando como uma ferramenta de manejo e melhoria da Unidade. Mueller *et al* (2003) consideram inclusive que o sistema de concessão auxilia os órgãos gestores a adequarem a visitação quando permitido o uso público para fins educacionais e recreativos. E também, sobre a concessão (p. 251)

> É benéfica ao prover facilidades e adequar a visitação através de investimentos privados, gerando empregos para as comunidades locais, aproveitando melhor o potencial de visitação das Unidades e permitindo que os órgãos ambientais responsáveis dediquem-se com mais intensidade a pesquisa e a conservação do ecossistema, entre outras atribuições legais.

Desta forma, as atividades realizadas dentro da UC se expandiram e se diversificaram, com o objetivo de proporcionar ainda mais opções turísticas aos visitantes. Com a revitalização das áreas de Uso Público da Unidade, o Parque passou a contar com um centro de visitantes, transporte interno exclusivo, o Espaço Naipi e o Espaço Porto Canoas, áreas implementadas e estruturadas através de empréstimos privados. Assim, a administração geral do Parque continua sendo realizada pelo ICM-Bio, que atua em favor da conservação e a administração

[136] Greca (1997) em sua interpretação da lenda, conta que os Caigangues chamam o deus do rio de M'boi, e ele é uma serpente. Este Deus dava peixe para os índios e em troca eles davam uma moça, todos os anos, de presente. Naipi então se apaixonou pelo bravo guerreiro Tarobá e M'boi se zangou, pois queria Naipi e se não a tivesse, não daria mais peixes. Temerosos, os índios levaram Naipi à noite, escondidos. Tarobá, esperto, acordou e como o amor que tinha por Naipi era tão grande a ponto de desafiar os deuses, salvou Naipi das águas de M'boi. Na perseguição ao casal, M'boi serpenteava, fazia ágeis curvas, descia penhascos e os dois sempre escapavam. Por ultimo M'Boi fez um despenhadeiro tão grande que ali fez tombar os apaixonados. Desta forma, transformou Tarobá em arvore e Naipi em penhascos, sendo que seus cabelos são as espumas do rio que banham a árvore para sempre.

turística é feita pela empresa concessionária, a Cataratas S/A., sendo esta concessão a pioneira nos parques nacionais brasileiros.

O maior atrativo do PNI são sem dúvida as Cataratas. Três quartos das 275 quedas que integram o conjunto estão do lado argentino, o que faz com que o lado brasileiro seja mais adequado para a observação. Do Centro de Visitantes partem os ônibus até o inicio da Trilha das Cataratas, que possui 1200 metros, é pavimentada e possui escadas que inviabilizam seu acesso por portadores de deficiências. Durante o percurso há pontos de parada para descanso e mirantes e o término da trilha é na passarela que dá acesso ao mirante onde se pode observar a Garganta do Diabo.

Outros atrativos são os concessionados:

Macuco Safári: Localizado na primeira parada do ônibus dentro do Parque. Grupos de até 25 pessoas realizam um passeio de três quilômetros conduzido por jipes elétricos. Os guias repassam informações sobre fauna e flora, até chegar ao ponto da caminhada opcional, de 600 metros. Após, é realizado o passeio em botes infláveis, onde é percorrido um trecho de aproximadamente cinco quilômetros pelo rio Iguaçu, até chegar próximo ao mirante das Cataratas.

Macuco Ecoaventura: Oferece um percurso pela Trilha do Poço Preto, que inclui uma trilha suspensa curta e um passeio de bicicleta por nove quilômetros. Chega-se a um mirante onde é possível observar a fauna da Lagoa do Jacaré e em seguida é feito um passeio de barco a motor até as Ilhas da Taquara, onde se pode remar em pequenos barcos infláveis até a Trilha das Bananeiras.

Canyon Iguaçu Aventuras: Oferece atividades de arborismo, *rafting*, rapel, escaladas em rocha e escaladas indoor. O rapel é realizado a partir de uma plataforma suspensa no *canyon* e possui 55 metros de altura. A escalada em rocha é realizada em uma das mais de vinte vias abertas no cânion do Rio Iguaçu, e que possuem diferentes níveis de dificuldade.

Sobrevôo de Helicóptero: O local de partida para o sobrevôo em helicóptero está fora dos limites do Parque, em frente ao Parque das Aves. O sobrevôo tem

duração média de dez minutos, voam somente do lado brasileiro e os helicópteros comportam até quatro pessoas.

O Parque funciona de segunda a segunda das 9 ás 17 horas e o valor do ingresso para brasileiros é de R$ 11,85 por pessoa[137]. O tempo médio para a visita somente às Cataratas é de aproximadamente duas horas, sendo que se outros passeios opcionais forem realizados esse tempo sobe para pelo menos três horas e meia. Após adquirir o ingresso na bilheteria, o visitante embarca em ônibus[138] que circulam a cada quinze minutos e conduzem até os pontos de parada.

A infra-estrutura disponível é composta por praça de alimentação com lanchonetes, restaurante e cafeteria, acesso a internet, quiosques com sorvetes e material fotográfico, banheiros, acesso para deficientes, dois elevadores panorâmicos e três lojas de recordações (*souvenirs)* que vendem confecções, artesanato, geodos e pedras preciosas, material informativo, entre outros. Além disso, o Parque abriga o Hotel das Cataratas, primeiro hotel da América do Sul a receber a certificação ISO 14001[139].

O PNI possui na sede administrativa do ICM-Bio, um auditório, sala para palestras e pequenas exposições. Dentro da UC há laboratório para pesquisas, dois alojamentos para pesquisadores e a Escola Parque, destinada à educação ambiental.

Já o Parque Nacional *del Iguazu*, no lado argentino[140], recebe anualmente ainda mais visitantes que o Parque brasileiro e possui diversas trilhas. Há um trem

---

[137] Crianças até 6 anos e idosos a partir de 60 anos pagam R$ 4,35 (somente o transporte), sendo que esses valores são diferentes para residentes dos municípios do entorno, residentes do Mercosul e outros estrangeiros.

[138] Esse sistema de transporte interno foi criado com o objetivo de diminuir os veículos na estrada, para reduzir os atropelamentos de animais e cair a emissão de gases poluentes no interior da UC.

[139] A ISO 14001 é uma norma internacionalmente aceita que define requisitos para estabelecer e operar um Sistema de Gestao Ambiental.

[140] Com a devida autorização da Administração do Parque e da Guarda Florestal Argentina, foi realizada em setembro de 2006 uma visita acompanhada pela Eng. Mirta Garciarena (da Administração dos Parques Nacionais Argentinos), ao CIES (*Centro de Investigaciones Ecológicas Subtropicales)*, que não possuía nenhum trabalho realizado até o momento sobre geoturismo ou sobre a interpretação ambiental relacionada ao patrimônio geológico. O CIES, até então, desconhecia os formulários da UNESCO em relação aos Geoparques e não sabia da existência da Rede Mundial de Geoparques. Verificou-se que não é dada importância aos aspectos geológicos e geomorfológicos da área, já que não há nenhum tipo de informação sobre esses assuntos, seja na forma de painéis, sinalização, folhetos, vídeos, palestras ou outros meios interpretativos. No Centro Interpretativo não é feita nenhuma referencia a história geológica ou à geomorfologia da UC. Já em outro folder, também

que realiza o percurso entre o Centro de Visitantes, a Estação Cataratas e a Estação Garganta. Na Estação Cataratas é possível fazer o percurso superior, composto por 750 metros de passarelas suspensas que margeiam os saltos *Ramirez, Bossetti, Eva, Adan, Bernabe e Mendez*. Na estação Garganta está o percurso mais visitado do Parque, que conduz o visitante até a *Garganta Del Diablo.* E há o percurso inferior, que dá acesso aos passeios de barco oferecidos opcionalmente e à travessia gratuita até a Ilha San Martin.

Para Cury (2003, p.05), o Parque na Argentina aproveita mais os seus atrativos. Visto que "*A diferença relativa ao aproveitamento dos recursos turísticos é considerável na Argentina, devido à maior extensão de trilhas a serem percorridas na área das Cataratas. Embora o PNI-BR apresente uma reserva maior se comparado com o PNI-AR, a qualidade no atendimento parece ser melhor na Argentina".*

Realmente o Brasil oferece bem menos opções de trilhas aos visitantes, pois há somente a Trilha das Cataratas e trilhas opcionais, comercializadas pelo Macuco Safári e Macuco Ecoaventura. Mas em relação a interpretação do ambiente nos seus aspectos geológicos e geomorfológicos o lado brasileiro está melhor preparado, pois o PNI possui os painéis interpretativos implantados pela Mineropar e os condutores tiveram a oportunidade de realizar o Curso de Condutor de Geoturismo, um dos resultados desta tese.

4.2.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS

Geologicamente, o Parque Nacional do Iguaçu está localizado no terceiro planalto paranaense, na denominada Bacia do Paraná, região fisiográfica muito simples pelas suas formas e estruturas (IBDF, 1981).

---

distribuído aos visitantes, sobre os serviços disponíveis no Parque e sobre o Centro de Visitantes, são abordados aspectos da biodiversidade e das culturas que habitaram a "Selva Paranaense". (APN, 2006). Ou seja, tanto no material informativo distribuído, quanto nos painéis do Centro de Visitantes é dada ênfase aos aspectos da flora, fauna, histórico de ocupação humana e conservação da natureza. Nenhum desses painéis comenta sobre a formação das Cataratas.

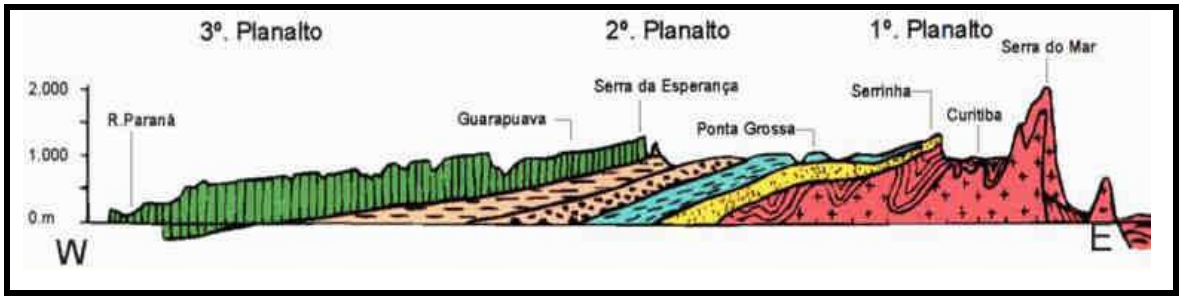


FIGURA 63 - Esboço do Perfil Geológico do Estado do Paraná.
Fonte: Baseado em Maack. Bigarella, 1954 B.

4.2.3.1 Grupo São Bento

Este Grupo recebeu este nome de White, em 1908. Fazem parte deste grupo as Formações Botucatu (abaixo) e Serra Geral (acima). Salamuni *et al* comentam que (2002, p.318),

> A região, compreendida pelo Parque, está inserida em uma das maiores e mais importantes reservas mundiais de água subterrânea que é o Grupo São Bento, principalmente no que concerne à Formação Botucatu (Aqüífero Guarany). Os derrames basálticos constituem um bom aqüífero fraturado, representados pelas tramas estruturais, configuradas pelos sistemas de fraturas tanto tectônicas como atectônicas.

Entretanto, na área das Cataratas afloram rochas somente da Formação Serra Geral.

4.2.3.1.1 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é composta por derrames de lavas basálticas (basalto), que abrangem a Bacia do Paraná. O vulcanismo que ocorreu na Bacia do Paraná é considerado um dos maiores eventos vulcânicos da Terra (cobre 1.200.000 km²), que além da porção oeste do Paraná, inclui ainda parte dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso, além de parte do Uruguai, Argentina e Paraguai na América do Sul. Foi um vulcanismo de fissura, ou seja, o magma era extravasado por meio de fendas. (Figura 64.)

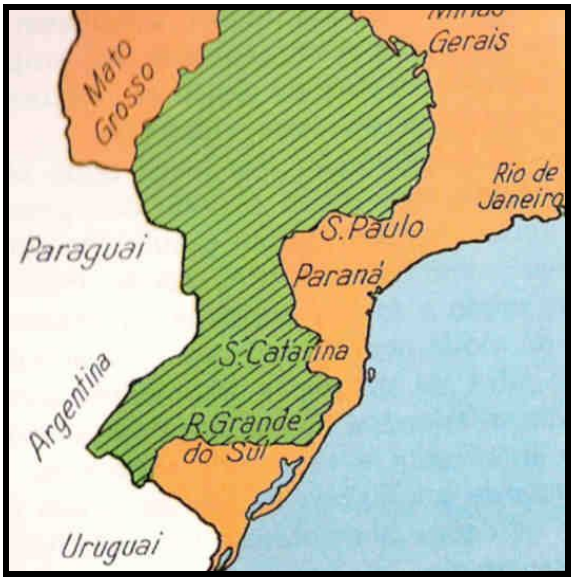


FIGURA 64 - A Bacia do Paraná e a extensão de seus derrames no Brasil (em verde)
Fonte: Bigarella *et al* (*1985*)

No Estado do Paraná esses derrames, ocupam aproximadamente 2/3 do território (MAACK, 1947) e podem ser observados no PNI. Em outros Estados, Caravaca (2004) cita também o Parque Nacional dos Aparados da Serra, o litoral de Torres (RS), e as diversas estradas que percorrem as escarpas da serra gaúcha e catarinense. Salamuni *et al* (2002, p. 314) afirmam que ao longo dessas fraturas, o material vulcânico se derramava e espalhava por grandes áreas, facilitada pela fluidez das lavas básicas, sendo *"imediatamente anterior à abertura sul-atlantiana, posicionando-se entre o Jurássico superior e o Cretáceo Inferior (entre 145 e 120 Ma.)".*

Em alguns pontos, os derrames podem chegar a 1500 m (MAACK, 1968). Eram compostos de material fundido formado em altas temperaturas. Na época desses derrames existia muito calor no subsolo por causa da atividade vulcânica e o clima era muito seco. Em algumas rochas podem ser observados vários derrames, e certa diferenciação entre eles, ou seja, o derrame deve ser da mesma época, mas com um pequeno intervalo de tempo entre eles. Salamuni *et al* (2002, p. 314) afirmam que no Parque os derrames possuem entre 750 e 800 metros, e que sob essa capa são encontradas as seqüências sedimentares da Bacia do Paraná.

Imediatamente abaixo e em parte intercalados nos derrames, posiciona-se a Fomação Botucatu, também do Grupo São Bento. Sotopostas a este conjunto ocorrem as unidades do Grupo Passa Dois, respectivamente, formações Rio do Rasto, Teresina, Serra Alta e Irati, cujas idades são variáveis entre o Permiano e o Triássico inferior.

No PNI Maack (1968) afirma que podem ser reconhecidos oito derrames de *trapp*[141] (figura 65).

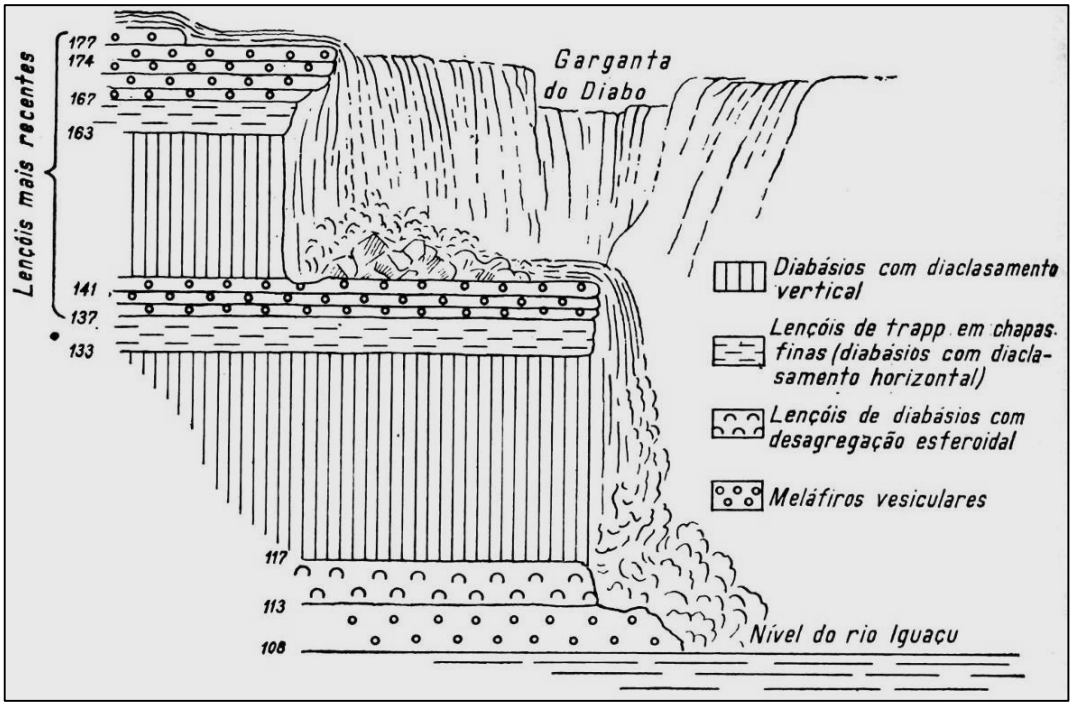


FIGURA 65- Derrames observados nas Cataratas.

Legenda: Atualizar diabásio para basalto.

Fonte: Maack (1968).

E esses derrames propiciaram a formação de patamares, também chamados de degraus ou plataformas. Assim, catarata, segundo Guerra (2003, p. 131) é um "*degrau no perfil longitudinal de um rio, produzindo grande queda d'água".* Maack (1981) explica que a retro-erosão linear do Rio Iguaçu acompanha as inúmeras diáclase dos diversos saltos. Consequentemente originou-se uma plataforma entre a

[141] Salamuni *et al* (2002, p. 315) comentam que uma das características marcantes das efusivas basálticas é o seu modo de ocorrência, constituindo empilhamentos sucessivos de lavas em unidades tabulares bem definidas, " *e que a essa particularidade deve-se, provavelmente, a designação alemã trapp em alusão à sua disposição escalonada" .*

parte superior dos saltos e uma camada inferior mais antiga de derrames de lava, delimitada por uma diáclase rumo N 320 ^{o} W para N 140^{o} E. Atualmente podem ser observados três patamares: Um que está no nível do *canyon*, outro no nível de base do Salto Floriano (que já esteve um dia no local onde está a passarela e continua regredindo) e quando a vazão das Cataratas é baixa, pode-se observar que um novo patamar, ainda embrionário, está se formando, podendo ser observado também próximo á Garganta do Diabo (Figura 66).



FIGURA 66 - Patamares antigos e indicação de patamar embrionário próximo a Garganta do Diabo.

O basalto que compõe esses derrames é uma rocha vulcânica extrusiva. É básica e apresenta aproximadamente 48% de minerais ferro-magnesianos Na área do PNI encontramos o basalto vesicular, essa estrutura contém cavidades produzidas pela expansão e escape de gases, sendo que essas vesículas podem ser esféricas, elípticas ou tubulares, muito comuns nas lavas.

Meláfiro é um termo antigo e para Guerra (2003) é a denominação dada por alguns geólogos aos basaltos vacuolares (ou vesiculares).



FIGURA 67 - Meláfiros com amígdalas preenchidas por minerais.

Em algumas áreas no PNI os meláfiros (Figura 67) estão bem visíveis, como nas proximidades do Salto Macuco e na base da plataforma de rapel da empresa Campo de Desafios. São rochas que possuem as chamadas amígdalas. Para facilitar a sua explicação podemos usar a comparação com uma garrafa de água mineral com gás. Assim, quando a rocha estava fundida e veio do interior da terra até a superfície para derramar, é como se na hora se abrisse uma imaginária garrafa que continha o magma sob pressão. Quando abriu, foi como na garrafa de água, onde observamos as bolhas subindo. Essas bolhas se solidificaram, juntamente com os minerais em seu interior (zeólitas, quartzo, ágata, calcita, calcedônia, entre outros) formando essas amígdalas.

4.2.4 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

No desenvolvimento das formas topográficas de relevo, intervieram principalmente a estrutura geológica, o tipo climático vigente e a cobertura florística. As formas da paisagem foram originadas pela alternância de dois grupos de diferentes processos (um durante a vigência de climas semi-áridos, com chuvas concentradas e outro durante épocas climáticas úmidas). Assim, durante a grande instabilidade climática do Quaternário, a paisagem atual não representa um único

processo de morfogênese, sendo que os processos que operaram no passado ou em épocas sub-atuais foram diferentes dos de hoje (BIGARELLA, 1974).

Deste modo, no PNI, no caso da interpretação do ambiente relacionado aos aspectos geomorfológicos, foram selecionados os seguintes assuntos:

4.2.4.1 Intemperismo químico, mecânico e biológico;

A decomposição da rocha constitui um processo muito lento, complexo e variado. Depende de composição mineralógica e química da rocha, da forma e estrutura de jazimento, e das condições climáticas. Além disso, resulta da ação da percolação das águas contendo em solução diluída várias substâncias ácidas de origem inorgânica ou orgânica, que penetram nas rochas e atacam de maneira diversa os seus constituintes minerais. (BIGARELLA *et al* 1985)

As alterações nas rochas são distintas conforme o tipo de ambiente (úmido, semi-árido, árido, tropical, temperado ou glacial), que fazem com que as rochas sofram um processo de decomposição, que pode ser alteração química, mecânica e biológica.

A alteração química das rochas processa-se através da ação das águas das chuvas que levam para o solo pequenas quantidades de CO^2. Este gás, dissolvido na água, dá origem ao “ácido carbônico”. Assim, a água que penetra nos interstícios, diáclases e fendas da rocha atua como um ácido fraco e sua ação é reforçada pela presença de vegetação que contribui com a formação de ácidos húmicos. Reações acontecem nas fraturas onde há percolação da água, podendo resultar em decomposição esferoidal da rocha.

Tal fato pode ser observado nas rochas localizadas na base do *Canyon* (principalmente próximas ao cais de embarque do Macuco Safári, figura 68) que possuem um notável arredondamento, ocasionado pela decomposição esferoidal da rocha que ocorre porque em suas diáclases concentram-se mais água com ácidos húmicos e gás carbônico, atacando os minerais, favorecendo o inicio da alteração. Desta forma essa alteração vai progressivamente avançando pelas fendas, proporcionando o arredondamento.



FIGURA 68 - Decomposição Esferoidal observada próximo ao Cais do Macuco Safári.

O aspecto geral de uma rocha ígnea depende dos seus constituintes e materiais predominantes. No *canyon* observamos que há algumas rochas mais avermelhadas que outras e essa coloração é resultado de intemperização química. O que favorece a aparição dessa cor avermelhada é o óxido de ferro que tem pouca água na sua constituição mineral (ou seja, quanto mais água ele tem, mais ele fica amarelado). Deste modo, a popularmente chamada terra roxa, comum no terceiro planalto paranaense, é decorrente da alteração das rochas do derrame basáltico, originando solos famosos por sua fertilidade.

Em certos locais do Parque, a superfície da rocha possui vegetação iniciada com os liquens, e que evoluem para muscíneas e outras plantas. Essa vegetação começa a se apoiar, enraizando-se. Essas raízes penetram na rocha e com a produção de ácidos húmicos inicia a sua alteração e a decomposição química que vai levar a formação do solo, permitindo o crescimento de vegetação de porte maior.



FIGURA 69 - Desagregação das rochas e o papel da vegetação.

Assim, o diaclasamento mais frágil de muitas rochas, juntamente com a alteração, o crescimento de plantas e as raízes que fazem pressão nos diaclasamentos favorecem a instabilidade dos blocos, propiciando a sua desagregação no *canyon* (Figura 69).

De acordo com Bigarella et al (2003, p. 1027) " *O intemperismo é mais rápido e mais profundo onde o sistema de diáclases é mais concentrado ou onde a rocha é menos resistente".* Portanto as rochas ricas em planos de diaclasamento tendem a apresentar uma intensificação das reações químicas pela presença de maior número de planos de ataque.

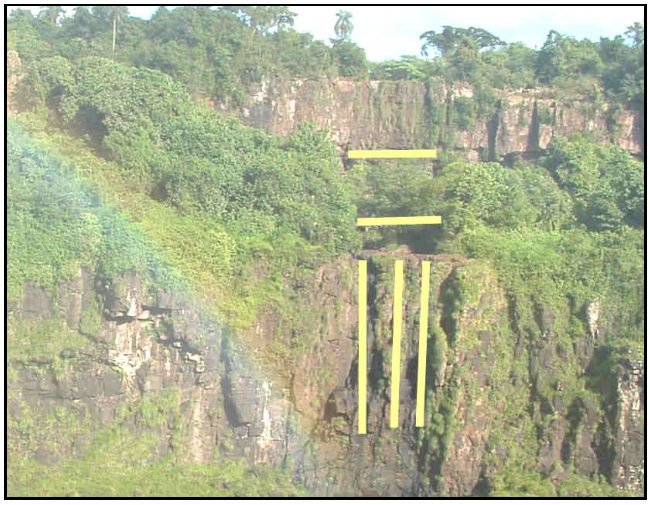


FIGURA 70 - As linhas amarelas indicam diáclases verticais e horizontais.

Deste modo, alguns diaclasamentos podem estar relacionados a padrões estruturais herdados dos eventos tectônicos antigos, copiados pelas formações sobrejacentes. São planos de fraqueza que surgem nas rochas, pois o magma quando resfria e se solidifica, diminui de volume. Elas tendem a ser paralelas às linhas de igual resfriamento. Outras diáclases resultam de esforços tectônicos de compressão ou de tensão. No Canyon do Rio Iguaçu percebemos diaclasamentos verticais e horizontais (Figura 70).

4.2.4.2 As Cataratas e sua origem

A água corrente tem a habilidade de realizar duas modificações na paisagem: genericamente carregar sedimentos e especificamente escavar um *canyon* na rocha. A intensidade desses processos depende de alguns fatores, como a velocidade da água, a quantia de água e a periodicidade deste fluxo. Penteado (1983) afirma que a água em seu percurso para o mar é o agente mais efetivo da esculturação das paisagens. E a carga sólida dos rios é a ferramenta de erosão, sendo fornecida através do intemperismo e dos processos de denudação sobre as vertentes dos vales.

Entretanto, o Rio Iguaçu não corre para o mar. Tal fato acontece porque este é um rio antecedente, ou seja, possui ainda a drenagem antiga. Todos os rios da região onde estava a América do Sul antes da separação dos continentes corriam para o Oceano Pacifico, antes da existência da Cordilheira dos Andes. Depois da ruptura do Gondwana e com o surgimento dessa Cordilheira, esses rios não puderam mais seguir seu antigo curso, sendo desviados para o sul, desembocando no rio da Prata.

A Mineropar (2005) afirma que "*há alguns milhões de anos atrás, no fim do Plioceno e no início do Pleistoceno, as Cataratas situavam-se na foz do Rio Iguaçu, junto ao Rio Paraná"* assim, devido à erosão, Maack (2002, p. 363) explica que o Rio Iguaçu " *acompanha neste lugar uma linha tectônica (diáclase) entalhada rio acima pela erosão retrocedente, semelhante ao Rio Paraná no salto das Sete Quedas* [142]".

[142] O *canyon* escavado pelo Rio Paraná foi inundado pela represa de Itaipu, alagando toda a área onde antes existia o Parque Nacional Sete Quedas.

Sabe-se que quando estava ocorrendo o vulcanismo as Cataratas ainda não existiam. Foi somente após a separação dos continentes e a formação do Oceano Atlântico que a borda leste do Brasil passou a subir lentamente (durante o Cretáceo e o Terciário) e o Rio Iguaçu iniciou a sua erosão regressiva. Portanto, as Cataratas que vemos hoje em dia no PNI têm alguns milhões de anos, podendo-se estimar na sua superfície mais alta aproximadamente a idade de 3 a 5 milhões de anos.

Porém, infelizmente não se sabe qual a taxa de regressão anual das Cataratas, pois não foram feitas medições até hoje, não sendo possível ainda datar o momento que as Cataratas estavam próximas ao Rio Paraná. Se soubéssemos seria possível saber a quanto tempo ela vem regredindo, calculando uma taxa anual de recuo[143].



FIGURA 71 - As Cataratas e *canyon* do Rio Iguaçu, que se precipita lateralmente numa fenda tectônica.

O canyon do Rio Iguaçu é estreito, com largura entre 65 e 100 metros. (Figura 72) Conforme Bigarella (2003) "*o Rio Iguaçu sofre um desnível de cerca de 70 metros, originando um conjunto de saltos dos mais belos e famosos do mundo*", sendo esses aspectos que atraem tantos visitantes à essa UC. Em sua vazão normal observam-se 272 quedas isoladas (todas as faixas e fios d'água possuem designações) , sendo a largura dos saltos no território brasileiro de 800m e no lado argentino de 1.900m, num total de 2.700m. (MAACK, 1968) Estudos mais recentes

[143] Que provavelmente traria resultados dúbios devido ao posicionamento dos marcos e curto intervalo de tempo.

realizados por Salamuni *et al* (2002) indicam a quantia de 275 quedas, com altura média de 75 m, permitindo a vazão média de 1800 m^3/s. situadas a 15 km do encontro entre os rios Iguaçu e Paraná.

Portanto, devido a todas essas características o PNI, é tão interessante em termos geológicos e geomorfológicos, potencial este que pode ser utilizado pelo geoturismo e que deve ser incluído nas atividades interpretativas a serem realizadas com os visitantes e com a comunidade.

4.3 ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA – PE

Ilhas normalmente criam uma imagem positiva no turista, pois em contraste com muitas regiões continentais, possuem uma identidade distinta e imediatamente reconhecível (PEARCE, 2003). Este é o caso do Arquipélago de Fernando de Noronha, onde o isolamento contribui para a sensação de quebra da rotina, e os seus atributos geológicos e geomorfológicos reforçam ainda mais a sua vocação para o geoturismo.

Do ponto de vista da Petrologia, o Arquipélago possui grande valor educacional e cientifico, onde entre outros atrativos, numa área reduzida de 1,5 km² é possível encontrar catorze tipos diferentes de rochas eruptivas, cuja composição varia de ultrabásica a intermediária, sendo um dos mais belos exemplos mundiais do fenômeno da diferenciação magmática. (SANTOS *et al,* 1999).E para a UNESCO (2002), do ponto de vista ambiental, sua posição geográfica, as peculiaridades da porção emersa e a complexa conformação subaquática que a caracteriza, associadas á recifes de coral, são alguns dos fatores que contribuíram para seu reconhecimento como Patrimônio Mundial.

Deste modo, no sentido de caracterizar o Arquipélago, são apresentadas suas principais características e em seguida seus aspectos geológicos e geomorfológicos.

4.3.1 LOCALIZAÇÃO, ÁREA E ACESSOS:

Fernando de Noronha é um Distrito Estadual que pertence ao Estado de Pernambuco, distando 545 km de Recife e 360 km de Natal. O acesso é feito somente via marítima[144] ou aérea[145], e há somente uma rodovia[146] na Ilha.

O arquipélago é constituído por 21 ilhas e rochedos, e possui área total de 26 km2, sendo a ilha principal (com onze quilômetros de comprimento e três

[144] Pelo mar há um cruzeiro da Operadora CVC que chega á ilha uma vez por semana durante a temporada de verão.
[145] Por via aérea há dois vôos diários pela empresa Trip (saindo de Recife e Natal) e um pela Varig, (saindo de São Paulo, com escala em Recife)
[146] A BR-363 é considerada a menor do Brasil, com aproximadamente sete quilômetros de extensão.

quilômetros de largura) a única que possui ocupação humana permanente. Localiza-se a quatro graus ao sul da linha do Equador, entre os meridianos 32°28´- 32°23´ de longitude W e os paralelos 3°53´ - 3°48´ de latitude sul. (Figura 72, Localização do Arquipélago de Fernando de Noronha, próxima página).

É formado pela ilha principal, denominada Fernando de Noronha, e as ilhas secundárias, Cuscuz, Rasa, São Jose, Sela Gineta, do Meio e Rata. No chamado mar de dentro há também as ilhas Morro de Fora (também chamada Ilha da Conceição), e os Dois Irmãos. No mar de fora há a Ilha do Morro do Leão, Viuvinha, Chapéu do Sueste, Cabeluda, dos Ovos e do Frade (Figura 73).

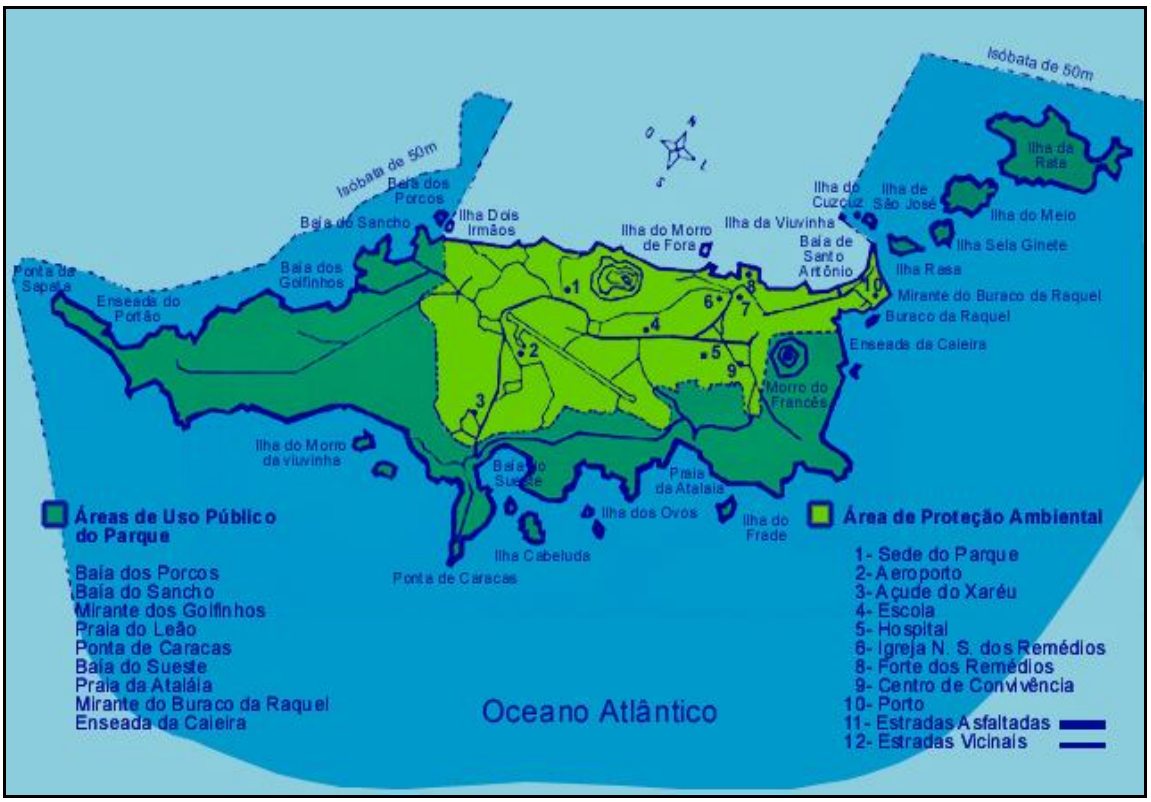
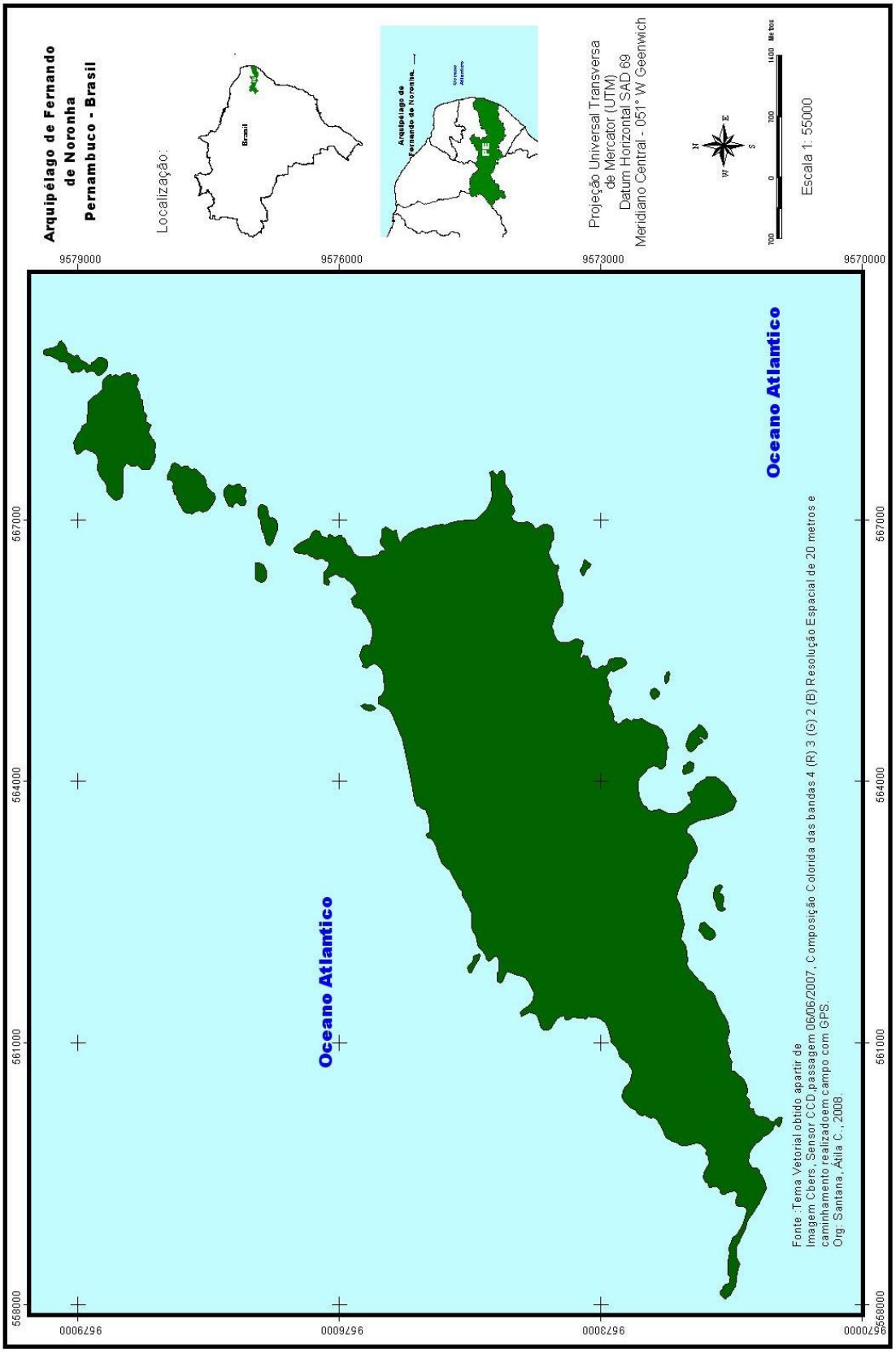


FIGURA 73- Mapa com os limites do PNMFN e a APA de Fernando de Noronha

Fonte: Figura cedida pelo Projeto Golfinho Rotador / CMA / ICMBio


Arquipélago de Fernando de Noronha
Pernambuco - Brasil
Localização:
Brasil
PE
Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum Horizontal SAD 69
Meridiano Central - 051° W Greenwich
Escala 1: 55000
Oceano Atlantico
Oceano Atlantico
Fonte :Tema Vetorial obtido apartir de Imagem Cbers, Sensor CCD,passagem 06/06/2007, Composição Colorida das bandas 4 (R) 3 (G) 2 (B) Resolução Espacial de 20 metros e caminhamento realizadoem campo com GPS.
Org: Santana, Atila C., 2008.
9579000
9576000
9573000
9570000
667000
664000
661000
658000

São duas as UC's que integram o Arquipélago de Fernando de Noronha, o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PNMFN) e a Área de Preservação Ambiental (APA) de Fernando de Noronha – Rocas - São Pedro e São Paulo.

Em 1986, foi instituída primeiramente a APA e com a nomeação do primeiro governador civil do arquipélago, iniciaram-se os primeiros estudos e pesquisas para a viabilização do desenvolvimento da ilha como destino turístico, surgindo a idéia da criação de mais uma Unidade de Conservação. Na APA (aproximadamente 30% da área total da ilha principal), o uso sustentável de seus recursos é permitido, portanto nesta UC estão localizadas as moradias, agricultura, e a infra-estrutura turística (pousadas, restaurantes, agencias de turismo, locadoras, etc...), praias como a do Cachorro, do Meio, Conceição, Boldró, o Porto de Santo Antonio e o Morro do Pico.

Em 1988, após a reanexação do território ao Estado de Pernambuco foi criado o Parque, através do Decreto-Lei no 96.693. Possui uma superfície total de 112,7 km2, ou seja, 70% da área total do arquipélago e tem como principal objetivo proteger as amostras representativas dos ecossistemas terrestre e marinho, preservar a fauna, a flora, controlar as atividades de visitação, lazer, educação ambiental e pesquisa cientifica, assim como contribuir para a preservação dos sítios históricos.

4.3.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS UCS INTEGRANTES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

Em relação aos atrativos turísticos, Fernando de Noronha conta com diversas praias, fortes e monumentos históricos, inúmeras belezas naturais e diversos monumentos geológicos, sendo difícil estabelecer o que não é considerado atrativo em Noronha. O tempo médio para a visitação do Arquipélago e de seus principais atrativos é de aproximadamente quatro dias, sendo que em todos os passeios que podem ser realizados os aspectos geológicos sempre estão evidentes na paisagem, seja na área do Parque Nacional ou na área da APA.

Segundo Soares (2005), o turismo na ilha iniciou em 1974 quando a aeronáutica autorizou um vôo regular da companhia Transbrasil. Entre 1982 a 1987

os turistas que visitavam o Arquipélago tinham somente duas opções de hospedagem[147] e havia um único vôo de Recife pela VASP, semanalmente. Por não possuir ainda as UCs, não existiam regras e os turistas podiam mergulhar, pescar e nadar em qualquer praia, e a situação no Arquipélago era bem diferente[148].

Em relação à freqüência de visitantes, em 1992, primeiro ano em que o Departamento de Controle Migratório da Administração do Distrito de Fernando de Noronha obteve dados precisos sobre a entrada de visitantes na ilha, foram contabilizados 10.094. Dez anos depois, em 2002, esse número sofreu um aumento de 520%, ou seja, 62.551. Esse aumento faz com que Noronha sofra com o crescimento do turismo e com o fluxo de pessoas que vem ocupar os postos de serviços gerados pelo turismo. Esse crescimento só não causa maiores impactos devido a uma das UCs ser Parque Nacional, que resguarda a maior parte do Arquipélago e ao enfoque ecológico do turismo, que tem um caráter educativo, ambiental e é a principal fonte de renda dos ilhéus. (SILVA, 2003)

De qualquer maneira, o crescimento econômico do distrito está diretamente relacionado ao crescimento do turismo. Como esta é a principal atividade econômica desenvolvida atualmente, percebe-se também que é a que mais cresce, sendo notado nos aspectos relativos ao alojamento, alimentação, transporte e prestação de serviços. Assim, o turismo fez de Fernando de Noronha um distrito privilegiado com um PIB de US$ 2.885.312,00, muito acima da média nacional. (IBGE, 2006).

As ilhas integrantes do Arquipélago de Fernando de Noronha já são conhecidas há muito tempo, e sofreram diversas invasões estrangeiras[149]. Segundo a UNESCO (2002) a paisagem da ilha principal registra claramente o tipo de

---

[147] O Hotel Esmeralda, adaptado nas antigas instalações do exército americano, e a Pousada da Dona Pituca, ao lado da Igreja Nossa Senhora dos Remédios.

[148] Silva (2003) lembra que em 1998, eram três restaurantes, quatro bares e uma loja de souvenirs. Os veículos que conduziam turistas eram apenas dois jipes utilizados como táxis, dois ônibus, dois barcos usados para passeios turísticos e outros dois, para operações de mergulho autônomo. Existiam cinco condutores de visitantes e Fernando de Noronha recebia apenas um vôo diário de passageiros, em um avião Bandeirantes com 16 lugares.

[149] O Arquipélago está registrado em cartas náuticas de 1500 e 1502, mas oficialmente só foi descoberto em 1503, por Américo Vespúcio, que devido ao naufrágio de uma de suas embarcações, procurou refugio na Ilha. Tal descoberta foi financiada pelo fidalgo português Fernão de Loronha. Desde então, a Ilha sofreu diversas invasões, devido a sua localização estratégica, próximo a uma das rotas de navegação da África e da Europa. Essas ocupações foram holandesas, francesas e portuguesas e deixaram um patrimônio arqueológico e cultural edificado bastante grande, como um dos maiores sistemas de defesa do século XVIII, com dez fortificações.

ocupação que sofreu determinada em grande parte por sua localização[150]. E algumas lendas são famosas no Arquipélago, estando relacionadas aos aspectos geológicos: uma delas diz respeito ao Morro do Pico e aos Dois Irmãos, os dois monumentos geológicos mais conhecidos e fotografados pelos turistas, e outra lenda é a do Capitão Kid, que teria escondido um tesouro em uma caverna.

Além da exploração que sofreu no passado, a flora do arquipélago é considerada pobre também pelo fato de estar distante e isolada, possuir pequena extensão territorial, clima semi-árido e características geológicas e geomorfológicas peculiares. A vegetação é principalmente arbustiva e herbácea, com muitas espécies invasoras. Entretanto, na ilha há o único mangue encontrado em ilhas oceânicas no Atlântico Sul e plantas endêmicas[151]. Em relação á fauna, o Arquipélago é considerado uma das mais importantes regiões para a reprodução de aves marinhas dos dois hemisférios do Atlântico e berçário para diversos grupos ameaçados, como é o caso dos cetáceos e quelônios (IBAMA *et al*, 2005). A evolução do ecossistema terrestre foi muito lenta, devido às explosões de magma e suas interrupções, fazendo com que essa colonização fosse processual, em uma seqüência envolvendo solo, aves, pequenas ervas, plantas maiores e em seguida animais terrestres[152]*.* (TEIXEIRA *et al*, 2003). O clima nesses casos também pode ter influenciado. De acordo com a classificação de Koppen é do tipo Awi com duas estações bem nítidas, coincidindo a úmida com os meses de março a maio e a seca de agosto a janeiro. (ROCHA, 1995) Em relação à fauna marinha, também está associada aos aspectos geológicos da Ilha. O edifício vulcânico submarino (que pode ser considerado um obstáculo físico no assoalho oceânico para a passagem de correntes profundas que são ricas em nutrientes) provoca a ascensão destas correntes. Assim a produtividade orgânica e a quantidade de peixes é maior, ampliando a fixação dessas espécies nesse novo ambiente insular (TEIXEIRA, 2003).

---

[150] Muitos desses ocupantes estrangeiros exploravam predatoriamente os recursos naturais, principalmente cortando madeira. Alem disso, durante mais de duzentos anos a ilha principal abrigou a Colônia Correcional de Pernambuco, mais tarde transformada em presídio político.

[151] Como o *Fícus noronhae, Erythina velutina* e *Apium escleratium*

[152] Como lagartos (a mabuia, *Mabuya atlantica*) e roedores (um grande rato já extinto, o *Noronhomys vespucci)*

O Arquipélago de Fernando de Noronha por ser um Distrito Estadual, é uma região geoeconômica, social e cultural do Estado de Pernambuco. Possui natureza de autarquia territorial[153], e não é cobrada entrada na área do PNMFN, entretanto, todos os visitantes que chegam à ilha devem pagar a TPA - Taxa de Preservação Ambiental[154]. Com esta taxa o crescimento populacional[155] em Fernando de Noronha é de certa forma controlado e a entrada de visitantes é limitada, e principalmente a sua permanência[156]. Se não fosse realizado esse controle populacional e a cobrança da TPA, a comunidade teria ainda mais problemas com os serviços básicos, como água[157] e luz[158].

Algumas ONGs e Projetos são bem atuantes no Arquipélago. É o caso do Projeto TAMAR/Ibama, sediado no Arquipélago desde 1984, sendo a base de Fernando de Noronha uma das principais, tanto pelas ótimas condições para pesquisas sobre o comportamento das tartarugas marinhas, quanto pelo grande fluxo turístico. Assim, por ser um local estratégico para a educação ambiental dos

[153] É regido por estatuto próprio, com personalidade jurídica de direito público interno e dotado de autonomia administrativa e financeira. (Artigo 96 da Constituição Estadual - PE), e conta com um Conselho Distrital, que tem a principal função de fiscalizar o poder executivo, sendo um fórum de representatividade dos ilhéus junto ao poder público estadual, composto por sete pessoas, eleitas pela comunidade.

[154] Essa taxa, instituída através da Lei Estadual nº 10.403, em 29 de dezembro de 1989, é *"Destinada a assegurar a manutenção das condições ambientais e ecológicas do Arquipélago de Fernando de Noronha, e incide sobre o trânsito de pessoas na área sob jurisdição do Distrito Estadual". C*riada devido as peculiaridades ecológicas do Distrito e suas respectivas limitações ambientais, de superfície, operacionais, financeiras e de disponibilidade de serviços de infra-estrutura, o objetivo institucional de promover e preservar condições de segurança, qualidade e conforto no território distrital, adequadas e satisfatórias para o convívio e bem-estar da população insular, bem como de turistas e visitantes; a necessidade de garantir o normal abastecimento dessa população, em face das limitações e restrições locais de natureza geográfica e da logística de transporte; e a responsabilidade fundamental de estabelecer mecanismos e procedimentos de controle do acesso e da permanência de pessoas no território do Distrito Estadual;

[155] Para Soares (2005), se por um lado à taxa serve para arrecadar e gerar benefícios, como é o caso da limpeza urbana, por outro lado ela serviu nestes 15 anos para frear a explosão populacional em Fernando de Noronha. De acordo com os dados do IBGE no Censo Demográfico de 2000, o Arquipélago contava com 2.051 habitantes, e em julho de 2005 a população estimada era de 2.280 pessoas (IBGE, 2006). Atualmente, estima-se que a população já esteja por volta de 4.000 pessoas, um número considerado excessivo para o espaço disponível.

[156] Desta forma, quem não possui a carteirinha de residente permanente, é alguém que se enquadra nas normas estabelecidas para a isenção da TPA (Instrução Normativa 001/2004 FN) ou é visitante Como visitante, a taxa diária atualmente é de R$ 32,12. Quanto mais tempo na ilha, maior a taxa, podendo chegar a R$ 2.652,80 por um mês. Esta taxa é paga no desembarque no Aeroporto, antecipadamente pela internet ou já é incluída no pacote no caso de alguns cruzeiros marítimos.

[157] Atualmente, juntando-se todas as fontes de abastecimento de água (açudes e dessalinizador), o volume máximo diário capaz de ser ofertado é de aproximadamente 800.000 litros. Apesar de ser um valor muito maior do que era oferecido nos últimos anos, a comunidade tem que se conscientizar de que o desperdício deve ser evitado.

[158] O sistema de produção de energia elétrica de Fernando de Noronha possui geradores a óleo diesel e um gerador de energia eólica, que não funciona regularmente.

visitantes, o TAMAR/IBAMA promove gratuitamente palestras diárias temáticas e informativas no Centro de Visitantes do Projeto Tamar – Museu Aberto da Tartaruga, inaugurado em 1996. Essas palestras são extremamente importantes para a conscientização e sensibilização dos visitantes e da comunidade, pois abordam temas pertinentes ao Arquipélago, como tubarões, tartarugas, golfinhos, Parque Nacional, ecoturismo, entre outros.

Outra ONG que se destaca por sua atuação é o Centro do Golfinho Rotador-CGR[159], que em âmbito social possui o Projeto Cidadão Golfinho, um dos maiores contribuidores no que diz respeito à capacitação dos ilhéus. Nos últimos anos ofereceu gratuitamente à comunidade diversos cursos[160] e por intermédio deste projeto é que foi possível entrevistar moradores, condutores e a realização do Curso de Condutor de Geoturismo, a ser comentado nos resultados.

4.3.3 PLANO DE MANEJO, ATRATIVOS E OUTRAS INFORMAÇÕES:

As duas UCs que integram o Arquipélago possuem Plano de Manejo. O do Parque Nacional foi elaborado em 1990 e encontra-se defasado, sendo que o seu Plano de Uso Público estava previsto para ser elaborado em 2001, o que não aconteceu, sendo substituído por um Programa de Ações Emergenciais, que ainda não foi aprovado. Já o Plano de Manejo da APA foi elaborado em 2005 e vem sendo gradativamente colocado em prática.

Tanto o PNMFN, quanto a APA de FN contam com diversas trilhas, mirantes naturais, postos de informação e controle. No sentido de conservar o Parque, muitas são as diretrizes que devem ser seguidas, como a restrição de mergulhos em certas áreas, acompanhamento obrigatório de condutores em algumas trilhas, horários de visitação, e a restrição na visita a alguns monumentos geológicos.

Segundo Lima (2002 *apud* SOARES 2005), é possível afirmar que o Parque Nacional de Fernando de Noronha se encontra em vantagem em relação às demais

[159] Por delegação do Centro Mamíferos Aquáticos/IBAMA/MMA é o responsável pela execução das atividades de pesquisa, conservação e manejo de cetáceos na região de Fernando de Noronha.
[160] Informática, inglês, primeiros socorros, técnicas em ecoturismo, gestão em ecoturismo, gestão em pousadas, produção de artesanato, condutor de mergulho autônomo, condutor de observação de ecossistemas recifais, condutor de observação de aves e condutor de observação de golfinhos

Unidades de Conservação, por possuir, particularmente, as seguintes características e instrumentos de manejo: é pequeno, está distante do continente, possui normas de controle migratório, uso do solo, APA em seu entorno, plano de manejo e zoneamento, número considerado razoável de fiscais, dos quais a maior parte é composta por nativos, competente sistema de fiscalização e orientação e por fim interação e apoio de boa parte da comunidade local.

Entretanto, em relação à educação ambiental realizada na UC, a mesma ainda é deficitária. Segundo o Plano de Manejo da APA (IBAMA, 2005, encarte 3, p. 224)

> O enorme potencial ambiental de Fernando de Noronha, aliado às ameaças de perda de seus patrimônios naturais e culturais geradas tanto pelo excesso de visitação, como pelo choque cultural e também pela desarticulação das iniciativas de educação ambiental existentes, justifica a necessidade de se criar e monitorar continuamente um programa de ação em Educação Ambiental para as esferas escolares, sociais e comunitárias (formal e informal).

Desta forma, são realizadas ações voltadas para a educação ambiental da comunidade, mas há a necessidade de programas mais elaborados, levando em consideração os fatores de sustentabilidade e o envolvimento dos ilhéus. Importante também é que esses programas sejam contínuos, pois diversas ações educacionais vêm sendo executadas em Fernando de Noronha pelos mais variados atores, e visando atingir públicos específicos: estudantes, professores, turistas e profissionais ligados ao turismo. No entanto, a maioria das atividades é pontual e informativa e não visa a formação de valores e atitudes cidadãs voltados para a melhoria da qualidade de vida da população do arquipélago. (Id., 2005).

No que diz respeito à interpretação do ambiente, o Parque conta com um Centro de Visitantes (localizado ao lado do Centro de Visitantes do Projeto Tamar – Museu Aberto da Tartaruga), mas que ainda não foi estruturado, apesar de possuir desde 2001 um Projeto para a instalação de uma exposição interpretativa.

E em relação à capacitação da comunidade relativa aos aspectos geológicos e a divulgação desses aspectos aos visitantes, tanto o Parque quanto a APA apresentam muitas deficiências. Foi verificado que uma das iniciativas voltadas para a capacitação da comunidade, o Programa de Uso Recreativo do Parnamar de

Fernando de Noronha - PUR, que vem desde 2003 capacitando condutores para atuar no Arquipélago, nunca havia tratado dos aspectos geológicos em seus cursos[161], o que ficou evidente nas capacitações realizadas, pois em todas as apostilas consultadas não são mencionados esses aspectos. Cursos ligados à geologia nunca haviam sido ministrados pelo PUR e em seu projeto de reestruturação, o PUR nem mesmo cogitou a possibilidade de oferecer a especialidade ligada aos aspectos geológicos.

Assim, ainda que um dos objetivos principais da UC, citado em seu Plano de Manejo, seja o de "*fomentar atividades de investigação cientifica e interpretação e educação ambientais, compatíveis com os objetivos do Parque*" (IBAMA; FUNATURA, 1990, p. 125), e uma das ações prioritárias para a conservação das zonas costeiras e marinhas (MMA, 2002, p.12) seja a de "*aumentar esforços no sentido de se promover a educação ambiental em ecossistemas costeiros e oceânicos, e em particular em recifes e de ilhas que mais atraem turisticamente*" o que se percebeu é que apesar da UC possuir a infra-estrutura necessária para a realização de atividades educativas e interpretativas, isso não vem ocorrendo em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos, potencial este que precisa ser aproveitado.

4.3.4 ASPECTOS GEOLÓGICOS

O Arquipélago há muito tempo vem despertando interesse na realização de estudos científicos devido as suas particularidades. Em 1832, Charles Darwin em sua expedição no navio *Beagle* reconheceu a origem vulcânica das suas rochas, destacando o Morro do Pico, citando-o como um fonólito dividido em colunas irregulares. (DARWIN, 1839 *apud* ALMEIDA, 1955 p.50)

Almeida era e continua sendo o maior conhecedor da geologia dessas ilhas (CORDANI, 2004) e seus trabalhos são certamente a referência essencial para qualquer estudo geológico tanto de Fernando de Noronha quanto de Trindade, até

[161] Segundo Enadja Barros, coordenadora do PUR, 270 condutores realizaram sete módulos, intitulados: Ambiente Marinho, Flora e Fauna, Primeiros Socorros, Ecoturismo, Histórico Cultural, Técnicas de Condução de Visitantes e Unidades de Conservação. Alem desses, também foram ministrados os cursos de turismo eqüestre, associativismo, qualidade no atendimento, gestão da qualidade (em cinco módulos) e mergulho livre.

mesmo nos dias de hoje. (ULBRICH *et al*, 2004). Em seus estudos efetuados em 1954 realizou um levantamento geológico detalhado do arquipélago, objetivando situar seus numerosos corpos rochosos, para determinar suas relações no tempo e espaço e seu modo de formação. Definiu Fernando de Noronha como sendo um Arquipélago vulcânico em que se expõem rochas vulcânicas de idades miocênica e pliocênica, constituído por um substrato de rochas piroclásticas[162] penetradas por grande variedade de rochas eruptivas[163] alcalinas que após conspícuo hiato foram recobertas por derrames de lavas basáltico-alcalinas, de dois tipos fundamentais (rochas ultrabásicas nefelinícas (ankaratritos) e seus piroclastos)[164]. Como sedimentos ocorrem nas ilhas áreas reduzidas de depósitos litorâneos, eólicos e marinhos, pertencentes ao ciclo atual e à outros, do Quaternário (ALMEIDA, 2002)

Segundo o Plano de Manejo da APA, Fernando de Noronha possui certas características por estar localizada em uma Zona de Fratura. (IBAMA, 2005, p.4)

> As zonas de fratura são contínuas por toda a largura do Oceano Atlântico. Caracterizam-se por uma alternância de cristas e depressões alinhadas segundo a direção E-W, delineando faixas com até 400 km de largura. Estas, por sua vez, sobressaem-se do assoalho oceânico, situado a profundidades da ordem de 4.000 m. A elas associam-se intrusões dômicas de rochas ultrabásicas do manto e epicentros de terremotos, testemunhando atividade tectônica ligada à movimentação de blocos do piso oceânico ao longo das zonas de fratura.

Assim sendo, a Zona de Fratura de Fernando de Noronha está delineada a partir da margem continental através de montes submarinos alinhados na direção E-W, até a Dorsal Meso-Atlântica[165], localizada entre os continentes Sul-Americano e Africano. Desta forma, o Arquipélago de Fernando de Noronha, o Atol das Rocas e o

---

[162] A palavra “piroclástico” vem do grego *pyros* (fogo) e *klastos* (fragmentos). Designa material solto ou mistura de cinzas vulcânicas, bombas e blocos ejetados pelos vulcões. São também tufos, tufo-brechas, lapilli-tufos e aglomerados, constituídos de componentes provenientes dos derrames.

[163] As rochas eruptivas são produzidas pelo resfriamento do material ígneo existente no interior do vulcão ao deslocar-se em direção a superfície.

[164] Ulbrich *et al* (2004) afirmam que o magmatismo é totalmente de natureza alcalina, caracterizada nas rochas pela ausência de quartzo, pela presença de feldspatóides entre os minerais félsicos e por possuir clinopiroxênios e/ou anfibólios alcalinos. Os tipos litológicos variam de ultrabásicos (SiO2 < 45% em peso) e básicos (SiO2 entre 45 - 52% em peso) até intermediários (SiO2 entre 52 e 62% em peso).

[165] Essa Dorsal (ou Cadeia) Atlântica constitui um sistema contínuo ao longo de toda a Terra, estendendo-se por 84.000 km e apresentando uma largura de 1000 km, sendo que no eixo dessas montanhas há a presença de vales de 1 a 3 km, associados a um sistema de riftes, indicando a presença de um regime tensional. (TASSINARI, 2000).

Arquipélago de São Pedro e São Paulo são as cadeias mais elevadas que emergem das águas oceânicas.

Geologicamente, situa-se ao longo de estruturas alinhadas de diversos montes vulcânicos submarinos e altos fundos do pavimento oceânico. Deste modo, acredita-se que esses montes, podem ter se originado pela atividade de um *hot spot*[166], e estendem-se até próximo à costa do Ceará, sendo que a parte atlântica da placa Sul-Americana onde está localizado esse *hot spot* viajou lentamente para oeste por aproximadamente 32 milhões de anos. (TEIXEIRA *et al*, 2003).

Para Ulbrich *et al* (2004), a formação dos edifícios vulcânicos ainda é assunto em discussão. Duas hipóteses foram formuladas, sendo uma delas a que concorda com a atividade dos *hot spots* (p. 558),

> [...] formulada no contexto da Tectônica de Placas, o arquipélago representaria as últimas fases de evolução de uma pluma mantélica ou *hot spot* (ponto quente) do mesmo nome. O deslocamento da placa Sul-Americana por essa anomalia térmica teria sido responsável pela formação da Cadeia Submarina de Fernando de Noronha e pelo magmatismo terciário que ocorre no norte do Ceará (Mizusaki *et al*., 2002). Fodor *et al*. (1998) atribuem a essa mesma pluma o magmatismo alcalino dos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco.

E a outra hipótese, a primeira a ser formulada em 1955 por Almeida e retomada em 1986 e 1988, foi baseada no fato de que o Arquipélago está situado em uma área na qual há ocorrência de um grande número de fraturas no assoalho oceânico, formando a Zona de Fratura de Fernando de Noronha. Nessa região, desenvolver-se-ia um extenso vulcanismo alcalino que, progredindo de oeste para leste, daria origem, no continente, a Formação Mecejana, de idade terciária (em torno de 30 Ma), estendendo-se até culminar na Ilha de Fernando de Noronha. Essa zona de fratura provavelmente resultou da evolução de falhas transformantes, que ligam segmentos da Dorsal Meso-Atlântica. Pequenos deslocamentos nessas zonas

[166] Os *hot spots*, também conhecidos como “pontos quentes”, são colunas de material superaquecido que ascendem lentamente à superfície a partir de profundidades diversas a partir do limite manto-núcleo. A porção superior da coluna funde-se parcialmente, dando origem a uma grande quantidade de magma e se mantém estacionaria durante milhões de anos, alimentando sucessivos processos vulcânicos na superfície. Assim, à medida que a placa tectônica, em seu movimento horizontal, se afasta do *hot spot*, transporta o edifício vulcânico, tornando-o inativo, ao mesmo tempo em que cria um novo edifício vulcânico. Um exemplo é o Havaí. (TEIXEIRA *et al*, 2003)

de fraturas, resultantes da acomodação da litosfera oceânica constantemente criada na dorsal, poderiam ser suficientes para, por alívio de pressão, causar fusão de baixo grau no manto, explicando assim a formação do arquipélago.

Mas, independentemente da hipótese a ser levada em consideração, as diversas ilhas do arquipélago possuem aspectos conforme a sua constituição geológica. Segundo Almeida (2002), as ilhas fonoliticas são ilhas formadas por rochedos elevados, de paredes abruptas, sem praias arenosas a sua volta, são as Ilhas do Frade, Ovos, Viúva, Leão, Sela Ginete e Cabeluda e apresentam-se como picos destacados. Já as de derrames de lava são tabulares, como é o caso da Ilha Rata e São José, Lucena, de Fora e Cuscuz, ou são rochedos escarpados, como os Dois Irmãos. E por fim, as ilhas formadas por calcarenitos (Arenito Caracas) são baixas e de relevo tabular (ilhas do Meio, Rasa, Chapéu do Nordeste e Chapéu do Sueste).

Deste modo, as unidades litológicas de Fernando de Noronha enquadram-se em dois grandes grupos de 1ª ordem, de acordo com sua origem, que correspondem ao das rochas vulcânicas (Formação Remédios e Formação Quixaba) e ao das rochas sedimentares (Arenito das Caracas). (Figura 74)

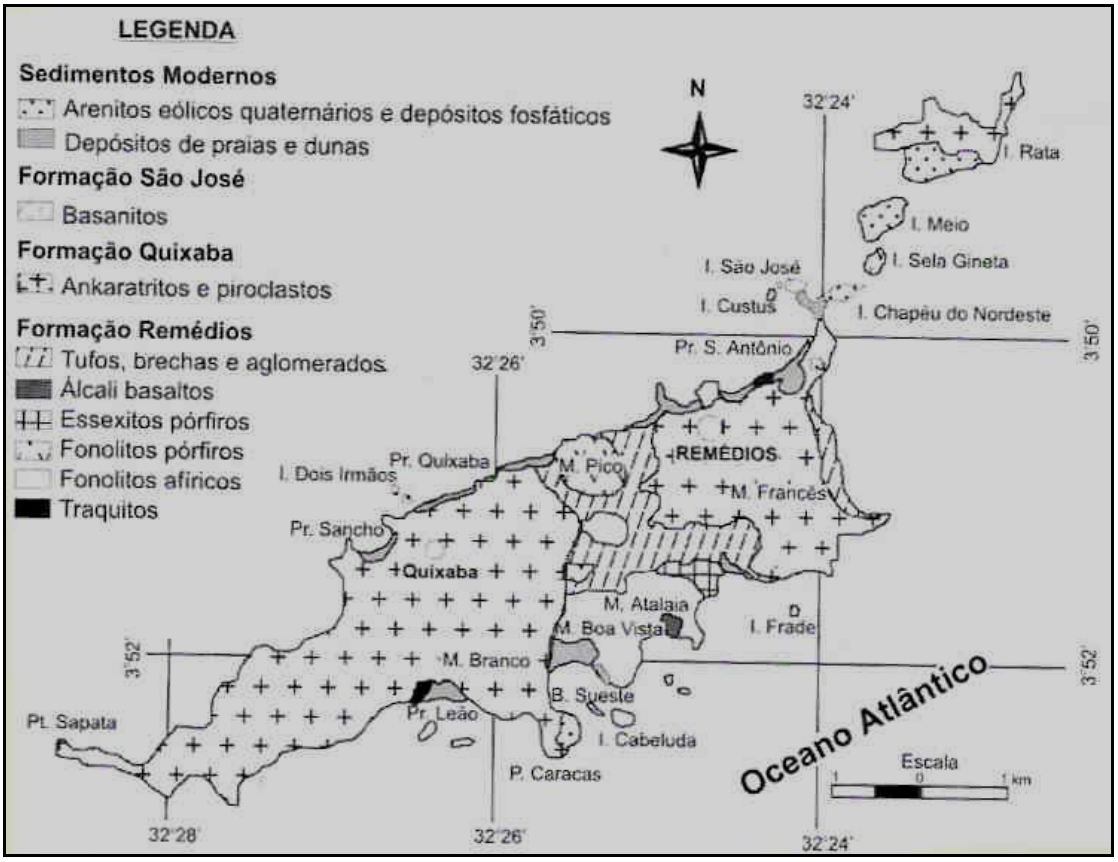


FIGURA 74- Mapa geológico de Almeida (1955) simplificado por M.C.N. Ulbrich (1994)

Observação: A Formação São José não é mais considerada uma formação.

Fonte: Almeida (2002).

4.3.4.1 Formação Remédios

Esta Formação, segundo Almeida (1955), é a mais antiga do Arquipélago, corresponde à atividade vulcânica da época miocênica, ocorrida há mais de 12 milhões de anos, onde se destacam rochas fonolíticas, traquíticas e essexíticas. De acordo com o Plano de Manejo da APA (2005), são rochas eruptivas alcalinas e material piroclástico encaixante. Esse material piroclástico é formado por aglomerados, brechas, tufo-brechas e tufos vulcânicos, contendo também lápillis, lápili-tufos e bombas vulcânicas. Muitas dessas rochas piroclásticas atualmente estão alteradas, ou cobertas por solo e vegetação. Na maioria das vezes possui cor cinza e leve tom esverdeado e normalmente possuem estrutura granular grosseira.

Segundo Ulbrich *et al* (2004), essa Formação consiste num complexo subvulcânico, formado por domos, *plugs* e diques subverticais compostos por uma ampla variedade de rochas alcalinas que incluem, entre outras, basanitos, tefritos, basaltos alcalinos, álcali latitos, traquitos e fonólitos.

Os melhores exemplos para a sua observação são os encontrados na Enseada da Caieira e Enseada do Abreu (rochas piroclásticas cortadas por um grande dique de fonólito), praias do Boldró e Cachorro.

Essa Formação apresenta também rochas intrusivas alcalinas, representadas por fonólitos[167] porfíricos e afíricos, como por exemplo, o Morro do Pico.

4.3.4.2. Formação Quixaba:

Após a Formação Remédios, houve um longo período erosivo. Só entre 4,2 e 1,5 milhões de anos atrás é que ocorreu uma nova atividade magmática, as lavas ankaratríticas da Formação Quixaba (CORDANI, 2003). Como houve esse grande período erosivo, essas lavas se assentaram em superfícies irregulares, preenchendo diversas depressões e apresentando espessuras variadas (de poucos centímetros a mais de quarenta metros). As rochas efusivas (que vem em estado de fusão até a superficie) pertencentes à Formação Quixaba têm aparência de rocha negra, grande uniformidade textural e mineralógica, e granulação muito fina. (IBAMA *et al*, 2005)

Almeida (1955), denominou essa formação com o nome de Quixaba pois nas bordas do planalto da Quixaba, principalmente nas escarpas marítimas, ela está bem exposta e é facilmente acessível. Em seus estudos concluiu que esta formação é um empilhamento de negros derrames de lava ankaratrítica alternados com piroclastos de componentes da própria lava. Esses ankaratritos são rochas eruptivas, derrames, lavas que em seu estado não alterado são pretas. Sua alteração é esferoidal (figura 75a), originando um solo castanho ou partindo-se em blocos irregulares. Possui abundantes estruturas vesiculares, amigdaloidais ou fluidais. Essas estruturas permitem determinar a direção do escoamento de lava, levando a concluir sobre o seu sentido.

[167] Rocha ígnea efusiva intermediária (insaturada). Parte superior dos complexos tectônico-vulcânico, formada a pequenas profundidades.

Essa formação constitui também outras ilhas, como a ilha Rata, fechada para visitação, mas muito utilizada nas atividades de mergulho autônomo.



FIGURA 75- Rocha da Formação Quixaba que apresenta decomposição esferoidal (a) e ao lado o Arenito Caracas próximo a Ilha do Meio (b).

4.3.4.3 Formação Caracas:

Nesta formação, os depósitos sedimentares são produtos resultantes de processos pleistocênicos e modernos, envolvendo o Arenito das Caracas (ou Calcarenito Caracas). São sedimentos de origem predominantemente eólica (eolianitos), com coloração bege clara ou cinzenta, com textura arenosa granular fina e estratificação cruzada. São antigas dunas móveis tangidas por ventos dominantes provindos de SE. Neste caso, os grãos de areia são constituídos inteiramente por restos de organismos marinhos, principalmente algas calcárias, moluscos, corais e também minerais essenciais das rochas vulcânicas. Entre esses grãos encontra-se a calcita microcristalina, que serve como um cimento, dando consistência aos arenitos. (IBAMA *et al*, 2005; ALMEIDA, 2002; CORDANI *et al*, 2003). Podem ser encontrados na ponta das Caracas, Baia do Sueste, Ilhas Rata, do Meio e Rasa e também pequenas áreas nas ilhotas do Chapéu de Sueste, Chapéu de Nordeste e São José. (Figura 75b)

Os eolianitos caracterizam-se por serem cimentados por carbonato de cálcio. As dunas arenosas constituem a mais importante feição de deposição sedimentar.

Sendo assim, os eolianitos são um tipo distinto de paleodunas[168], com características peculiares, como a preservação de estruturas sedimentares e a ausência de vegetação. Os eolianitos de Fernando de Noronha são distintos, pois foram depositados em um território insular pela ação do vento e não pela ação hidrodinâmica das águas. Podem ser encontrado na Ponta das Caracas, Chapéu de Sueste e Atalaia.

4.3.5 GEOMORFOLÓGICOS

O arquipélago é o que resta de um grande edifício vulcânico, com uma base a quatro mil metros de profundidade (Figura 78). Possui cerca de setenta quilômetros de diâmetro sentido NNE-SSW e é uma vez e meio maior que o Etna. (ALMEIDA, 1955; CORDANI *et al*, 2003). Vários desses montes tiveram seus cimos arrasados pela erosão subaérea e abrasão marinha, sendo que hoje se apresentam como *guyots*[169] cobertos de calcários biogênicos, achando-se a menos de 100 m de profundidade. (ALMEIDA, 2006)

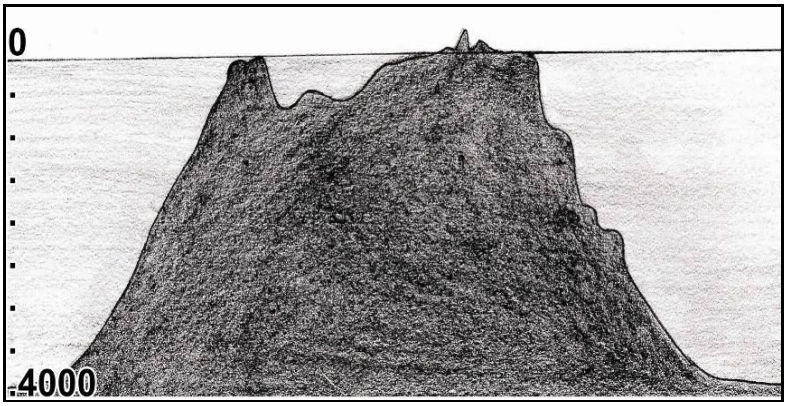


FIGURA 76- Esboço de Perfil leste-oeste do edifício vulcânico de Fernando de Noronha, com base a 4.000 metros de profundidade.

[168] Quando o nível do mar estava mais baixo, no inicio do Holoceno, as atuais ilhas do sul e sueste do Arquipélago estavam todas unidas por intermédio de dunas calcárias. Atualmente, como o nível do mar subiu, as ilhas estão separadas, mas ainda podem ser observados fragmentos do Arenito Caracas, resquícios consolidados dessas antigas dunas. Entretanto, os sedimentos e rochas sedimentares são os que possuem menor expressividade, pois segundo Ulbrich *et al* (2004) ocupam apenas 7,5% do Arquipélago

[169] *Guyots* são montes submarinos de topo truncado pela erosão. (HESS, 1946 apud ALMEIDA, 2006)

Baseado em Teixeira *et al,* 2003.

Essas feições de aplainamento devido à ação da erosão marinha, principalmente na última grande glaciação, há cerca de 18.000 anos atrás, originaram uma verdadeira plataforma marinha, que possui aproximadamente 20 km de diâmetro e circunda o arquipélago, originando elevações secundárias, como a conhecida pelo nome de “Alto Fundo Drina”, situada a 15 km da ilha principal e com o topo a oitenta metros de profundidade. A base da elevação submarina tem uma circunferência com perto de duzentos quilômetros adquirindo nítida orientação E-W a partir de 2.500 m de profundidade (IBAMA *et al*, 2005).

O traçado da costa do Arquipélago apresenta paredões íngremes, pontas, reentrâncias, platôs, costões rochosos e praias de seixos rolados ou areia[170]. No chamado Mar de Fora (sul e sudeste) estão os costões rochosos e extensas barreiras de recifes formadas por concreções de algas, dando origem a plataformas, franjas e terraços, que delimitam piscinas e lagunas (LEITE, TS; HAIMOVICI, M. 2006 *apud* ESTON *et al* 1986).

De acordo com Gorini e Carvalho (1984), o Arquipélago é constituído por áreas planas de baixa altitude, picos isolados e uma concentração de áreas montanhosas. Falésias íngremes, algumas constituindo flancos de montes, contrastam com faixas lineares arenosas e com seixos que são ocasionalmente encontrados no lado protegido das ondas nos recifes de franja. Desta forma os planaltos são constituídos pelas lavas ankaratriticas, as planícies pelas rochas piroclasticas e os altos topográficos pelas rochas intrusivas que cortam as lavas (IBAMA E FUNATURA, 1990). Almeida (1955) reconhece que o relevo da ilha principal é moderado e, em grande parte, controlado pelos diferentes corpos rochosos, pois não se observa o desenvolver de uma morfologia dominada por fatores climáticos, sendo a estrutura que se impõe no relevo.

A respeito das erupções que ocorreram na região, Almeida (1955) também explica que cada erupção se iniciava com violentas explosões que desobstruíam o

[170] Este traçado depende de três fatores, a orientação em relação aos ventos alísios, estrutura geológica e evolução pretérita. (IBAMA E FUNATURA, 1990)

conduto vulcânico, lançando no espaço grande quantia de blocos de rochas. Essas explosões continuavam por algum tempo na massa de lava que então se erguia no conduto, projetando-a sob forma de bombas, lápili e cinzas, para depois de aliviada a tensão dos gases, começarem os derrames de lava. Essas lavas eram extremamente fluidas, a ponto de formar pequenos derrames com dois a três centímetros de espessura.

Como não há sedimentos associados às rochas vulcânicas do arquipélago, não é possível o estabelecimento da idade exata do vulcanismo, assim, essas idades foram estabelecidas por processos isotópicos radiométricos171.onde as rochas da Formação Remédios possuem 12 milhões de anos (Período Mioceno) e as da Formação Quixaba variam entre 4,2 Ma e 1,5 Ma (Período Pleistoceno). (Quadro 14)

171 Cordani *et al,* (2003) utilizaram o método Ar-Ar onde foram adotadas as técnicas modernas de aquecimento por etapas, em minerais isolados ou em rocha total

QUADRO 14 – Evolução da paisagem do Arquipélago

Holoceno	Nível do Mar atual	Erosão das praias e tômbolos e de parte das dunas do ciclo anterior. Consolidação das dunas antigas. Entalhe do alto batente litorâneo e estabelecimento de recifes a sua borda. Separação das ilhas.
Pleistoceno	Nível do mar a menos 6 metros	Extensas praias de areia a sul e sueste do arquipélago. Dunas calcarias unindo as dunas atuais
	Nível do mar a um metro	Acumulo de grossos cascalhos e areias de praia
	Nível do mar a mais 12 metros	Praias de areia e cascalho, e areias de fundo de mar. Inundação parcial do relevo
	Destruição superficial de erosão do planalto central	Entalhe dos principais vales atuais
	Nível do mar a mais 40 metros	Estabelecimento da superfície de erosão do planalto central, em clima semi-árido
	Erosão	Longo ciclo erosivo, que destrói os aparelhos externos das formações Quixaba e São José.
Terciário	Formação São José[172]	Derrames de nefelina basanito
	Formação Quixaba	Vulcanismo explosivo, acompanhado de derrames de ankaratrito e intrusão de nefelinitos
	Erosão	Destruição dos aparelhos vulcânicos externos da Formação Remédios
Neo-cretaceo???	Formação Remédios	Vulcanismo fonolitico e traquitico, com intrusão de eruptivas ultra-basicas.

Fonte: Almeida (1955)

Em relação aos sedimentos modernos, os processos sedimentares atuais que podem ser observados são depósitos das praias[173], dos taludes[174], dunas ativas[175], recifes fitógenos[176] e fosfatos zoógenos.

[172] Citada por Almeida em 1955, a Formação São José seria posterior a Formação Quixaba, caracterizando os derrames de basanitos portadores de xenólitos mantélicos que formam as ilhas São José, Cuscuz e de Fora. Entretanto, para Ulbrich *et al* (2004, p. 558) "*considerando que esses basanitos são petrograficamente semelhantes aos que ocorrem na ilha principal, (e.g. Baía do Sancho; Ulbrich & Ruberti, 1992) é provável que representem os estágios finais do vulcanismo Quixaba (Ulbrich, 1994; Almeida, 2000)"* . Ou seja, a Formação São José não é mais considerada uma formação.

[173] No caso dos depósitos de praias, um dos fatos que chama a atenção é a areia das praias, pois em nenhuma delas é possível encontrar o quartzo, sendo constituída unicamente por grãos calcários. Esses grãos são originários de algas calcárias, tubos de vermes, crustáceos, equinodermos, moluscos, etc. E em relação aos cascalhos e matacões encontrados nas praias, estes são constituídos por fragmentos de rochas de naturezas diversas, como fonólitos maciços (Praia da

Diversos são os domos[177] que podem ser reconhecidos no Arquipélago. Domos fonoliticos são o da Atalaia Grande (com 223 metros de altitude), Boa Vista (possui a maior extensão exposta) e Medeira, além das Ilhotas da Viúva, Leão, Cabeluda e dos Ovos. No caso das Ilhotas do Frade e Sela Gineta, as duas também são domos fonoliticos, que possuem essa forma atual devido a processos erosivos e intempéricos que atuaram na superfície de fraqueza da rocha. Já o Morro Branco, um domo traquítico, é citado por Almeida (1955) como a mais bela estrutura intrusiva do Arquipélago.

Outra característica em Fernando de Noronha são os diques. Almeida (1955) encontrou mais de cem diques que aparentemente orientam-se desordenadamente (existem diques em todas as direções), mas análises estatísticas mostraram um predomínio na direção Nordeste. Correspondem às ultimas injeções de magma, que se infiltraram em rupturas de rochas já consolidadas e possuem forma tabular vertical, lembrando uma parede. Estão visíveis: Diques simples[178], Diques múltiplos[179] Diques compostos[180] e Diques em anéis[181]. Deste modo, com base na observação desses diques, Almeida (1955) conseguiu definir a ordem cronológica das intrusões, ou seja, os fonólitos e traquitos são os mais antigos, pois neles foram vistos diques de outras rochas. E as rochas melanocráticas (que possuem na sua

---

Conceição), nefelina-basanitos e ankaratritos, que originam seixos arredondados. Traquitos, que são rochas fortemente fraturadas, fornecem fragmentos pequenos e poliedros (como os encontrados na Praia da Biboca), conservando indícios da forma original mesmo depois de bem retrabalhados.

[174] Os depósitos de talude observados na Ilha principal são depósitos acumulados nas vertentes mais ou menos íngremes, sendo que o material é depositado pela ação da gravidade. No caso de Noronha esses depósitos estão ligados principalmente a escarpas ankaratríticas e sua origem encontra-se na queda de blocos rochosos de tamanhos variados.

[175] Na Ilha principal dunas ativas podem ser observadas, sendo constituídas de grãos calcários de origem marinha (procedentes da Praia do Leão, Sueste e Atalaia) e em Santo Antonio decorrem da desagregação do arenito das Caracas. Seu sentido de orientação predominante é o dos ventos alísios que sopram constantemente na região (BIGARELLA, 1975) No caso dos calcarenitos, cabe ressaltar que os mesmos foram gerados a partir de dunas das últimas glaciações do Quaternário, quando extensas superfícies de praias eram expostas ao vento, devido à descida do nível do mar. (VALENÇA *et al*, 2005) Atualmente o nível médio do mar está acima do que no período em que existiram essas paleodunas.

[176] A respeito dos recifes, não existem recifes de corais no Arquipélago, mas algas calcárias, como os recifes de algas *Lithothamnium* que podem ser encontrados ao longo da Enseada da Caieira. (ALMEIDA, 1955; ALMEIDA 2000).

[177] Elevações acentuadas do solo que possuem a forma de meia esfera.

[178] São rochas lamprofíricas. Observados em vários locais da ilha.

[179] Injeções sucessivas do mesmo tipo de rocha numa única fratura (extremidade ocidental da Praia da Biboca)

[180] Associação de dois ou mais tipos de rocha no mesmo dique. (falésia vertente para a Enseada da Caieira, Praia do Cachorro)

[181] Dispostos concentricamente, atravessados por outros radiais (Enseada da Caieira).

composição minerais de coloração escura) ou seja, augititos, olivina teschenitos, tambuschitos, limburgitos, são mais novas.




FIGURA 77- Dique na Enseada da Caieira (a) e a Baía dos Porcos e a tonalidade de suas águas durante a maior parte do ano (b).

Outra característica marcante no Arquipélago diz respeito à tonalidade de suas águas, pois o mar do lado oriental da Ilha possui tonalidade azul-escura e superfície encrespada porque ali sopram constantemente os ventos de leste e sudeste. Já no lado ocidental a cor da água é azul-esmeralda e o mar é calmo na maior parte do ano. Essas características distintas fizeram com que os ilhéus denominassem “Mar de Dentro” o lado setentrional da ilha, voltado para o Atlântico norte e “Mar de Fora” o lado meridional da ilha, voltado para o continente africano. (TEIXEIRA *et al*, 2003)

Assim, em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos do Arquipélago, cabe aqui ressaltar que a intenção não foi a de esgotar o assunto, e sim somente uma breve caracterização, apresentando dados geológicos e geomorfológicos de pesquisadores que vem trabalhando na região nos últimos 50 anos, no sentido de favorecer a compreensão do patrimônio geológico que será tratado a seguir.

4.3.5.1 Características de praias e monumentos geológicos

Para o Ibama e Funatura (1990, p.110)

> De acordo com especialistas, Fernando de Noronha é o mais didático e único exemplo observável do resultado de fenômenos ligados ao vulcanismo, pois as outras áreas brasileiras sofreram evolução ou ocupação diferenciada.

> Constitui-se, o local, em um laboratório natural para o estudo da vulcanologia, com grande riqueza de rochas produzidas pelo magma e pela movimentação do fundo do Oceano Atlântico... Os diferentes tipos de rochas são importantes referencias para os petrógrafos especialistas e os ambientes sedimentares são, em alguns casos, únicos no Brasil, como o manguezal e as dunas em ambientes oceânicos.

Assim, com base na pesquisa de campo e bibliográfica realizada na elaboração deste capítulo, foram selecionados alguns Pontos de Interesse GeoDidático – PIGD, utilizados no Curso de Condutor de Geoturismo. Deste modo, a seguir são feitas considerações a respeito dos principais monumentos geológicos e principais atrativos do Arquipélago, sendo que os PIGDs serão listados no capitulo correspondente.

4.3.5.1.1 Praias

*** AIr France (**Formação: Quixaba): Nesta praia podem ser observados muitos seixos rolados da Formação Quixaba, sendo o melhor exemplo em termos didáticos e facilidade de acesso, do processo da decomposição esferoidal (Figura 78 a). Neste local também podem ser observadas outras ilhas secundárias, percebendo-se a importância dos ventos alísios no processo de separação das mesmas.



FIGURA 78- Praia do *Air France* (a) e a Baia de Santo Antonio e Praia da Biboca (b).

*** Baía de Santo Antônio** (Formação Quixaba): Em uma parte da enseada desta praia existem paredões ankaratríticos e calcários marinhos afloram sob a forma de pequena mancha nesta área, estes constituem camadas delgadas assentadas sobre uma base irregular de derrames de lavas e rochas piroclásticas, acumulando no máximo seis metros de espessura. Sua estratificação horizontal é

plano-paralela e está bem consolidada por forte cimento calcário. A coloração é creme, podendo ser também avermelhada e correspondem a registros de deposição subaquática, marinha. O fundo observado nessa área em boa parte é arenoso e os seixos encontrados são fortemente cimentados (ALMEIDA, 1955). (Figura 78b)

*** <u>Praia do Boldró</u>** (Formação Remédios e Quixaba): Nesta praia podem-se observar falésias de rochas piroclásticas, álcali-traquitos, rochas tufáceas e derrames ankaratríticos e a leste o Morro do Pico (Figura 79a). Tem aproximadamente 600 m de extensão e 110 m de largura. As profundidades nesta praia variam entre um e vinte metros e segundo o mapa geomorfológico da APA os recifes são de *Lithothamniun* (BATISTELLA, 1993 *apud* IBAMA *et al*,2005). Seu nome possui relação com os aspectos geológicos que podem ser observados, pois possivelmente vem da época da ocupação do Boldró pelo exercito americano, que utilizava a palavra "*Boulder*" para designar a praia com abundancia de rochas (pedregulhos, *boulder* em inglês) e a sua utilização em atividades de escalada, num claro exemplo de como a geologia se integrou até na nomenclatura de alguns lugares do Arquipélago.



FIGURA 79- Rochas da Formação Remédios, na base do Morro do Pico e esquerda da Praia do Boldró (a) e rochas na Praia do Bode (b).

*** <u>Praia do Bode</u> (**Formação Quixaba): Localizada entre as praias do Americano e Cacimba do Padre, nesta praia podem ser observados um "Mar de blocos" resultantes da alteração das rochas magmáticas. As manchas arredondadas representam liquens que estão colonizando a superfície dos blocos (Figura 79b). Boa praia também para a observação dos derrames de lavas vesiculares e depósitos de aglomerados e lava.



FIGURA 80- Baía dos Porcos.

*** <u>Baía dos Porcos</u>** (Formação: Quixaba): Nesta Baía também são observadas lavas ankaratriticas da Formação Quixaba, com intercalação piroclástica (CORDANI *et al,* 2003). É uma baía bem fechada, com águas tranqüilas e grande visibilidade para a prática do mergulho livre. A transparência da água mistura o reflexo do azul do céu com o amarelo da areia do fundo, dando ao mar uma coloração verde esmeralda (TEIXEIRA *et al*, 2003). (Figura 80)



FIGURA 81- Vista aérea da Praia do Sancho e ao lado a Baía dos Golfinhos.

*** <u>Praia do Sancho</u>** (Formação Quixaba):Considerada uma das praias mais bonitas do Brasil, possui em toda a sua extensão um penhasco de basanito de aproximadamente 50 metros de altura. O acesso é feito somente por mar ou por

uma pequena fenda na rocha, por onde se desce com o auxilio de escadas de ferro. O fundo do Sancho é de areia, com dois grandes aglomerados rochosos submersos. O aglomerado mais próximo à praia, com profundidade de até cinco metros, é o mais indicado para o mergulho livre e apnéia. O segundo aglomerado, localizado na boca da baía, é conhecido como Laje do Sancho e chega a atingir vinte metros de profundidade. A baía possui uma abertura de aproximadamente 500 metros de largura e recuo de 300 metros. (TEIXEIRA *et al*, 2003). Figura 81.

* **Praia do Leão** (Formação Quixaba e Remédios): A Praia do Leão também está entre as tres praias mais bonitas do Brasil. Seu nome vem de uma de suas ilhas, a Ilha do Morro do Leão, que se assemelha a um leão marinho deitado (Figura 82). Ao lado, encontra-se a Ilha do Morro da Viuvinha. As duas são ilhas fonolíticas da Formação Remédios (semelhante a Ilha do Frade e Ilha Sela Gineta) e são locais onde muitas aves fazem ninhos. Além disso, a Praia do Leão é a mais procurada em Fernando de Noronha pelas tartarugas-verdes, para a sua desova. Por ser área do Parque Nacional, na época da desova é proibido o acesso á praia entre as 18 horas e 06 horas da manhã.



FIGURA 82- Representação e figura da Ilha Morro do Leão, na Praia do Leão

*** Ponta das Caracas** (Formação Caracas):Neste local pode ser observado o perfil das antigas dunas que hoje compõem a formação de mesmo nome, apresentando suas estratificações típicas. Entre a Ponta das Caracas e a Praia do Leão podem ser observados paredões abruptos da Formação Quixaba. (IBAMA e FUNATURA, 1990).(Figura 83 a).



FIGURA 83-Ponta das Caracas (a) e ao lado a Baía do Sueste vista da Pousada Maravilha (b).

*** <u>Baía do Sueste</u>** (Formação Remédios, Quixaba e Caracas):Em termos geológicos e geomorfológicos, esta baía é muito interessante, pois nela estão reunidas todas as formações do arquipélago, podendo-se inclusive observar o contraste geomorfológico entre elas. A esquerda está a Formação Remédios, evidenciada pelos morros de fonólitos e traquitos, circundada por rochas piroclásticas intemperizadas já erodidas, a Ilha Cabeluda (fonolitica), e alguns diques. Do lado direito (onde os mergulhos são permitidos) está a Formação Quixaba, suas lavas ankaratriticas, paredões negros e colunares. Na Ilha Chapéu do Sueste (Figura 83b) podem ser observados os calcarenitos da Formação Caracas. Além disso, a areia é carbonática, seixos estão presentes no lado esquerdo da praia, e ainda existem as dunas e o manguezal.

*** <u>Praia da Atalaia</u> (**Formação Remédios e Quixaba (contato) e Caracas):Praia que possui aproximadamente cem metros de comprimento por vinte metros de largura e com menos de 1,5 metros de profundidade, sendo que o seu acesso turístico é controlado[182]. No lado esquerdo desta praia observa-se o contato entre as formações Remédios e Quixaba, e na parte emersa um pequeno trecho de areia e a predominância de muitos seixos. A formação Remédios é a que predomina sendo observada na maré baixa através dos diques. Entretanto, no canto direito da praia, podem ser observados grandes blocos de calcarenitos da Formação Caracas. Em frente à Praia da Atalaia encontra-se a Ilha do Frade (Figura 84a), domo de

[182] Há uma capacidade de carga de cem pessoas por dia, que podem entrar em suas piscinas naturais vinte de cada vez, durante trinta minutos. Tal rigor deve-se ao fato de que as piscinas naturais são ambientes importantes para a vida e crescimento de peixes recifais.

fonólito da Formação Remédios com fortes evidências de erosão, possivelmente por quedas de blocos.



FIGURA 84- Praia da Atalaia, com a Ilha do Frade ao fundo (a) e a Enseada da Caieira (b).

* Enseada da Caieira (Formação Remédios e Quixaba): Esta enseada possui especial valor educacional e científico, pois em uma pequena área podem ser encontradas mais de catorze tipos de rochas eruptivas diferentes, entre ultrabásicas e intermediárias, sendo um dos melhores exemplos mundiais do fenômeno de fracionamento magmático. (SANTOS *et al*, 1999) e também da relação do clima com a geologia (IBAMA; FUNATURA, 1990). Nesta área podem ser observados também blocos e seixos rolados procedentes da Formação Quixaba, álcali-traquitos e diversos diques da Formação Remédios, com orientações variadas, cortando rochas piroclásticas da mesma formação. (Figura 84b)

*** Ilha Rata** (Formação Quixaba e Caracas): A Ilha Rata é caracterizada por derrames de lava tabulares, rochas escuras integrantes da Formação Quixaba. É uma plataforma ankaratritica parcialmente coberta por sedimentos modernos. Entretanto, esta ilha também apresenta a particularidade de possuir áreas com formações de calcarenitos e também os depósitos de fosfatos de cálcio, que tem sua origem nos excrementos de aves marinhas (zoógenos) (ALMEIDA, 1955). Sua origem, como a das Ilhas Sela Gineta, Meio e Rasa, foi favorecida pela estrutura geológica e pela ação das ondas decorrentes dos ventos alísios, que favoreceram a sua separação da ilha principal e principalmente o controle do substrato. Nesta Ilha, a segunda maior do arquipélago, com 81 ha., a ação da corrente na encosta cavou

grutas marinhas. A visitação é proibida, entretanto, alguns pontos são autorizados para o mergulho autônomo, entre eles destacam-se:

- Buraco do Inferno (Figura 85): local onde há muitos fragmentos rochosos rolados, e uma pequena gruta marinha, de aproximadamente sete metros de extensão e quatro de altura, originária da ação erosiva. Em seu teto forma-se uma bolha de ar, sendo possível respirar sem regulador.

- Ressurreta: Na área emersa, pode ser observado que os calcarenitos continuam em desagregação, alguns já caídos (observados em mergulhos) e outros vêm sofrendo a ação do solapamento das ondas. Esses arenitos possuem estratificação cruzada de grande porte e granulometria fina e bem selecionada, indicando características de antigas dunas.



FIGURA 85- Detalhe da Ilha Rata, próximo ao ponto de mergulho denominado Buraco do Inferno (a), e ao lado a Ilha do Meio, formada por calcarenitos (b).

*** <u>Ilha do Meio</u>** (Formação Caracas): A Ilha do Meio é inteiramente constituída por calcarenitos (Figura 85), sendo baixa e de relevo tabular, (outras ilhotas calcarias do arquipélago, que também possuem relevo pouco acentuado, são a Rasa e a Chapéu do Sueste). Sua espessura nessa área é de mais de 20 metros e apresenta inclinação para SE, com nítida estratificação cruzada de grande porte e granulometria fina e bem selecionada, indicando características de antigas dunas. Esses grãos estão fortemente cimentados, sendo seus interstícios preenchidos por calcita microcristalina. (ALMEIDA, 1955) Em atividades de mergulho autônomo realizado neste ponto, podem ser observados esses calcarenitos e inúmeros túneis

escavados pelo solapamento das ondas, o que favorece ainda mais o abrigo de certas espécies, como moréias, lagostas e tubarões.

4.3.5.1.2 Monumentos geológicos

De acordo com o Ibama *et al* (2005, p.20) "*Os monumentos geológicos existentes nos domínios da APA de Fernando de Noronha são diversificados e sem igual na costa continental brasileira...".* Alem dos monumentos da APA, há alguns também localizados na área do Parque, como o Portal da Sapata, Buraco da Raquel e Caverna do Capitão Kid.

A seguir são feitas considerações a respeito de cada um desses monumentos, no sentido de caracterizá-los visando a sua adequada interpretação.

*** <u>Buraco da Raquel</u>** (Formação Quixaba): O Buraco da Raquel[183] é um monumento geológico onde se observam as formas de erosão, resultado da ação marinha. Esta praia também é exemplo de uma praia de cascalho. (Figura 86 a)

*** <u>Portal da Sapata</u>** (Formação: Quixaba): Esta área possui relevo acidentado, desenvolvido principalmente sobre derrames de ankaratritos ou tufos e brechas vulcânicas. As escarpas chegam a atingir oitenta metros de altura. No Portal (ou portão) da Sapata há uma forma conhecida como Mapa do Brasil (Figura 86b), resultado de erosão diferencial marinha e presença de colunas verticais nos derrames que cobrem as rochas piroclásticas. (TEIXEIRA *et al*, 2003). Neste local, a alternância de lavas e os depósitos piroclásticos da Formação Quixaba favoreceram a abertura do "Portal". Observa-se também material piroclástico, como as cinzas vulcânicas. Na península da Sapata, onde se situa o Portal da Sapata, há um ponto utilizado para mergulho denominado "Caverna da Sapata" (gruta marinha[184] que possui fundo arenoso, localizada a quinze metros de profundidade com aproximadamente quinze metros de comprimento).

[183] Seu nome vem de uma historia onde a filha de um militar, chamada Raquel, utilizava o local como esconderijo para reflexões.

[184] Essas grutas marinhas são cavidades produzidas pelo trabalho do mar que possuem grande importância pois provam indiscutivelmente uma variação de nível entre terras e águas. São também provas geomorfologicas e geológicas quando há seixos e areias depositadas pelo mar, como é o caso da Caverna da Sapata. (GUERRA, 1997)



FIGURA 86- Buraco da Raquel (a) e detalhe do Portal da Sapata (b).

*** <u>Pedra do Pião</u>** (Formação Remédios): A Pedra do Pião é um grande monólito [185], bloco rochoso quadrangular cuja base foi solapada pela ação abrasiva das ondas, comprometendo seu equilíbrio natural. Demonstra também que nos últimos milhares de anos o arquipélago apresenta estabilidade sísmica. Para alguns, o monumento assemelha-se a um "Moai[186]" natural. (Figura 87)

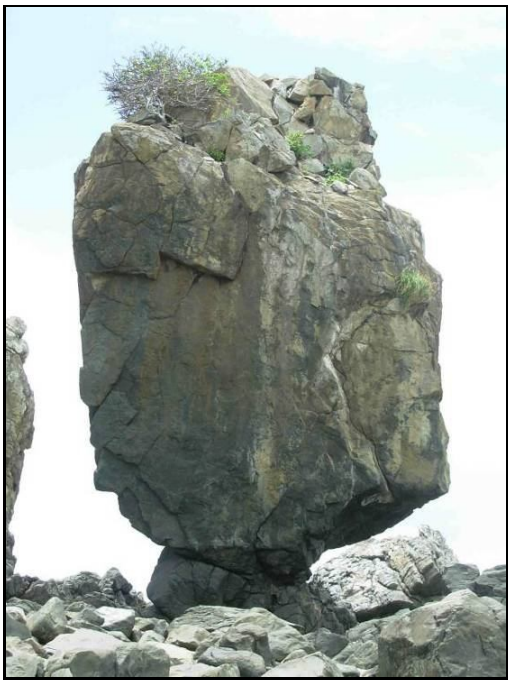


FIGURA 87- Pedra do Pião, localizada entre as Praias do Meio e Conceição.

[185] Forma constituída por uma única rocha.
[186] Grandes esculturas em rocha, encontradas na Ilha de Páscoa, no Chile.

*** <u>Morro do Pico</u>** (Formação Remédios): Ponto mais alto da Ilha, com 321 metros de altura e diâmetro exposto de 950 metros. A rocha que vemos é um domo de fonólito porfirítico, o maior do arquipélago, produto de atividades magmáticas de 9 milhões de anos atrás (ALMEIDA, 1955). Possui esta forma (*plug)* decorrente de processos erosivos e intempéricos que vem agindo há milhões de anos e que atuaram em superfícies de fraqueza da rocha, influenciando a queda de grandes blocos que ainda vem ocorrendo e que podem ser vistos próximos à praia. Os fonólitos que estão entre as praias da Conceição e do Cachorro inclusive indicam que provavelmente todas elas faziam parte do mesmo grande fonólito do Morro do Pico, já parcialmente destruído pelo mar.

São muitas as interpretações visuais para o Morro do Pico. Conforme o ângulo em que é observado, para alguns as rochas assemelham-se a uma grande sereia (Figura 88), para outros um macaco, um chefe indígena, entre outras interpretações.

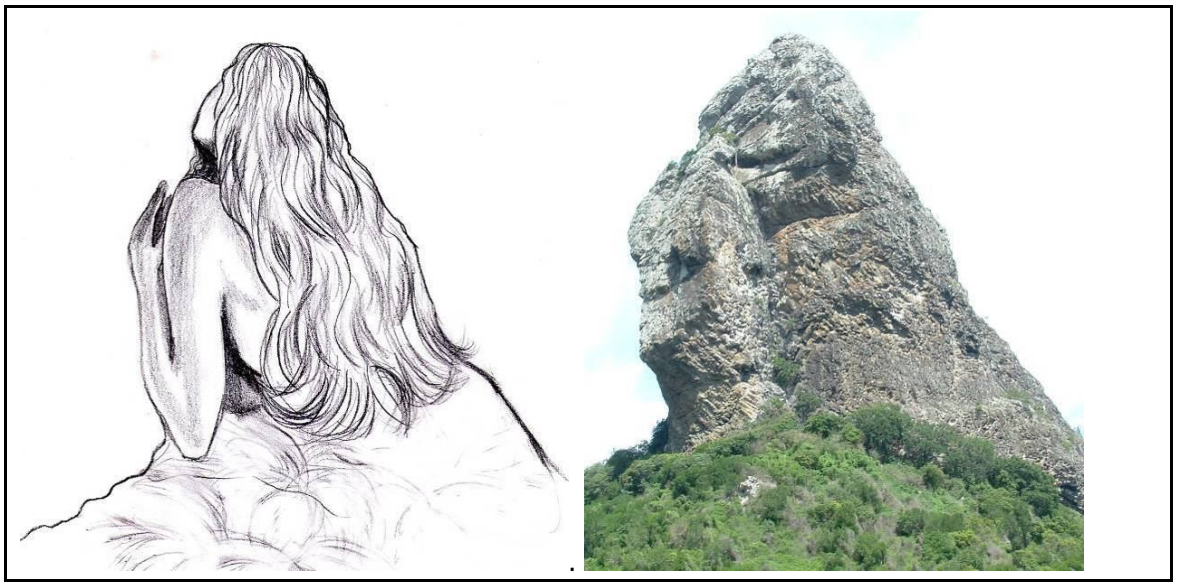


FIGURA 88 - Morro do Pico, o maior fonólito da Formação Remédios. Para muitos o Morro se assemelha a uma sereia.

*** <u>Gruta do Capitão Kid</u>** (Formação Quixaba): Entre esta Gruta e a falésia da Pontinha pode ser observado um dique de granulação grosseira, composto por nefelinito (rochas de composição não ankaratritica). Este local é acessado somente pela Trilha da Caieira – Atalaia, realizada obrigatoriamente com o acompanhamento

de condutores credenciados (Figura 89a). Possui uma lenda, onde piratas teriam escondido um tesouro em seu interior.



FIGURA 89- Gruta do Capitão Kid (a) e a Pedra da Bigorna e ao fundo Ilha São José (b)

*** <u>Pedra da Bigorna</u>** (Formação Caracas): Formada por calcarenitos, demonstra feição eólica e também erosão marinha (Figura 89b). Durante a maré baixa, a Pedra da Bigorna é acessível.



FIGURA 90- Ilhas Dois Irmãos, vistas do alto da Baía dos Porcos.

*** <u>Dois Irmãos</u>** (Formação Quixaba): Nessas ilhas podem ser observadas rochas vulcânicas ankaratríticas, de cor escura, com grandes colunas formadas devido ao diaclasamento das rochas, e que demonstram o resfriamento das lavas

vulcânicas basálticas (Figura 90). Importante observar no local a disjunção colunar[187], neste que é o melhor exemplo encontrado no Arquipélago.

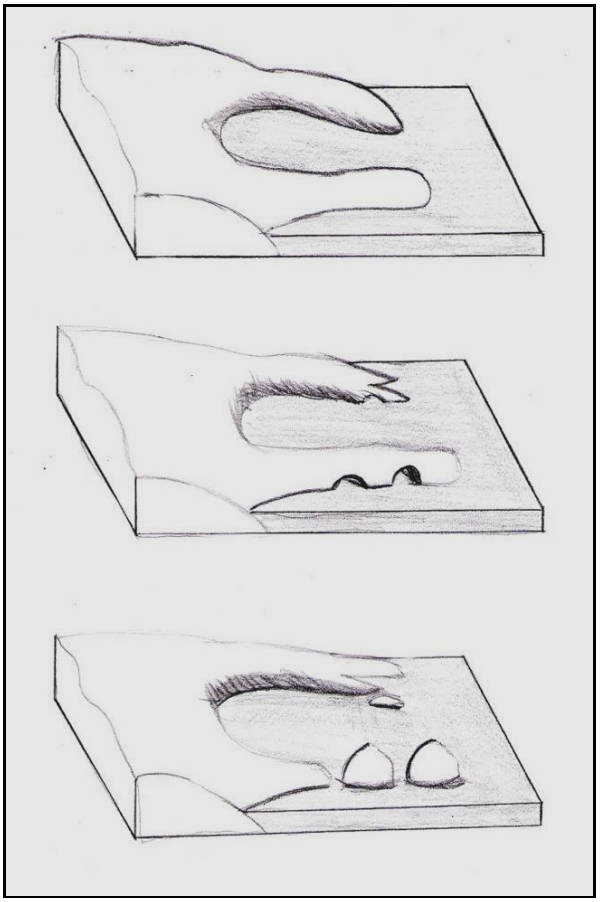


FIGURA 91- Três estágios representando a erosão na região dos Dois Irmãos

E se há uma paisagem que lembra Fernando de Noronha, essa paisagem inclui os Morros Dois Irmãos. As ilhas, resultado da erosão (Figura 91) são um dos cartões postais da ilha, muito fotografadas e divulgadas em reportagens e ações promocionais. Podem ser observadas de diversos pontos, sendo o mais popular deles durante o pôr do sol, no mirante do Forte do Boldró.

Desta forma, devido a todas essas características e monumentos, o Arquipélago é tão interessante em termos geológicos e geomorfológicos, potencial

[187] Estrutura de disjunção em prismas ou colunas desenvolvida por processos atectônicos, mais comum em rochas ígneas. O resfriamento mais lento e tranqüilo, sem novos afluxos de magma, faz com que a contração devida à consolidação do magma provoque disjunção (diáclases) na forma de prismas de tendência hexagonal devido à distribuição regular das tensões segundo direções preferenciais relacionadas ao gradiente térmico de resfriamento. (WINGE, 2001).

este que pode ser utilizado pelo geoturismo e que deve ser incluído nas atividades interpretativas a serem realizadas com os visitantes e com a comunidade.

5- EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA AOS ASPECTOS GEOCIENTÍFICOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ATIVIDADES GEOEDUCATIVAS, INTERPRETATIVAS E TURÍSTICAS.

5.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O modelo de desenvolvimento estabelecido a partir da Revolução Industrial gerou um aumento quantitativo e qualitativo no processo de destruição da natureza. Isso desencadeou reações, provocando organização de uma parcela da sociedade, preocupada em conservar a natureza. Começaram a surgir os movimentos ambientalistas, e na década de 70 houve um fortalecimento desses movimentos em defesa do meio ambiente, o que pode ser notado devido aos inúmeros encontros internacionais, intergovernamentais e interinstitucionais que começaram a ocorrer. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÂO, 2001)

Durante a Rio 92, foi feito o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (1993), onde foram instituídos 16 princípios de Educação Ambiental a serem seguidos no sentido de nortear a aprendizagem que pode "*gerar com urgência, mudanças na qualidade de vida e maior consciência de conduta pessoal, assim como harmonia entre os seres humanos e destes com outras formas de vida*". Considera a educação ambiental como um processo de aprendizagem permanente, e que a preservação para as mudanças necessárias depende da compreensão coletiva da natureza e das crises que ameaçam o futuro do planeta[188].

Utilizando este Tratado como referência, destaca-se aqui o 15º principio onde "*A educação ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de*

[188] Este tratado vem sendo utilizado em diversas regiões do mundo de acordo com iniciativas regionais e locais, na educação formal e não formal, sendo um dos pilares básicos as ações a serem desenvolvidas em relação à qualidade do ambiente e qualidade de vida.

sociedades sustentáveis." E neste mesmo contexto no que diz respeito a esta pesquisa, destacamos a 6ª diretriz, onde é sugerido "*Promover e apoiar a capacitação de recursos humanos para preservar, conservar e gerenciar o ambiente, como parte do exercício da cidadania local e planetária*". Desta forma, esta tese levou em consideração esses princípios, ou seja, estimular a educação ambiental, através dos aspectos geológicos e geomorfológicos das UCs, tanto na capacitação dos condutores, quanto na interpretação ambiental, indo de encontro aos princípios e diretrizes do Tratado citado anteriormente.

Já o conceito de Educação Ambiental teve sua origem vinculada a idéia de natureza e de como percebê-la, mas atualmente vem incorporando as dimensões socioeconômica, política, cultural e histórica. Desta maneira, o conceito de educação ambiental utilizado aqui é o da Lei No 9.795[189], onde (1999, p.01)

> Art. 1o Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Entretanto, Crivellaro (2001) descreve que o "fazer educação ambiental" é um processo lento e permanente. Assim, por ser um processo permanente, pode acontecer em qualquer lugar, seja na escola, em casa ou em Unidades de Conservação. Para tanto, adaptando as suas idéias (id.) em relação à Educação Ambiental, e voltando-se para os aspectos da geodiversidade, é necessário resgatar e repassar ainda mais as características geológicas e geomorfológicas das UCs, compartilhando conhecimentos sobre a história geológica, sua importância, recursos e fragilidade do ambiente. Favorecendo a aprendizagem em parceria e a reflexão sobre atitudes e procedimentos diante das questões ambientais contribui-se para a adoção de práticas pedagógicas[190] e interpretativas nas UCs.

---

[189] Lei que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

[190] Casale *et al* (s.d, C), em relação a práticas pedagógicas de educação ambiental, afirma que os programas de educação ambiental devem mostrar que as ações individuais atingem sempre o coletivo em que todos trabalham na busca da solução de um problema comum.

De qualquer forma, nos resultados aqui apresentados espera-se despertar e sensibilizar visitantes, funcionários da UC, comunidade e professores quanto à importância da educação ambiental como fonte de transformação. Para tanto, utilizamos a educação ambiental como nossa aliada para orientar para a conservação e utilização racional dos recursos turísticos naturais. Assim, o repasse do conhecimento deve ser facilitado, para que cumpra a sua função e possa alavancar processos participativos que favoreçam a geoconservação.

Juntamente com a Educação Ambiental, cabe aqui abordar também a geoeducação, que em seus estudos utiliza um conjunto de investigações aplicadas que abordam prioritariamente as interfaces da Geografia com questões da comunicação, turismo e do ensino escolar. (UFC, 2007)

Desta forma, as Unidades de Conservação podem ser utilizadas para a realização de atividades geoeducativas, pois também segundo a UFC (2007), a geoeducação pode ser realizada fora das salas de aula. (s. p.),

> A GEOEDUCAÇÃO incorpora a necessidade por desenvolver projetos de intercâmbios entre práticas sócio-pedagógicas, internas e externas à educação escolar. Parte do pressuposto de que o espaço geográfico (em suas manifestações materiais e imaginárias) também educa; até mais efetivamente do que os conhecimentos curriculares específicos.

Segundo Oliveira (2008, p.01), a geoeducação é "*acima de tudo considerar que os múltiplos processos do espaço geográfico educam e re-educam de forma permanente. A natureza educa, a cidade educa, o campo e suas paisagens educam*". Portanto, a sua relação com o turismo reorganiza a dinâmica e a paisagem de uma localidade, exercendo esse papel educativo, pois há geoeducação na prática turística. É pensando procedimentos turísticos, no interior dos processos "mundanos" de ensino-aprendizagem, que se pode alcançar uma geoeducação ampla e profunda.

Sobre o mesmo tema, Oliveira (2006, p. 16) afirma que "*a caracterização de um trabalho geoeducativo é, mesmo no ensino fundamental, a ampliação das interações discente com o mundo vivido e / ou estudado*" onde pouco importa se o

roteiro estabelecido fica dentro ou fora do município onde a escola se localiza. O fundamental é a construção desse objeto em campo e os conteúdos que a prática deve suscitar. Assim, concorda-se com Melendez *et al* (2007 B), que informam que o patrimônio geológico oferece boas oportunidades para ser utilizado como uma ferramenta pedagógica e como uma temática transversal no que diz respeito ao patrimônio.

Alguns exemplos na Europa demonstram que o patrimônio geológico vem sendo utilizado com sucesso em atividades geoeducativas[191]. E assim Pforr e Megerle (2006) asseguram que a geoeducação e o treinamento para uma melhor compreensão e aceitação das mudanças necessárias para um futuro sustentável na região. Tal afirmativa é o que se deseja também para a região das três UCs aqui tratadas.

E no caso da educação não formal, (BRASIL, 1999 B, p.03)

> Art. 13. Entende-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Onde se destacam no âmbito desta tese, a necessidade do incentivo por parte do poder público na ampla participação da escola e da universidade na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental

[191] Em Múrcia (Espanha), trabalhos voltados para a geo-educação ambiental já são realizados há mais de uma década. São cursos, publicações, exposições, inventários, itinerários, entre outros. (MONDEJAR *et al*, 2004) A Eslovênia também vem aproveitando o seu patrimônio em atividades de Educação Ambiental, pois integra o Projeto GRECEL (*Geological Heritage Research in Environmental Education and Co-operation on the European Level*), projeto destinado aos países europeus e que visa à pesquisa do patrimônio geológico e o seu uso na Educação Ambiental. (HLAD, 1999). Outros países que integram o GRECEL são a França, onde foram selecionados seis geosítios, para os quais foram planejadas aulas de geografia, destinadas a estudantes de grau equivalente ao ensino médio no Brasil. No Reino Unido foram selecionados geosítios no Condado de Devon, para os quais foram planejadas atividades de educação ambiental e visitas com enfoque educacional e interpretativo. Na Holanda a proposta oferecida engloba programas pedagógicos para serem incorporados às aulas de geografia e na Grécia, atividades pedagógicas para serem realizadas durante as aulas, em visitas interpretativas e em programas de educação ambiental. Desta forma, o Projeto GRECEL, utilizando diversos apelos didáticos e pedagógicos vem tentando desenvolver ainda mais as capacidades estudantis, como a autonomia, responsabilidade, comunicação e envolvimento, pois através dessas atividades os estudantes estarão sendo conscientizados e poderão se envolver ainda mais na geoconservação do Patrimônio (DRANDAKI *et al,* 1999).

não-formal; a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação, e o turismo.

Para tanto, a educação ambiental pode ser utilizada para incentivar o interesse da sociedade e visitantes pela história da Terra, auxiliar na criação de uma consciência social que sirva para a proteção do Patrimônio Geológico e promover a inclusão do patrimônio geológico em atividades relacionadas ao meio ambiente natural. Deste modo, a utilização de UCs é apontada na literatura como importante pelas diversas possibilidades pedagógicas que pode propiciar, assim sendo, são vitais para a disseminação e concretização dos projetos de Educação Ambiental. (MOREIRA, 2006).

No caso da educação ambiental voltada para os aspectos geológicos e geomorfológicos cabe aqui ressaltar o papel do geoturismo e dos geoparques.

A UNESCO (2007), ao referir-se sobre os Geoparques, cita que os mesmos são grandes ferramentas educacionais a nível local e nacional, e entre os instrumentos disponíveis para a transferência de informações estão as excursões para grupos de estudantes e professores, seminários, e palestras para o público visitante. Assim (p.04) uma das principais atividades *" é ligar a geoeducaçâo com o contexto local, onde os estudantes devem aprender a importância do seu patrimônio geológico".* Desta forma, as atividades interpretativas devem ser elaboradas usando-se as informações no sentido de favorecer o orgulho e reforçar as identidades locais.

A UNESCO (2007) também alega que com o conceito educacional, museus, centros interpretativos e outras ferramentas devem ser usadas para promover a proteção e interpretação do patrimônio geológico, servindo também como locais para o desenvolvimento de programas educativos para visitantes e a comunidade do entorno.

Os propósitos educativos, para Drandaki (2000), integram inclusive a definição de patrimônio geológico, onde os mesmos precisam ser protegidos não somente pelos seus valores intrínsecos, mas educativos também. E, numa abordagem mais antropocêntrica, tais aspectos educativos serão necessários para que as futuras gerações também possam realizar tais atividades, não somente com a utilização de documentos, fotos e museus, e sim *in loco*. Desta forma, ações são

necessárias para preencher não somente os vazios na educação ambiental, mas também nos currículos escolares, programas de proteção e sensibilização utilizando para tanto parâmetros relacionados a geoconservação e sustentabilidade.

Deste modo, concorda-se com Barretino *et al (*2000), que afirmam que para o sucesso no desenvolvimento das relações entre as geociências, geoconservação e a educação, a promoção da geoconservação em todos os níveis escolares e em programas de educação ambiental é essencial.

5.1.2 Aspectos do Patrimônio Geológico e os Programas Educativos

Brilha (2005, p. 126) afirma que "*a sociedade não é ainda suficientemente sensível às questões relativas ao Patrimônio Geológico"*. Tal panorama deve mudar, e com urgência, pois os aspectos educativos de formação, capacitação e interpretação são fundamentais em todas as estratégias de conservação.

Apesar disso, na Europa[192], verificou-se que conceitos relativos ao patrimônio geológico e à geoconservação estavam quase totalmente ausentes dos programas escolares e de educação ambiental (BRILHA, 2005, GASCON, 2006, MELENDEZ *et al,* 2007). Fermeli (1999 *apud* DRANDAKI, 2000) afirma que grande parte dos professores não comenta ou ignora os aspectos geológicos quando em visitas a campo principalmente pelo fato de que não possuem conhecimentos específicos ou não possuem material educativo para trabalhar com seus alunos.

No Brasil, tal fato também acontece. Tanto material educativo, quanto conceitos relativos ao patrimônio geológico estão ausentes ou quase totalmente ausentes dos programas escolares, talvez por serem aspectos que começaram a ser comentados com mais intensidade somente nos últimos anos.

Concorda-se com Ham (1992) quando este autor afirma que as crianças e os jovens de hoje serão os usuários e os guardiões dos recursos de amanhã, para

[192] Continente que já vem a uma década trabalhando com questões relativas à geoparques, geoturismo e meios interpretativos voltadas ao patrimônio geológico.

tanto os programas escolares devem incluir conteúdos relacionados à educação e interpretação ambiental. Assim, juntamente com esses conteúdos, no sentido de favorecer a compreensão e o reconhecimento de sua importância, o patrimônio geológico também deve ser utilizado.

Deste modo, o que foi verificado nos PCNs, em relação à geografia, é que (BRASIL, 1999 B, p.30)

> No Ensino Fundamental, o papel da Geografia é "alfabetizar" o aluno espacialmente em suas diversas escalas e configurações, dando-lhe suficiente capacitação para manipular noções de paisagem, espaço, natureza, Estado e sociedade. No Ensino Médio, o aluno deve construir competências que permitam a análise do real, revelando as causas e efeitos, a intensidade, a heterogeneidade e o contexto espacial dos fenômenos que configuram cada sociedade.

E especificamente nos PCNs para o ensino médio, a Geografia tem entre suas competências[193] e habilidades a de investigação e compreensão, ou seja, (BRASIL, 2002, p.62)"*Reconhecer os fenômenos espaciais a partir da seleção, comparação e interpretação, identificando as singularidades ou generalidades de cada lugar, paisagem ou território".*

Ou seja, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio estão previstos conteúdos relativos a paisagem e espaço, em que podem ser trabalhados aspectos geológicos e geomorfológicos em Unidades de Conservação.

Em relação ao Ensino Fundamental, Frey *et al* (2006) comenta que tais atividades educativas são necessárias pelo fato de que as crianças disseminam os conhecimentos que recebem. Muitas gostam de brincar com as rochas e água, que juntamente com o tempo, são temas centrais da geologia, que dão às crianças a oportunidade de aprender mais sobre a Terra e as belezas naturais que a compõe, o

[193] Em síntese, é possível reduzir as competências que compõem os procedimentos e os objetivos da Geografia no Ensino Médio a alguns procedimentos básicos: • leitura e interpretação dos documentos cartográficos, assim como sua elaboração; • identificação e interpretação das estruturas constituintes do espaço geográfico em suas unidades diversas; • reconhecimento e identificação dos elementos constitutivos do espaço geográfico; • avaliação de seus impactos, tanto numa perspectiva histórica quanto em relação ao momento presente.

que deve ocorrer o mais cedo possível[194]. Portanto, para introduzir a temática, a curiosidade é o melhor argumento que os professores podem utilizar, onde as crianças devem apreciar os elementos naturais, observando e identificando esses elementos, mas tirando as suas próprias conclusões.

Concorda-se com o pensamento de Bigarella (1986), onde, a respeito da Educação Ambiental (p. 176) "*Educar a juventude não é problema. Ela é extremamente receptiva às mensagens que são facilmente assimiladas*." Assim, no caso dos alunos de Ensino Médio, Honrubia *et al* (2004) explicam que do ponto de vista didático os principais objetivos de roteiros e saídas de campo voltadas para os aspectos geológicos e geomorfológicos, devem ser: fomentar e promover o conhecimento do seu entorno e respeito pela natureza, acrescentar conhecimentos sobre as rochas e os minerais, interpretar e analisar mapas topográficos e geológicos, elaborar croquis ou mapas do local visitado, reconhecer e valorizar a importância do patrimônio geológico,

Roteiros, excursões e saídas de campo também são convenientes e importantes em diversos cursos universitários, principalmente em cursos ligados ao Turismo e Geociências, já que é no campo que os alunos podem assimilar ainda mais conhecimento e perceber *in loco* aspectos ligados às disciplinas integrantes de seus cursos.

Concorda-se assim com Scortegagna e Negrão (2005), que afirmam que essas atividades de campo são imprescindíveis e fundamentais para que os alunos observem e interpretem a região que estão visitando, favorecendo um posicionamento perante o saber teórico e a realidade vigente, desmistificando a ciência e construindo um saber mais próximo do seu cotidiano.

Contudo, em relação às atividades de campo voltadas para o patrimônio geológico, deve-se levar em consideração a afirmação de Compiani (1991, p.4) que assevera que,

---

[194] Barco (1999) explica que na infância a curiosidade e a receptividade são muito mais desenvolvidas, sendo que as crianças notam que o ambiente que elas conhecem (família, escola, etc...) está inserido num outro ainda maior: o meio ambiente. Nesta época, as crianças perguntam a si mesmas se há interações entre esses ambientes, sendo este o melhor momento para iniciar assuntos relativos à importância dos processos geológicos e biológicos nas suas vidas e vice-versa.

> As atividades de campo, eminentemente práticas e investigativas, devem direcionar o aluno para a aquisição de uma metodologia de campo, que propicie um conhecimento globalizado de uma área de estudo e aquisição de uma visão abrangente da geologia, não devendo consistir em uma mera exposição de processos e fenômenos geológicos.

Deste modo, a educação ambiental é considerada a via para introduzir nas escolas esses conceitos e significados, que poderão ser trabalhados com o auxilio dos meios interpretativos. Portanto, para que as Unidades de Conservação cumpram integralmente seu papel social, é imprescindível que as mesmas possuam seus programas educativos fortalecidos. Entretanto, o que foi observado é que os programas existem, mas não saem do papel. Se saem, não abrangem os aspectos geológicos e geomorfológicos de maneira satisfatória.

E esse potencial precisa ser utilizado. Nos Campos Gerais por exemplo, Guimarães *et al* (2007, p. 31), ressaltam que em relação ao potencial geológico,

> Inúmeros aspectos didáticos podem ser apresentados, exercitados ou debatidos nos Campos Gerais, independente do estilo pedagógico de visita adotado, ou seja, de treinamento, investigativo, contemplativo. Estes locais especiais (ou monumentos geológicos) possuem um imenso potencial educativo e de entretenimento , em especial quando se pretende enfocar questões relacionadas ao uso dos recursos naturais com vistas ao desenvolvimento sustentável.

E uma das alternativas no caso de Ponta Grossa vem sendo a realização de cursos para os professores, no sentido da necessidade em colocar o educando em contato com o meio em que vive e convive, observando diretamente a natureza e o homem, possibilidade contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental (Geografia). Neste caso, no curso intitulado "Estudo do Meio[195]" os professores são estimulados a realizar atividades em campo que permitam ao aluno estabelecer relações e produzir conhecimentos

[195] O estudo do meio está inserido numa "*metodologia de pesquisa e de organizações de novos conhecimentos, que requer atividades anteriores à visita, levantamento de questões a serem investigadas, seleções de informações, observação de campo, comparação entre os dados levantados e os conhecimentos já organizados por outros pesquisadores, interpretação, enfim, organização de dados e conclusão*" (BRASIL, 1997, p. 62).

pela análise da realidade circundante e pelo contato com diferentes tipos de documentos. Além desse curso realizado pelos professores, o turismo também integra o conteúdo escolar da rede municipal de ensino[196]. Tais cursos são importantes, pois também preparam os professores para a realização de saídas de campo, uma vez que o PEVV não conta mais com o cargo de educador ambiental em seu quadro de funcionários.

Em Foz do Iguaçu, o PNI conta com a Escola de Educação Ambiental, que tem o objetivo de estimular atitudes em favor da conservação do meio ambiente, através de ações específicas com diferentes atores sociais. As ações dos Programas da Escola Parque envolvem principalmente a comunidade dos quatorze municípios do entorno do parque, através de estudantes do ensino fundamental e médio, universitários, professores, agricultores, lideres comunitários e associações. Mas, observou-se nos programas desenvolvidos que ações voltadas para o favorecimento do conhecimento dos aspectos geológicos do Parque não são realizadas. Isso foi notado no Programa do Curso de Capacitação para Formação de Monitores Ambientais[197], Programa Conhecendo o Parque Nacional do Iguaçu[198]: e no Curso /Laboratório de Capacitação em Educação Ambiental no processo educativo[199].

[196] Em 2008, 84 escolas da Rede Municipal receberam kits com material didático sobre o tema, composto de cartilhas para os 9,8 mil alunos das séries determinadas, mapa e DVD com informações turísticas. O material foi produzido por meio do Programa de Qualificação Profissional e Social para o Setor Turístico de Ponta Grossa, desenvolvido em parceria entre a Prefeitura e o Ministério do Turismo. Através do programa foi promovido o curso de Turismo Local e Regional, que contou com a participação de mil professores da rede pública, agora motivados e preparados para trabalharem o conteúdo em sala de aula

[197] Neste Programa são formados anualmente 120 monitores e nas disciplinas ministradas não há nenhuma relativa a geologia e geomorfologia do Parque. São realizados também seminários temáticos, Mostra de Educação ambiental e Eco Trilha (no município de Céu Azul).

[198] Atividades desenvolvidas diariamente na Escola Parque, onde os estudantes visitam a exposição ambiental permanente, assistem a palestra/ teatro, relacionada à fauna, flora, recursos hídricos e como se comportar na UC. São recebidos também grupo de professores, universitários e terceira idade, que realizam atividades como “alfabeto dinâmico”, “qual é o bicho”, gincanas, teatro fantoche, peças teatrais, e oficinas de arte.

[199] Envolve aproximadamente 200 professores por ano, da rede pública de ensino dos 14 municípios do entorno da UC, e professores de dois municípios argentinos, Puerto Iguazu e Andresito. O curso possui 120 horas e é dividido em 12 módulos, que abordam temas como educação ambiental, legislação, resíduos sólidos, recursos hídricos, fauna, flora, turismo em áreas naturais, unidades de conservação, praticas pedagógicas e elaboração de projetos. Entretanto, em nenhum desses módulos são tratados aspectos sobre a geologia e geomorfologia do parque. Os cursistas participam de aulas expositivas, visitas técnicas em trilhas, oficinas educativas e elaboram projetos de educação ambiental.

E em Fernando de Noronha, apesar da educação ambiental ser tratada por meio de atividades de sensibilização[200] as temáticas que vinham sendo trabalhadas pela UC e pela Escola Arquipélago não incluíam projetos e atividades que enfocassem mais profundamente o patrimônio geológico.

Logo, as três UCs aqui tratadas poderiam aproveitar mais o seu patrimônio geológico em atividades de educação ambiental, por intermédio da interpretação ambiental, abordada a seguir.

5.2 INTERPRETAÇAO AMBIENTAL

5.2.1 CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

A idéia da interpretação ambiental nasceu nos Estados Unidos, com a publicação de um artigo em um periódico, sugerindo a publicação de alguns panfletos que auxiliassem o turista a entender aspectos da natureza, entre eles, um fenômeno geológico que ocorria no Parque Nacional de *Yellowstone* que estava sendo erroneamente interpretado pelos visitantes. Após o sucesso da idéia, apareceram outras excursões guiadas por guarda-parques e depois foi criado o primeiro programa de interpretação da natureza pelo Serviço de Parques Nacionais Norte-americanos (NUNES, 1991).

É considerada como uma parte da Educação Ambiental, sendo o termo usado para descrever as atividades de uma comunicação realizada para a melhor compreensão do ambiente natural em parques, museus, centros de interpretação da natureza, entre outros. Tilden foi o primeiro a defini-la, em 1957, como sendo uma atividade educacional que tem o objetivo de revelar os significados, as relações ou os fenômenos naturais, por intermédio de experiências práticas e meios interpretativos, ao invés da simples comunicação de dados e fatos (TILDEN, 1957,

[200] É por meio de atividades de sensibilização, que se aproxima da desejada “consciência ambientalista”, aquela que promove mudanças de comportamento e que é ambição, meta ou objetivo da maioria dos projetos. Ao se fazer a opção por estes públicos (escolas e turistas) e pelo formato informativo e temático, indiretamente se trabalha com os demais atores locais, que não são estudantes e que têm influência nos impactos ambientais que ocorrem no Arquipélago. (IBAMA *et al,* 2005, p.226)

apud SALVATI, 2001; HAM, 1992). Auxilia no incremento da satisfação do visitante e na sua conscientização, contribui para a obtenção dos objetivos inseridos no Plano de Manejo das Unidades de Conservação e, principalmente, tem a função de conciliar a recreação com a educação.

Isso quer dizer que a Interpretação Ambiental facilita o conhecimento e a apreciação da natureza, pois é uma tradução da linguagem da natureza para a linguagem comum das pessoas, ou seja, traduz a linguagem técnica, para os termos e idéias do público em geral, que não são científicos[201]. Assim, para poder entreter, deve estimular, transmitir, revelar e ser coerente. (VASCONCELOS, 1997; HAM, 1992; MITRAUD, 2001).

Portanto, a Interpretação Ambiental objetiva a conservação dos recursos naturais, e procura aumentar a satisfação do visitante, servindo como uma ferramenta de manejo. Pretende sensibilizar os visitantes para que vejam, explorem, observem, analisem, compreendam e sintam o patrimônio natural que estão visitando[202]. Mas, para revelar o sentido profundo de uma realidade histórica ou de uma paisagem, há um aspecto imprescindível: a necessidade de partir sempre da investigação cientifica do patrimônio e ser fiel aos resultados dessas investigações. Concorda-se assim com Werner (1996), que explica que devem ser oferecidas interpretações do patrimônio, não invenções ou deformações.

5.2.2 INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL E OS ASPECTOS GEOLÓGICOS

A Interpretação Ambiental é " *uma técnica didática, flexível e moldável às mais diversas situações".* (César *et al*, 2007, p.15). Desta forma, pode (e deve!) ser realizada aproveitando os aspectos geológicos e geomorfológicos.

Mas, pelo fato das rochas e paisagens não estarem vivas como animais e plantas, para atraírem dependem e muito das explicações a respeito de suas origens

[201] Por ser educativa, deve traduzir, de maneira atrativa e compreensível os significados do patrimônio natural de uma área, ou seja, é a s ua abordagem que a diferencia de outras formas de transferência de informação. É uma atividade educacional que aspira revelar os significados e as relações por meio de objetos originais e meios ilustrativos, no lugar de simplesmente comunicar a informação literal. (VASCONCELOS, 1997).

[202] Jorge (1998) afirma que essa interpretação do patrimônio é a arte de revelar *in situ* o significado do legado natural e cultural aos visitantes, visto que tal público tem o direito de desfrutar do patrimônio, sentindo-o, compreendendo-o e conseqüentemente apreciando-o e contribuindo para a sua conservação. Portanto, (p.03) " *as instituições públicas tem o dever de facilitar essa proximidade, dentro do possível de maneira gratuita e igualitária*. "

e significado geológico. E, com a adequada interpretação, qualquer paisagem, afloramento rochoso ou forma de superfície pode se tornar tão impressionante quanto flores ou animais selvagens. (NEWSOME e DOWLING, 2006). Para Casa Grande (2004), na interpretação de espaços naturais protegidos a geologia é a base para a sua compreensão, visto que espaços, paisagens, estruturas e texturas estão muitas vezes condicionados pela sua composição lito-estrutural e a configuração geomorfológica do território. Assim, é por intermédio da interpretação do ambiente, que a paisagem (elemento mais perceptível e em muitos casos mais valorado de uma UC) começa a ser compreendida e a geologia apreciada.

Entretanto, o que acontece muitas vezes é que muitas UCs não possuem meios interpretativos, nem treinamentos específicos (para condutores, funcionários, etc..) que abranjam os aspectos geológicos e geomorfológicos. Os projetos voltados para os meios interpretativos (quando existem) muitas vezes contemplam somente os aspectos da biodiversidade e não incluem a geodiversidade. Pesquisas científicas são feitas, mas o resultado dessas pesquisas não são traduzidas para uma linguagem acessível ao público visitante. Tais afirmativas foram verificadas nas três Ucs aqui pesquisadas, ou seja, faltam meios interpretativos relacionados aos aspectos geológicos e geomorfológicos.

Hose (1997) explica que a interpretação tem entre suas funções principais a de auxiliar os visitantes a perceberem o significado do local que estão visitando. Desta forma, concorda-se nesta tese com este autor, que cita o geoturismo como sendo uma das estratégias interpretativas, juntamente com estratégias de educação formal (escolas e universidades) e informal (educação de adultos e meios interpretativos), e a educação ambiental.

A chave está na linguagem que se utiliza. Portanto, educar o olhar do turista vai além de ampliar sua visão para a complexidade da natureza, envolvendo também uma maior conscientização sobre os entendimentos relativos à formação das paisagens e a dinâmica da crosta terrestre. Assim, deve-se conhecer o tipo de público a que se destina a interpretação para então definir-se a mensagem e escolher o(s) meio(s) interpretativo (s) mais convenientes aos visitantes.

Frey *et al* (2006) baseando-se em pesquisas realizadas no Geoparque *Gerolstein* na Alemanha, explicam que os tópicos geocientíficos a serem abordados devem ser apresentados de uma maneira interessante e em diversos níveis, onde a intensidade na transferência de informação varia com o público-alvo. Tais níveis são:

- Nível 01: Público em geral. Informação (destinada a adultos, comunidade e visitantes em grupo) e a educação (inclui a realização de saídas de campos e excursões para professores e estudantes, seminários, mini-cursos, etc., destinada a todos os interessados).

- Nível 02: Ciências. Através da colaboração da Universidade, visto que estudos científicos são a base para o conhecimento geológico a ser transferido.

- Nível 03: Economia. Neste nível, o turismo é o instrumento responsável, sendo o geoturismo o carro chefe. Quanto mais visitantes na região, mais divisas são geradas pelo turismo, sendo a qualidade na prestação de serviços essencial[203].

- Nível 04: Mídia. Através da televisão, rádio e mídia impressa, já que o sucesso de um produto turístico depende não somente dos conteúdos dos roteiros, mas também da divulgação realizada através dos meios de comunicação.

- Nível 05: Sociedade. Para a sociedade, o instrumento utilizado é o patrimônio geológico, onde uma nova forma de orgulho por parte da sociedade deve ser estimulada, no sentido de promover e incentivar a sua identidade com a paisagem.

Portanto, nesta tese concorda-se com tais níveis e instrumentos para serem utilizados, no sentido de atingir a qualidade na interpretação e um público ainda maior em UCs e Geoparques.

[203] César *et al* (2007) lembram que o grau dos efeitos gerados pelos visitantes pode variar, dependendo da sua sensibilização e grau de conhecimento, tamanho do grupo, preparo dos condutores e estruturas adequadas para receber os turistas (sanitários, lixeiras, trilhas, etc..). Deve-se assim atentar para as várias maneiras de diminuir os efeitos negativos da atividade.

5.2.3 INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação abertas ao público são os locais ideais para práticas recreativas educativas e interpretativas, sendo um dos diversos benefícios que as UCs podem proporcionar para a sociedade. Para Davenport *et al* (2002) a função social mais importante dos parques é a de educar o público sobre a história natural e os serviços ambientais providos pelos ecossistemas naturais, onde (id, p. 329) "*os programas de interpretação se constituem então em um dos mais importantes e ainda de menor custo... Os investimentos em educação do público podem atrair turistas, residentes locais e crianças."*

Desta forma, integrando seus Planos de Manejo, dentro do Programa de Uso Público[204], há o subprograma de Interpretação e Educação Ambiental, que, de acordo com o Ibama (1999) trata da organização de serviços que transmitam ao visitante conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural da área, interpretando seus recursos. As atividades devem estar direcionadas ao planejamento de materiais e elementos interpretativos e de divulgação para as áreas onde a visitação será permitida, tais como interpretação em trilhas, exposições nos Centros de Visitantes e a sinalização. Seu principal objetivo é a promoção da compreensão do meio ambiente e de suas inter-relações na Unidade de Conservação. Em relação à organização de suas atividades o Ibama cita que (1999, p.74)

> As atividades e normas devem ser organizadas de acordo com as características dos visitantes, em termos de idade, nível sócio-econômico etc. Serão previstos os meios interpretativos e educativos a serem usados, especificados pelas atividades que, por sua vez, serão regulamentadas por normas pertinentes. O Centro de Visitantes ou de Vivência será o centro difusor e dispersor de todas as atividades de Uso Público na Unidade de Conservação.

Portanto, é importante ressaltar que os meios interpretativos apresentados no próximo capítulo vão de encontro às Diretrizes para a Interpretação Ambiental, (MMA, 2006 p.18), onde se deve,

[204] Programa que tem como objetivo ordenar, orientar e direcionar o uso da unidade de conservação pelo público, promovendo o conhecimento do meio ambiente como um todo e principalmente do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, situando a Unidade e seu entorno. (IBAMA, 1996)

> - Utilizar as diversas técnicas da interpretação ambiental como forma de estimular o visitante a desenvolver a consciência, a apreciação e o entendimento dos aspectos naturais e culturais, transformando a visita numa experiência enriquecedora e agradável;
>
> - Empregar instrumentos de interpretação ambiental como ferramenta de minimização de impactos negativos naturais e culturais;
>
> - Desenvolver instrumentos interpretativos fundamentados em pesquisas e informações consistentes sobre os aspectos naturais e culturais do local.
>
> - Assegurar que o projeto de interpretação ambiental seja elaborado por equipe multidisciplinar e que utiliza uma linguagem acessível ao conjunto de visitantes

Ou seja, são propostas diversas técnicas de interpretação ambiental no sentido de estimular a compreensão do patrimônio geológico das UCs e a minimização de impactos negativos, através do esclarecimento de tais aspectos. Para tanto foram realizadas pesquisas bibliográficas e *in loco*, e buscou-se a utilização da linguagem mais acessível possível nos diversos meios, objetivando atender o maior público possível.

5.2.4 MEIOS INTERPRETATIVOS E AS UCS PESQUISADAS

Molina (2001, p. 81) afirma que "*à medida em que cresce o interesse em conhecer mais a natureza, na mesma proporção maior informação é requerida para satisfazê-lo*". Portanto, a principal preocupação do manejo das áreas protegidas, deveria ser além da proteção, a promoção de atividades educativas, e recreativas (DAVENPORT ET AL, 2002).

Para tanto, existem os meios interpretativos. Para atingirmos os objetivos básicos da interpretação ambiental, muitos são os meios que podem ser utilizados, classificados em meios personalizados e não-personalizados (MORALES *apud* VASCONCELOS, 2001). Os meios não-personalizados são aqueles que não utilizam diretamente pessoas (ou intérpretes), apenas objetos ou aparatos[205]. Já os meios

[205] Sinalização, placas indicativas, publicações (informações impressas, livros, folhetos, guias e mapas), trilhas autoguiadas, audiovisuais e exposições são os principais.

personalizados englobam a interação entre o público e uma pessoa que seria a "intérprete"[206].

Cesar *et al* (2007, p.15) explicam que são diversas as estratégias para se atingir os objetivos da interpretação ambiental.

> Pode ser um recurso audiovisual, um filme, placas ao longo de um trajeto – trilhas interpretativas-, a capacitação de um guia, mapas e folhetaria, entre outras estratégias. É importante que a técnica da interpretação não fique restrita a apenas um meio. Ao contrario, deve-se buscar uma complementação desses meios para garantir uma melhor transmissão da informação

Assim, como o ideal é não se restringir a um meio, nesta tese foram escolhidos os seguintes meios interpretativos para serem abordados:

- Personalizados: Trilhas Guiadas (com o auxílio de condutores capacitados); Excursões e roteiros geológicos e Palestras;
- Não-personalizadas: Trilhas autoguiadas (utilizando material interpretativo impresso); Folders; Guias de Campo (de bolso); Painéis interpretativos; Vídeos ; Website; Jogos e outras atividades lúdicas

5.2.4.1 Meios interpretativos personalizados

Pelo fato de proporcionar a interação entre o intérprete e o público, as vantagens dos meios personalizados são: possibilitar a comunicação, a presença de um intérprete desperta maior interesse e a mensagem pode ser adaptada para diferentes públicos. Já como desvantagens há a necessidade de treinamento e a presença de um intérprete e sua efetividade depende da habilidade do intérprete (VASCONCELLOS, 2003).

[206] Neste caso são as trilhas guiadas, passeios em veículos não motorizados (bicicletas, cavalos, canoas etc.), passeios em veículos motorizados, audiovisuais com atendimento pessoal, palestras e atividades de animação passiva (representações teatrais, jogos e simulações).

5.2.4.1.1 Trilhas interpretativas

Um dos meios interpretativos mais eficientes são as trilhas interpretativas conduzidas, pois têm a finalidade de enriquecer as experiências dos visitantes, podendo favorecer a conscientização ambiental de todos, visto que o condutor pode realizar um trabalho educativo voltado para as questões ambientais. O condutor, fazendo o papel de intérprete, proporciona a vantagem do contato pessoal, a formulação de perguntas e um maior controle do comportamento do público. Além disso, as trilhas interpretativas servem como meio de acesso para grande parte dos atrativos naturais e podem funcionar como instrumento para minimizar impactos negativos.

A primeira trilha estabelecida com finalidade educativa exclusiva de interpretação do patrimônio geológico citada na literatura é a Trilha Geológica da Floresta Mortimer, em Ludlow, implantada em 1977(HOSE, 2000). Outras trilhas que servem como itinerários didáticos são as localizadas no Parque Geológico de Chera[207] e Astúrias[208] na Espanha, Sentheim[209], na França, e São Pedro da Cova[210], em Portugal. E na Austrália, foi verificado que apesar de todos os meios interpretativos que podem estar disponíveis aos visitantes, no caso dos aspectos geológicos, nada substitui as trilhas realizadas em campo. (NEWSOME e DOWLING, 2006)

Entretanto, a efetividade da interpretação ambiental em trilhas depende da capacitação e do interesse do condutor, pois há a necessidade de que a pessoa que fará a interpretação tenha sido treinada, para que ao acompanhar os visitantes, possa levá-los a observar, sentir, experimentar, questionar e descobrir os fatos relacionados ao tema estabelecido.

---

[207] Possui sete itinerários, com painéis interpretativos em três níveis de informação: para pessoas sem conhecimento prévio, alunos de ensino médio e universitários. (SANTISTEBAN, 2004).

[208] São seis os itinerários selecionados e sinalizados e que possuem painéis interpretativos no início de cada um. Esses itinerários englobam rastros de dinossauros saurópodos e terópodos, impressões feitas pelas mãos, pés, e caudas, algumas consideradas as maiores do mundo. Essas trilhas juntamente com o Museu Geológico de Astúrias são responsáveis pelo incremento da atividade turística em toda a região e por uma notável repercussão entre associações culturais e centros escolares. (GARCIA-RAMOS *et al,* 2004).

[209] Neste local a experiência que vem atraindo a atenção do público é a Casa de Geologia “Geo-Vosgos”, onde em conjunto com uma visita guiada pelo Museu, é realizada uma trilha geológica de 5 km, acompanhada por condutores que receberam capacitação adequada ao itinerário. (GEYER, 2005).

[210] Neste município as trilhas educativas e interpretativas foram chamadas de “geo-trilhas”, devido a sua grande geodiversidade. (COUTO, 2005).

Corroborando tal afirmativa, tem-se as conclusões de Melo *et al*, onde (2004, p.569)

> ... é necessário que o uso do parque pelos visitantes, sejam estes especialistas ou turistas, seja orientado por pessoal com treinamento adequado, que só pode ser oferecido por profissionais qualificados. Os aspectos geológicos do PEVV devem ser apresentados por quem tenha suficiente conhecimento sobre eles...,

De qualquer modo, no PEVV um curso de formação de condutores (MOREIRA, 2003) oferecido à comunidade do entorno e funcionários do Parque em 2003, abordou detalhadamente os aspectos geológicos e geomorfológicos da UC e foi ministrado por profissionais da área. Não somente no PEVV, mas em qualquer UC e município que queira aproveitar seu potencial geológico em atividades turísticas e interpretativas, a realização de cursos periodicamente e envolvendo profissionais da área de geociências é fundamental.

Mas, tanto no PNI, quanto no PNMFN, cursos de capacitação voltados para o geoturismo e a interpretação do patrimônio geológico, envolvendo profissionais das geociências, nunca haviam ocorrido.

Deste modo, evidencia-se aqui a necessidade de capacitação específica para condutores, inclusive pelo fato de que essa é uma das premissas do plano de 2007-2010 do Ministério do Turismo (2006) que tem entre suas ações a de "*realizar capacitação específica de guias, condutores, multiplicadores, empreendedores, entre outros, em destinos referências" .* E também essa capacitação tem que estar de acordo com as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente, onde se deve (MMA, 2006, p. 24)

> - Considerar que os condutores, monitores ou guias devem desempenhar um importante papel na experiência do visitante, proporcionando um incremento educativo e interpretativo durante a visita;
>
> - Estimular que a capacitação de condutores, monitores e guias, seja realizada continuamente. O conhecimento e as técnicas de manejo da visitação devem ser atualizados e reciclados sempre que necessário.

Ou seja, tanto o Ministério do Turismo quanto o Ministério do Meio Ambiente considera a capacitação dos condutores como essencial para a qualidade do produto e da experiência a ser oferecida.

5.2.4.1.2 Excursões e roteiros geológicos

Para promover o país turisticamente, a EMBRATUR selecionou os principais atrativos turísticos nacionais que já possuem infra-estrutura turística e criou três rotas turísticas, sugeridas às operadoras internacionais de turismo e aos visitantes estrangeiros. (quadro 15)

QUADRO 15: Rotas turísticas propostas pela Embratur

	Rota 01	**Rota 02**	**Rota 03**
Dia 01	São Paulo	Rio de Janeiro	Recife
Dia 02	Foz do Iguaçu	Rio de Janeiro	Natal
Dia 03	Campo Grande	Rio de Janeiro	Fernando de Noronha
Dia 04	Pantanal	Foz do Iguaçu	Fernando de Noronha
Dia 05	Pantanal	Foz do Iguaçu	Natal
Dia 06	Pantanal	Brasília	Brasília
Dia 07	Brasília	Pantanal	Amazônia
Dia 08	Amazônia	Pantanal	Amazônia
Dia 09	Amazônia	Belém	Amazônia
Dia 10	Amazônia	Ilha de Marajó	Cidades Históricas Mineiras
Dia 11	Fortaleza	Ilha de Marajó	Cidades Históricas Mineiras
Dia 12	Fortaleza	Belém	São Paulo
Dia 13	Fortaleza	São Luis	Foz do Iguaçu
Dia 14	Salvador	Lençóis Maranhenses	Florianópolis
Dia 15	Salvador	Alcântara	Florianópolis
Dia 16	Savador	Recife	Florianópolis
Dia 17	Cidades Históricas Mineiras	Olinda	Rio de Janeiro
Dia 18	Cidades Históricas Mineiras	Recife	Búzios ou Parati
Dia 19	Rio de Janeiro	Salvador	Búzios ou Parati
Dia 20	Rio de Janeiro	Salvador	Rio de Janeiro
Saída 21	Rio de Janeiro	Salvador	Rio de Janeiro

Fonte: Embratur, 2006.

Ou seja, duas das Unidades de Conservação aqui pesquisadas integram estes roteiros (PNI e PNMFN), possuindo o reconhecimento por parte da Embratur em termos de destinos turísticos prioritários para a divulgação a nível internacional. Apesar de não serem rotas voltadas para o patrimônio geológico, tais atrativos certamente os integram devido aos seus aspectos paisagísticos. Foz do Iguaçu é sem duvida um dos cartões-postais brasileiros em termos de turismo e por isso

integra os três roteiros. De qualquer maneira, o PNI e PNMFN recebem um maior fluxo de visitantes internacionais, em comparação ao Parque Estadual de Vila Velha, que não integra o material de divulgação da Embratur e não é considerado uma das ancoras turísticas nacionais.

Portanto, no âmbito desta tese, roteiros e excursões geológicas são recomendados, pois propiciam um impacto direto no aumento de gastos turísticos, tendo em vista um maior número de produtos disponibilizados para o consumo da demanda. Deste modo, a diversificação de roteiros voltados para os aspectos geológicos que motivem a demanda pode ser uma alternativa econômica para a UC e o município, beneficiando também o *trade* turístico.

Em relação às atividades que podem ser realizadas em roteiros e excursões geoturísticas, as mesmas não devem se restringir aos limites das UCs e em trilhas interpretativas em solo, mas também podem incluir passeios de barco, trilhas interpretativas submarinas, passeios em veículos motorizados, passeios a cavalo, de bicicleta, entre outros, envolvendo toda a região.



FIGURA 92- Roteiros por zonas geoturistícas em Sobrarbe (Espanha) (a) e estratégias de divulgação de atrativos do entorno, em Zion (EUA) (b)

No Geoparque de Sobrarbe (Espanha), por exemplo (Figura 92) toda a Comarca foi dividida em “Zonas Geoturisticas” onde diversas rotas são propostas, denominadas “Itinerários Geológicos”. Podem ser realizadas a pé, carro ou de

bicicleta. Para auxiliar na interpretação, há folders, guias de campo e painéis interpretativos. Em Unidades de Conservação americanas há uma boa maneira de divulgação de seus atrativos turísticos que podem compor um roteiro geológico. Em painéis, há informações sobre o que fazer, o que visitar e como chegar a UCs que estão a menos e a mais de 04 horas de distância do Centro Interpretativo. Tais painéis incentivam e auxiliam na definição dos roteiros por parte dos visitantes e também informam ainda mais sobre o patrimônio geológico da região . O Geoparque Naturtejo em Portugal foi ainda mais além, indicando às operadoras turísticas, roteiros pré-determinados, programas de três dias e duas noites. Cada um com uma temática auxiliar diferente[211], mas todos voltados para os atributos do Geoparque. E na Espanha, um roteiro foi montado com enfoque geoturistico, para um grupo de geólogos franceses aposentados, onde os aspectos geocientíficos dos locais visitados foram os determinantes para que os mesmos integrassem o roteiro[212].

Assim, no caso das excursões geológicas que podem ser realizadas com o auxílio de roteiros, as mesmas dependem também da capacitação dos condutores que conduzirão a atividade, que deve ser realizada em parceria com profissionais das geociências e do turismo.

No Paraná, futuramente, tais excursões serão ainda mais populares, pois em conjunto com os painéis interpretativos, a Mineropar vem trabalhando em Roteiros

[211] Há a Rota dos Fósseis, Rota das Aldeias Históricas, Rota dos Aromas e Sabores, Rota da Aventura no Ar, Rota da Arte Rupestre, Rota dos Abutres, Rota do Contrabando e a Rota em Cantos de Nisa. Incluem hospedagem, refeições, oferta de um produto típico da região, um livro de imagens e informações relacionadas aos aspectos do Geoparque e o acompanhamento de condutores capacitados.

[212] Tal roteiro foi montado por esta turismóloga em conjunto com geólogos, que acompanharam toda a excursão. Primeiramente foi definido um pré-roteiro pela Cordilheira Ibérica, integrando atrativos das Comunidades Autônomas de *Aragon* e *Castilha - La Mancha*, na Espanha. Após, trabalhos científicos já publicados com informações pertinentes aos locais a serem visitados, foram reunidos no sentido de elaborar um guia de campo a ser distribuído aos participantes. Em seguida, foi feita uma simulação de todo o trajeto, constatando-se o grau de dificuldade no acesso aos principais pontos de interesse, e a distância a ser percorrida. As reservas em hotéis e restaurantes foram feitas pessoalmente, com o objetivo de averiguar as condições do serviço prestado e a qualidade a serem oferecidas. Somente após a verificação de todos esses aspectos, é que o roteiro foi proposto, envolvendo os principais atrativos relacionados a geologia, geomorfologia e paleontologia da região. (MOREIRA E MELENDEZ, 2007). Após o acompanhamento de toda a atividade e a constatação de seu sucesso como meio interpretativo, tais etapas na elaboração de roteiros e excursões geoturisticas são as utilizadas nesta tese.

Geoturísticos, sendo o Projeto Geoturismo na Rota dos Tropeiros[213] o carro chefe. Entretanto, excursões e roteiros geológicos englobando o PNI, o PEVV e também o Parque Nacional dos Campos Gerais poderiam aproveitar ainda mais os atrativos geoturísticos do Paraná. Em Fernando de Noronha, roteiros especialmente voltados para o Patrimônio Geológico poderiam ser estimulados.

5.2.4.1.3 Palestras

Já as palestras não devem se restringir somente a aquelas com cunho científico, e devem ser realizadas também o equivalente as "*charlas"* em espanhol e "*talk"* em inglês, ou seja, "conversas" sobre o tema, num caráter mais descerimonioso. São importantes no que diz respeito à transmissão de informações diretamente aos visitantes. Devem transmitir o espírito de informalidade para que atinjam melhor o público e podem ser realizadas com fins de orientação, em campo, nos centros de visitantes (como na figura 93 no Parque Nacional *Grand Canyon – Arizona -EUA*), juntamente com apresentações em vídeo (Geoparque de *Maesztrasgo -,* Geoparque de *Sobrarbe* e Parque Nacional *Teide* – Espanha), nas salas de aula e também podem ser noturnas ao ar livre (Parque Nacional *Yosemite* – USA, figura 93b).



FIGURA 93- "*Talks"* sobre geologia no Grand Canyon (Arizona - USA) (a) e palestras noturnas ao ar livre em Yosemite (Califórnia - USA) (b)

De qualquer modo, para uma boa palestra é necessário um tema, uma preparação sólida e entusiasmo (HAM, 1992).

[213] Este projeto, abrangendo 16 municípios que integram a Rota dos Tropeiros (considerada a principal rota turística do Estado), tem como objetivo o levantamento do patrimônio geológico da rota com o intuito de transformar este patrimônio em Produto Turístico, agregando valor a esta rota já estabelecida.

Tal meio interpretativo é um dos mais efetivos em Fernando de Noronha. Diariamente, no Centro de Visitantes do projeto Tamar – ICM Bio são apresentadas palestras gratuitas, seguindo uma programação semanal. Entretanto, nenhuma delas aborda especificamente os aspectos geológicos e geomorfológicos do Arquipélago, sendo um assunto tratado rapidamente na palestra sobre o Parque Nacional Marinho. No PEVV e no PNI não há atividades como essa.

5.2.4.2 Meios interpretativos não personalizados

Vasconcelos (2003) cita como vantagens dos meios não personalizados o fato de serem auto-explicativos, sempre estarem disponíveis, garantem a transmissão da mensagem planejada e podem atender a um grande número de visitantes. Entretanto, são desvantagens a impossibilidade de esclarecimento de dúvidas, a dificuldade em manter o interesse e estão sujeitos ao vandalismo.

Para minimizar as desvantagens, técnicas de comunicação visual podem ser utilizadas em folhetos e painéis para tornar os textos mais atraentes e interessantes, sendo que tanto os folhetos como os painéis devem ter ênfase, equilíbrio e cor.

5.2.4.2.1 Trilhas autoguiadas

Trilhas autoguiadas são trilhas que podem ser realizadas pelos visitantes sem o acompanhamento de condutores. Para tanto, podem ter pontos de parada pré-determinados, onde juntamente com painéis, guias de campo ou folders, estão disponíveis as informações. De qualquer modo, o desenvolvimento do tema ao longo das paradas, deve seguir os princípios da interpretação, adotando uma linguagem amena, pertinente, organizada e temática. (VASCONCELLOS, 2003, HAM, 1992)

Exemplos de boas trilhas autoguiadas que aproveitam seus aspectos geológicos na interpretação estão no Monumento Nacional *Sunset Crater Volcano*, (EUA, figura 94) onde além dos painéis interpretativos, guias de campo estão disponíveis aos visitantes a um baixo custo, mesmo que o Centro de Visitantes esteja fechado.



FIGURA 94- A *Lava Flow Trail* – Guias de campo disponíveis todo o tempo (a) e painéis interpretativos abordando adequadamente os aspectos geológicos (b).

Desta forma, trilhas autoguiadas, para serem eficientes devem possuir material interpretativo pertinente e suficiente. Nas três UCs aqui tratadas há trilhas autoguiadas, ou seja, que não necessitam obrigatoriamente do acompanhamento de um condutor, mas há carência de material. Somente com a disponibilização e utilização de material impresso (folders e guias de campos), juntamente com o interesse do público visitante, pode-se atingir os objetivos de interpretação do ambiente relativos ao patrimônio geológico.

5.2.4.2.2 Material impresso: Folders e Guias de Campo

Os folders, apesar de não serem tão eficientes, são um meio de baixo custo e que podem conter os principais pontos onde é interessante realizar a interpretação. Além disso, os folders podem ter mais informações do que as disponíveis nos painéis interpretativos e serem relacionados a diversos temas.

No caso das UCs paranaenses, ao mesmo tempo em que a Mineropar instalou painéis interpretativos no PNI e no PEVV, tais painéis foram adaptados a folders, para que os visitantes pudessem levar as informações dos painéis para ler em casa, com mais calma. Realizados em parceria com a Paraná Turismo, infelizmente, esses folhetos foram distribuídos no inicio do projeto e atualmente não estão mais disponíveis nas UCs. Com a exceção de tais folders, todavia o PEVV, para Melo *et al* (2004), é um bom exemplo de produção de material de informação e divulgação contendo informações inadequadas ou equivocadas. Os erros incluem comentários de que as formas de relevo resultam de erosão eólica, a atribuição do

nome da Lagoa Dourada ao fato de possuir mica em seu interior, e confusões envolvendo a idade de formação das rochas.

5.2.4.2.3 Guias de Campo

Bons exemplos de Guias de Campos foram encontrados na Espanha (RIBAS, 2003; MARCHANTE Y FERNANDEZ, 1999; FERNANDEZ, 2006), Escócia[214] (THREADGOULD; MCKIRDY, 1999), Portugal (CARVALHO E MARTINS, 2006) e Estados Unidos (PRICE, 1999), todos relacionados aos aspectos geológicos e geomorfológicos de UCs, principalmente nas que já são Geoparques reconhecidos pela UNESCO.

No Brasil, tais guias são praticamente inexistentes. Apesar das iniciativas observadas, há a necessidade da elaboração e disponibilização de mais material impresso (folders, guias de campo, livros, etc.) devido à carência observada (Figura 95).

Em Fernando de Noronha, material impresso que aborde os aspectos geológicos e geomorfológicos restringem-se a livros de fotos e guias turísticos com breve descrição das praias e monumentos geológicos. Entretanto, apesar de não ser um guia de campo, o primeiro livro da série Tempos do Brasil[215] (TEIXEIRA, *et al,* 2003) aborda detalhadamente a geodiversidade do Arquipélago. Em sua próxima edição estará o Parque Nacional do Iguaçu, que atualmente é a UC que mais carece de material impresso, sendo que nas diversas lojas dentro do Parque a abordagem é voltada para o comércio de artigos do vestuário, bichos de pelúcia, cartões postais e outras recordações.

[214] Neste país, usando as paisagens como “gancho” e “chave” a divisão do Patrimônio Natural Escocês com a colaboração do Serviço Geológico Britânico criou uma série de Guias de Campo intitulada *Landscape Fashioned by Geology.*

[215] O segundo livro da série aborda a P.N. Chapada Diamantina e o terceiro o P. N. Itatiaia.



FIGURA 95-Livros e Guias geológicos disponíveis no Parque Nacional Zion (Utah- USA) (a) e ausência de livros e guias de campo no PNI (b).

5.2.4.2.4 Painéis Interpretativos

Os painéis interpretativos são os meios interpretativos mais facilmente encontrados nos Geoparques e UCs que possuem aspectos geológicos excepcionais.



FIGURA 96- Painel Interpretativo retangular no Parque Nacional *Death Valley* (Califórnia – USA) (a) e no Parque Nacional *Grand Canyon (*Arizona – USA) (b)

Entretanto, na elaboração e implantação de painéis interpretativos, alguns cuidados devem ser tomados. Miranda (1998) explica que é totalmente imprescindível que os painéis estejam integrados ao entorno e que painéis

retangulares na horizontal (figura 96.) são mais agradáveis que os verticais e quadrados. E Hose (2000) afirma que painéis mais atrativos são ricos em figuras, pobres em textos, e com espaços em branco, numa proporção de 2:1:1. Além disso, o texto e o vocabulário devem ser compreendidos por indivíduos de 13 anos e a localização do painel é essencial para a sua efetividade. Quem escreve os textos geológicos deve selecionar os assuntos principais e a linguagem a ser abordada, levando em consideração o público a que se destina[216].

E concorda-se com Vasconcelos (2003), que atenta para o fato de que os painéis interpretativos, para que sejam mais efetivos, não devem possuir cores fortes, a forma e a distância das letras devem ser bem escolhidas, já que a variação do tamanho das letras facilita o reconhecimento e a memorização das palavras em forma de textos. Além disso, o material a ser utilizado na montagem dos painéis, deve considerar as relações entre a durabilidade, o custo e a estética.

No Paraná, a Mineropar vem sendo fundamental no que diz respeito à implantação de painéis interpretativos em UCs e sítios geológicos de interesse turístico. Em conjunto com a Universidade Estadual de Ponta Grossa, Universidade Federal do Paraná e outras parcerias, em 2006 o Estado já contava com 26 painéis implantados, sendo que alguns estão disponíveis também nas línguas inglesa e espanhola. No Parque Nacional do Iguaçu são três painéis interpretativos, verticais e retangulares, (Figura 97). Abordam temas sobre como e quando se formaram as Cataratas, porque o Rio Iguaçu corre para o interior do continente, os derrames de basalto, as formas das Cataratas e as rochas do PNI. E no Parque Estadual de Vila Velha, são dois os painéis, também verticais e retangulares. Abordam temas como a Geologia do Paraná, quando e como se formaram os arenitos, formas de superfície e evolução das furnas[217].

---

[216] Hose (2000) afirma que infelizmente, na Europa muitos dos painéis possuem linguagem erudita demais e não são "*geotourist-friendly*", ou seja, não são compreensíveis para a maioria dos visitantes. Portanto, apesar de serem meios essencialmente visuais muitos deles seriam mais bem aproveitados se passassem por uma revisão em seus textos, no sentido de deixá-los mais claros e atraentes. Mas, muitos painéis custam tão caro que para refazê-los fica praticamente inviável.

[217] De acordo com os questionários aplicados, a efetividade de tais painéis será comentada no capitulo referente aos Resultados.



FIGURA 97- Painel interpretativo realizado pela Mineropar, no PNI e no PEVV respectivamente.

Em Fernando de Noronha não há painéis interpretativos abordando exclusivamente os aspectos geológicos e geomorfológicos do Arquipélago. Entretanto, em painéis implantados pela *Hang Loose*[218] na Praia da Cacimba do Padre, Praia do Bode e no Porto Santo Antonio (ou seja, somente na área da APA) são abordados aspectos ligados ao vulcanismo e origem da ilha. Já os painéis patrocinados pela Visa que estão em grande parte do Arquipélago, tiveram a sua terceira fase[219] de implantação interrompida devido à mudança de equipe governamental (Figura 98).

[218] A *Hang Loose* é uma marca de *surfwear* que realiza anualmente em fevereiro na Praia da Cacimba do Padre o "*Hang Loose Pro Contest 6 Stars*", campeonato de surf que atrai competidores de mais de 15 países. Além dos painéis implantados, a marca também auxilia financeiramente o Viveiro de Mudas do Projeto Tamar, localizado no Sítio do Leão.

[219] Em sua primeira fase foram implantados placas de sinalização, na segunda, painéis interpretativos voltados para os aspectos histórico-culturais. Em sua terceira fase estavam previstos os painéis voltados especificamente para os aspectos naturais.



FIGURA 98 - Painéis feitos pela *Hang Loose* (a) e painéis feitos em parceria com a Visa, relacionado aos aspectos históricos (b).

5.2.4.2.5 Vídeos

Os vídeos como meio interpretativo são interessantes pelo fato de que podem em pouco tempo, sintetizar informações e conter elementos de computação gráfica que animados, favorecem a compreensão do patrimônio geológico e a sua evolução.

Com um vídeo, dependendo da mensagem a ser passada, o visitante pode sair para a trilha já com informações básicas relacionadas à interpretação do ambiente e o comportamento correto quando em visita a UC.

Em alguns parques nacionais americanos (*Death Valley, Bryce Canyon e Yosemite*, por exemplo) , há salas para exibição contínua de vídeos curtos (entre 15 e 20 minutos), que tratam dos aspectos gerais da UC e explicam a geologia e geomorfologia da região. Na Espanha, parques como *Dinópolis* possuem até mesmo vídeos em 3D (3ª dimensão), que retratam desde o Big Bang até a era dos dinossauros.



FIGURA 99- Auditório para a exibição contínua de vídeos em *Yosemite* (USA) e Auditório do Projeto Tamar ICM-Bio em Fernando de Noronha.

No Brasil, tal meio interpretativo poderia ser melhor utilizado.

Em Fernando de Noronha, o Centro de Visitantes do Projeto Tamar ICM Bio é o único auditório no Arquipélago onde são passados vídeos. Antes da palestra que ocorre todas as noites são passados dois, um institucional do Projeto Tamar e um que segue uma programação semanal[220]. Nenhum deles comenta o patrimônio geológico (Figura 99).

Em Vila Velha, antes do início do passeio, os visitantes são convidados a assistir um vídeo de aproximadamente quinze minutos. Felizmente, tal vídeo foi reelaborado há pouco tempo e agora conta com informações mais fidedignas do que as que estavam sendo divulgadas anteriormente.

No PNI na exposição localizada na entrada da UC, os elementos da computação gráfica são utilizados, mas poderiam ser melhor explorados. A apresentação dura apenas 40 segundos, não possui comentários em áudio e mostra somente que ocorreram dois derrames de lava, que se transformaram em degraus. Ao lado, há informações sobre o vulcanismo de fendas e esses degraus. Entretanto, em tal exposição há muito mais destaque para os aspectos culturais e relacionados a flora e fauna.

[220] Os temas são: Golfinho Rotador, Baleia Jubarte, Vidas e Vidas do Azul (imagens submarinas de diversas espécies), Tubarões e o Jornal da Tartaruga.

5.2.4.2.6 Website

Apesar de não ser citado na literatura como um meio interpretativo, os *websites* atualmente são ferramentas educativas utilizadas mundialmente. Nos Estados Unidos, Sullivan e Dilck (1997 *apud* GATES, 2006) afirmam que o uso da Internet vem se tornando um meio efetivo para a introdução de elementos de geoeducação. E, em se tratando de turismo, *websites* também são cada vez mais populares, auxiliando ainda mais na decisão, planejamento e realização de viagens.

Na República Tcheca por exemplo, o site www.geology.cz possui uma base de dados que pode ser acessada gratuitamente proporcionando ao público informações sobre o Patrimônio Geológico do país, sendo utilizado por professores na elaboração de suas saídas de campo, autoridades locais, funcionários de museus, turistas, entre outros. (LORENCOVA *et al,* 2005). Na Inglaterra, Page e Chamberlain (1999) asseguram que *websites* abordando os aspectos geológicos de sítios que podem ser utilizados em atividades educacionais são realmente eficazes, já que permitem acesso livre e gratuito através da internet para a grande maioria de instituições educacionais e links com outros sites que abordam aspectos geológicos regionais, nacionais, internacionais e educacionais podem estar disponíveis. E em Portugal, Brilha *et al,* (1999) cita o fato de que no caso do Parque Nacional de Peneda Geres a principal dificuldade foi o ajuste da linguagem cientifica ao meio digital do *website*, que deve ser conciso e facilmente compreendido, para tanto é importante o tratamento digital das fotos com softwares específicos e que os profissionais das geociências trabalhem em conjunto com o *webdesigner*.

Em Fernando de Noronha, o *website* oficial do Arquipélago (www.noronha.pe.gov.br) possui diversos links, como: flora, fauna, turismo, meio ambiente, dicas ecológicas, entre outros. Entretanto, não possui um link especifico sobre a geologia do Arquipélago. Há muito pouca informação sobre a geologia e geomorfologia no site, sendo que a mesma é superficial e incompleta. E no site do ICMbio (http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraUc.php?seqUc=31) as (poucas)

informações a respeito do PNMFN estão desatualizadas e não abordam os aspectos geológicos[221].

A respeito do Parque Nacional do Iguaçu há informações também no site do ICMbio (www.ibama.gov.br/parna_iguaçu) que não incluem e não abordam os aspectos geológicos, e no site da Cataratas S/A. Neste último, as informações estão divididas em temas: As cataratas, parque, cronologia do parque (somente entre os anos de 1542 e 2001), clima, Rio Iguaçu, flora, fauna e Plano de Manejo. Tais temas em nenhum momento tratam dos aspectos da geodiversidade da UC.

E o PEVV neste sentido é o que apresenta ao menos algumas informações (http://www.uc.pr.gov.br/modules/ucps/aviso.php?codigo=32&codigo_cat=2) a respeito da geodiversidade da UC. Apesar de estarem sintetizadas em apenas uma página, essas informações foram retiradas do Plano de Manejo e são relevantes.

Mas, os websites das UCs poderiam ser melhor aproveitados no que diz respeito ao Patrimônio Geológico. Como uma ferramenta de divulgação cientifica também se revestem de importância no sentido de que os visitantes, pesquisadores, professores e o público em geral pode ter acesso a dados sobre a geodiversidade das UCs tratadas, atividades educativas a serem realizadas antes, durante ou após a visita, além de informações sobre a prática do geoturismo.

5.2.4.2.7 Jogos e atividades lúdicas

Os jogos e atividades lúdicas podem ser realizados nas UCs, em casa ou na escola. Entre as diversas atribuições que os jogos podem ter, está o fato de que ajudam a desenvolver um sentido de observação, o estímulo da criatividade e a oportunidade de aprender brincando.

[221] Tais informações a respeito dos aspectos físicos resumem-se a uma linha a respeito do relevo: " *Há variações de relevo que vão desde áreas planas até picos e morros. Em algumas regiões destacam-se os paredões e platôs"*



FIGURA 100- Jogos em *Dinópolis* (Espanha) (a); e jogos disponíveis utilizando o patrimônio natural americano (em *Zion* – USA) (b)

Em Dinópolis, parque temático localizado no Geoparque de Maesztrasgo na Espanha, tudo foi concebido para aumentar o interesse dos mais jovens em descobrir mais sobre a época dos dinossauros. São diversas as atividades lúdicas realizadas utilizando também o tema fóssil. Há atividades onde as crianças e jovens fazem o papel de paleontólogo (figura 100.) onde no final todos recebem um "*autentico Certificado de Excavador de Dinosaurios*", há a sala de jogos com maquiagens, oficina de trabalhos manuais, marionetes, os "*rocajuegos"* , e a "*paleosenda"*[222]*.* Desta forma, em Dinópolis, as crianças são as grandes protagonistas de um parque onde tudo foi pensado para que aprendam brincando.

Jogos de tabuleiro e de cartas também podem render bons resultados interpretativos tanto em casa como em sala de aula. São várias as opções comercializadas em grande parte das lojas anexas aos Centros de Visitantes de Parques americanos. Um deles é o "*monopoly"*, jogo similar ao Banco Imobiliário, só que no lugar dos imóveis estão os Parques Nacionais. Há também quebra-cabeças e jogos de cartas que utilizam imagens de monumentos geológicos.

No Brasil tais atividades e produtos são praticamente inexistentes. Porém um exemplo é o jogo da Grow intitulado "Aventura pelos Caminhos do Brasil"[223]. De qualquer modo, pode-se usar melhor nosso patrimônio geológico em jogos

[222] Algo como um acampamento paleontológico da "Idade da Pedra".
[223] Em tal jogo o objetivo é passar por quinze pontos turísticos do Brasil, muitos Parques Nacionais, usando habilidades como *rafting, trekking, canyoning*, rapel e escalada.

educativos como o jogo da memória, jogo dos sete erros, palavras cruzadas, caça-palavras, quebra-cabeças, entre outros.

5.2.4.2.8 Museu e Exposições

Existem museus que apresentam boas exposições relativas aos aspectos da geodiversidade mas que não estão localizados em UCs ou Geoparques, como o *Hall of Planet Earth (American Museum of Natural History,* EUA), *Roya*l *Tirell* (Canadá), *Natural History Museum* (Inglaterra). Há inclusive um deles que destaca aspectos de geodiversidade do Brasil, a Cosmocaixa em Barcelona (Espanha), que além dos fósseis brasileiros que exibe, destaca em uma seção exclusiva o Parque do Varvito, em Itu- SP (Figura 101 a).



FIGURA 101- Detalhe da exposição referente ao Varvito de Itu, em Barcelona (Espanha) (a) e a exposição no Geoparque do Araripe (Ceará) (b)
Fonte: (b) Acervo pessoal de Carla Andrade.

Em Geoparques, os museus e/ou exposições são fundamentais. Bons exemplos relacionados aos aspectos geológicos da região em que está inserido são o Museu de Galve e Dinópolis em Teruel, que abriga um dos melhores museus paleontológicos da Europa. Ambos estão localizados no Geoparque do Maesztrasgo na Espanha. No Brasil, o Geoparque do Araripe possui o Museu de

Paleontologia da Urca (figura 101 b), que passará por reformas e ampliações. Em Unidades de Conservação brasileiras quase não há museus e exposições voltadas aos aspectos geológicos e geomorfológicos.

De qualquer forma, foi observado que no caso dos Museus, as exibições mais simples são mais efetivas, visto que a mensagem a ser transmitida deve ser passada com rapidez. Deve-se atrair a atenção do visitante e mantê-la o tempo necessário até que seja captada toda a mensagem. É importante também que os aspectos geológicos presentes na região abordados nas exposições, sejam relacionados com os acontecimentos históricos geológicos, como a deriva continental e a separação dos continentes, eras glaciais, etc...

No PNI isso acontece logo na entrada da Exposição Ambiental. O primeiro painel da Exposição é sobre as eras geológicas e a animação mostra a separação dos continentes. No PNMFN não há exposições relacionada a geodiversidade do Arquipélago nem no Centro de Visitantes do Ibama, que possui somente uma exposição relacionada ao golfinho-rotador, nem no Centro de Visitantes do Projeto Tamar, que trata somente das tartarugas-marinhas.

E, neste caso, o PEVV está em grande vantagem, pois brevemente possuirá seu Museu Geológico e Paleontológico. Este Museu será um dos maiores do Brasil neste tema, contando com 3.700 m² e diversas atividades interpretativas que ainda estão sendo elaboradas. Entre os objetivos do Museu estão a divulgação da geologia e paleontologia, a ampliação das atividades educativas a satisfação dos visitantes e a ampliação dos conhecimentos sobre o patrimônio da região. Além disso, o Museu certamente irá agregar valor turístico à UC, podendo impulsionar ainda mais a criação do Geoparque dos Campos Gerais e a realização de atividades voltadas para o geoturismo (Figura 102).



FIGURA 102-Projeto arquitetônico do Museu de Geologia e Paleontologia de Vila Velha.
Fonte: Mineropar, 2008.

Portanto, sintetizando as investigações a campo que foram realizadas, em relação à interpretação do ambiente relativo ao patrimônio geológico, chegou-se ao seguinte cenário atual:

Quadro 16- Cenário atual referente aos meios interpretativos voltados para os aspectos geocientíficos nas UCs pesquisadas

	UNESCO Recomenda	**PEVV**	**PNI**	**PNMFN**
Trilhas obrigatoriamente conduzidas	Sim, mas não especifica a obrigatoriedade	Não há.	Somente as concessionadas Macuco Safári e Macuco Eco-aventura	Trilha do Capim Açu, Trilha Caieira-Atalaia, Trilha do Abreu e todas as trilhas submarinas em pontos de mergulho autônomo.
Treinamento para condutores	Sim	No Curso para Condutores da Comunidade do Entorno, ministrado em 2003, o assunto foi tratado por geólogos.	Nunca havia sido feito.	Nunca havia sido feito.

Excursões e roteiros geológicos	Sim	Integra saídas de campo de escolas e Universidades da região e estados do sul, sudeste e centro-oeste. Ainda não integra roteiros.	Não possui. Integra excursões de escolas e universidades, mas sem o enfoque geológico.	Não possui.
Palestras	Sim	Não há	Não há	Disponíveis todas as noites, mas só na palestra sobre o Parque o patrimônio geológico é abordado superficialmente.
Trilhas autoguiadas	Sim	Trilha dos Arenitos, das Furnas e da Lagoa Dourada. Material interpretativo restringe-se aos painéis da Mineropar.	Trilha das Cataratas. Material interpretativo restringe-se aos painéis da Mineropar.	Trilha dos Golfinhos, e trilhas para a maioria das praias onde o acesso é permitido (Sancho, Porcos, Leão, etc.). Painéis interpretativos restringem-se em grande parte aos aspectos da biodiversidade local.
Guias de Campo	Sim	Não há.	Não há.	Não há
Folders	Sim	Não há. (Mineropar não confecciona mais).	Não há. (Mineropar não confecciona mais)	Não há. Os do Tamar ICM-Bio enfocam outros aspectos.
Painéis Interpretativos	Sim	Painéis da Mineropar.	Painéis da Mineropar.	Somente aspectos tratados nos painéis implantados pela Hang Loose.
Vídeos	Sim	Os visitantes são convidados a ver um vídeo que aborda aspectos gerais da UC.	Não há	Não há.
Website	Sim	Aborda os aspectos geológicos, mas poderia ser melhor explorado.	Não trata desses aspectos.	Trata superficialmente e de maneira incompleta o patrimônio geológico do Arquipélago.
Jogos e atividades lúdicas	Sim	Não há.	Não há.	Não há
Museu e exposições	Sim	Está sendo construído	Muito pouco explorado na Exposição Ambiental.	Não há

Desta forma, após as constatações feitas, verificou-se que em todos os meios interpretativos propostos, todas as UCs apresentam deficiências e/ ou carências em relação à interpretação voltada para os aspectos geológicos e geomorfológicos. Tal

avaliação, baseada em observações in loco, foi utilizada como referência para a elaboração do próximo capítulo.

6 – RESULTADOS

Os resultados aqui apresentados englobam primeiramente os Pontos de Interesse Geo-Didático e a análise dos questionários aplicados a professores do Ensino Público de Ponta Grossa. Após, são feitas considerações a respeito das ações visando a interpretação do ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos, englobando os cursos para condutores (e a análise dos questionários aplicados aos participantes do curso), excursões e roteiros, palestras, material impresso, painéis interpretativos (e a análise dos questionários aplicados aos visitantes do PNI e PEVV), material áudio-visual, website, jogos, e propostas de geo-educação. E, num terceiro momento, são feitas as recomendações para o desenvolvimento do Geoturismo em regiões que apresentam potencial, considerações a respeito do Formulário da UNESCO para integrar a Rede Mundial de Geoparques e por fim a proposta de criação de uma Rede Brasileira de Geoparques.

6.1 - PONTOS DE INTERESSE GEO-DIDÁTICO

Baseando-se na metodologia de Corvea *et al*[224] (2004), nesta pesquisa são propostos Pontos de Interesse Didático, a serem utilizados sobretudo por professores em saídas de campo. Adaptando essa metodologia aos aspectos geológicos, propõe-se aqui o nome “Pontos de Interesse Geo-didático”, no sentido de facilitar o reconhecimento da finalidade dos pontos, relacionando-os aos aspectos geológicos.

[224] Esses pontos são compostos pelo conjunto de recursos naturais cuja singularidade, qualidades e propriedades facilitam, com um enfoque pedagógico, o conhecimento “*in situ*” de seus valores científicos. No caso da Comunidade de Madrid, a determinação de pontos de interesse didático permitiu a sua classificação por áreas especificas de conhecimento, sendo uma ferramenta pedagógica, flexível e eficaz, cuja eficácia depende de um esforço adicional por parte dos professores, que devem conhecer a região e estar em constante atualização (CORVEA *et al*, 2004).

Portanto, após os trabalhos de campo realizados nas três UCs aqui tratadas e levando em consideração a interpretação ambiental e o enfoque no planejamento do geoturismo, verificamos que os Pontos poderão ser utilizados também por:

- Condutores de Turismo;

- Pesquisadores;

- Geoturistas e outros visitantes interessados em compreender melhor o local que estão visitando (desde que possuam consigo algum tipo de material impresso com as informações adequadas, como *folders*, guias geológicos, entre outros);

Assim sendo, os critérios utilizados para a escolha basearam-se na adequação dos Pontos para a sua utilização em atividades educativas e interpretativas, onde foram verificadas também a sua representatividade, visibilidade, facilidade e possibilidade de acesso, sendo locais onde as características geológicas podem ser melhor explicadas e compreendidas. Portanto, para a seleção desses pontos foram realizadas as seguintes etapas:

a) Estudo prévio e inventário: Análise e revisão bibliográfica de documentos e materiais publicados sobre a UC e região. Após o inventário, foram definidos os principais pontos potenciais.

b) Descrição: A partir da localização do ponto foi realizada a sua descrição, vias de acesso e características gerais.

c) Classificação: Tipo de observação, que pode ser pontual (uma forma de superfície, uma dobra, uma cachoeira, etc..), por área (quando trata de um conjunto de fenômenos ou áreas delimitadas, como uma praia, montanha, um vale, um canyon, etc..) e panorâmicos (quando é possível uma observação mais geral).

d) Inventário cartográfico: a partir dos mapas já elaborados é realizado um mapa com os Pontos de Interesse Geo-didático. Futuramente, esses mapas podem ser utilizados nos meios interpretativos (folders, painéis, guias de campo, etc...)

Outras Unidades de Conservação e/ou municípios que queiram desenvolver o geoturismo e utilizar ainda mais esse potencial em atividades educativas podem realizar as etapas citadas anteriormente. Portanto, após a escolha desses pontos, o planejamento das atividades interpretativas e geoturisticas são facilitados.

Os Pontos de Interesse Geo-didático foram definidos em saídas de campo realizadas juntamente com o orientador e não estão aqui ilustrados por figuras, pois as mesmas encontram-se no corpo do trabalho. São apresentados os Pontos, sua localização geográfica, como acessá-lo e uma breve descrição, seguido de um mapa georreferenciado, por UC.

- **Parque Estadual de Vila Velha:**

Os pontos foram estabelecidos em visitas realizadas no mês de dezembro de 2006, julho de 2007 e abril de 2008. Apesar de o Parque possuir outras formas de superfície que poderiam ser utilizadas em atividades interpretativas, algumas delas estão em locais que não são mais acessíveis ao público em geral (como o topo do platô por exemplo), o que inviabiliza a sua utilização como um PIGD.

QUADRO 16- Pontos de Interesse Geo-didático do PEVV

1- TRILHA ATRÁS DO MUSEU
Localização: :25º 14 39 S e 49 º 59 29 W
Acesso: por caminho pavimentado atrás do Museu, até o final da pavimentação, onde há um mirante.
Descrição: Neste local pode-se observar em uma vista panorâmica o aspecto do relevo ruiniforme da Vila Velha. Logo ao lado do mirante, caminhando sobre as rochas, observam-se as juntas poligonais, panelas ou bacias de dissolução e algumas formas pseudo-cársticas. Local em que se podem abordar aspectos da história geológica e geomorfológica do PEVV, devido a sua vista panorâmica e onde se pode apontar o local onde está localizado o varvito.
Tipo de observação: Panorâmica e pontual.
2- ROCHAS EM FRENTE AO MUSEU
Localização: : 25º 14 55 S e 49 º 59 32 W
Acesso: Logo em frente ao Museu.
Descrição: Neste ponto observa-se aspectos de *liesegang*, e os alvéolos.
Tipo de observação: pontual.
3- TRILHA DO BOSQUE BLOCOS SUSPENSOS
Localização: : 25º 14 55 S e 49 º 59 32 W
Acesso: Pela trilha do bosque, até o local onde antes se acessava a trilha para a observação da pedra suspensa.
Descrição: Neste PIGD observa-se o escarpamento, blocos suspensos, aspectos da interação entre a biodiversidade e a geodiversidade (rochas, muscíneas e liquens), e diversas fendas.
Tipo de observação: Por área
4- TAÇA
Localização: : 25º 15 10 S e 49 º 59 49 W
Acesso: Ao final da Trilha dos Arenitos
Descrição: Aspectos do relevo ruiniforme na torre que é o símbolo do Parque, comentários a

respeito do equivoco em explicar que a Taça foi originada somente pela ação do vento.
Tipo de observação: pontual
5- TAFONES
Localização: : 25º 15 08 S e 49 º 59 48 W
Acesso: Pela Trilha dos Arenitos, próximo a Taça.
Descrição: Ponto onde pode ser explicado o surgimento dos tafones
Tipo de observação: pontual
6- CANELURAS
Localização: : 25º 15 08 S e 49 º 59 48 W
Acesso: Pela Trilha dos Arenitos, no inicio, após a forma similar a um Camelo.
Descrição: No local conhecido como Forma de Garrafa podem ser explicados os processos relativos a formação de caneluras e a evolução dessas formas.
Tipo de observação: por área
7- FURNAS
Localização: : 25º 13 23 S e 50 º 02 22 W
Acesso: Via transporte interno do Parque, a 3 km dos arenitos.
Descrição: Origem das Furnas
Tipo de observação: Por área.
8- LAGOA DOURADA
Localização: : 25º 14 36 2 S e 50 º 13 25 W
Acesso: Via transporte interno do Parque
Descrição: A Lagoa Dourada e sua relação com as furnas e a origem do nome.
Tipo de observação: Panorâmica



Parque Estadual de Vila Velha - Ponta Grossa - PR

Pontos de Interesse Geo-didático

01 - Trilha atrás do museu
02 - Arenitos defronte ao museu
03 - Trilha do Bosque
04 - Taça
05 - Tafones
06 - Canelura
07 - Furnas
08 - Lagoa Dourada
09 - Varvito

Legenda:

☆ Pontos de interesse Geo - didático

Projeção Universal Transversa
de Mercator (UTM)
Datum Horizontal SAD 69
Meridiano Central - 051° W Geenwich

400 0 400 800 Metros

Escala 1: 35000

Localização:



- **Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha:**

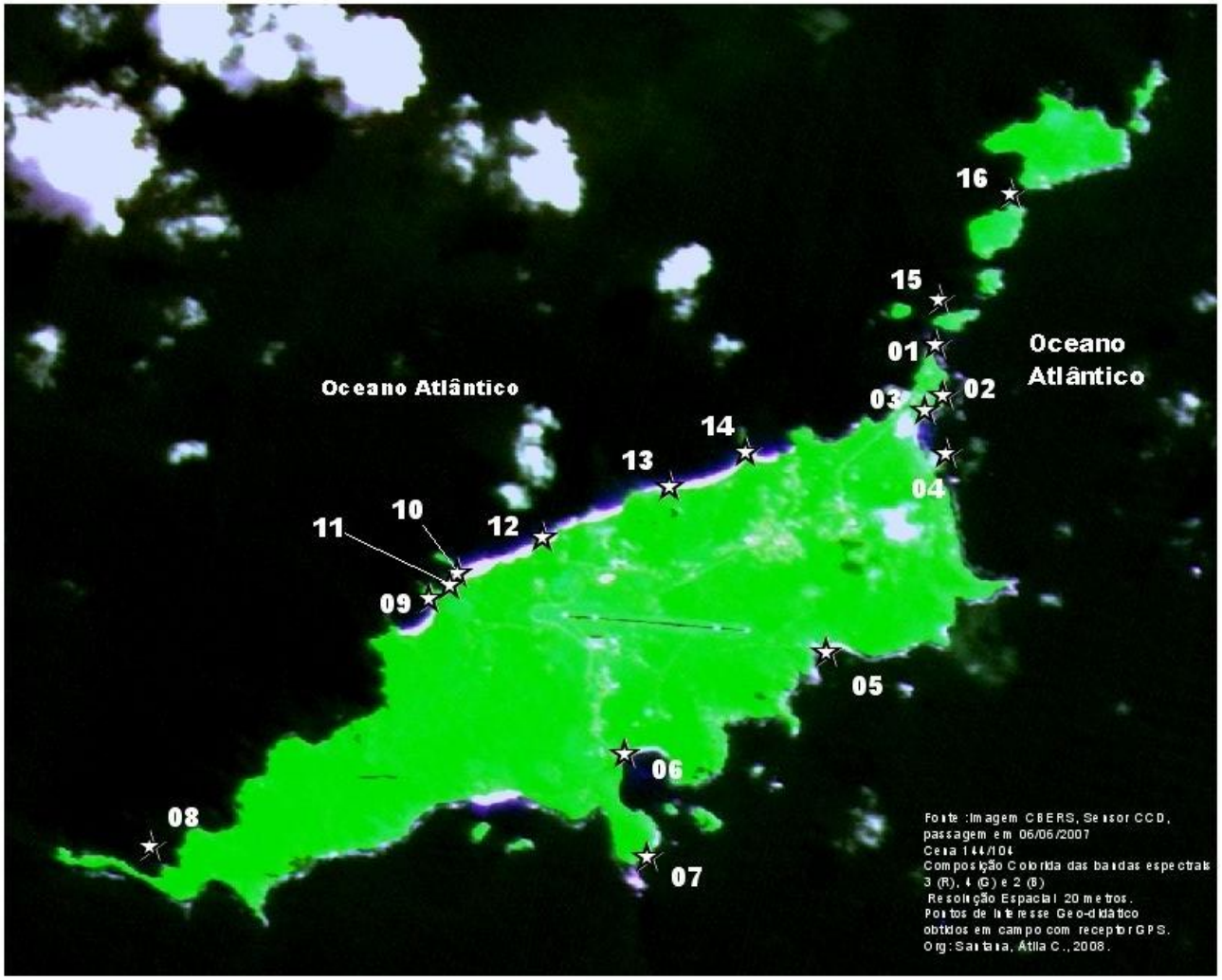
A definição dos pontos no PNMFN foi realizada na ocasião do planejamento das atividades de campo do Curso de Condutor de Geoturismo. Para tanto, foram feitas saídas a campo com o orientador, no sentido de eleger os melhores pontos didáticos para serem utilizados nas aulas de campo. Os pontos foram utilizados em saídas realizadas com as duas turmas deste Curso. São eles:

QUADRO 17- Pontos de Interesse Geo-didático do PNMFM

01 – AIR FRANCE
- Localização: 03º 49 50 2 S e 32º 23 56 0 W
- Acesso: Próximo ao Porto Santo Antonio, após a BR, seguir em frente pela estrada de terra.
- Descrição: Decomposição esferoidal, observação das ilhas secundárias e a percepção dos ventos alísios na separação das mesmas.
- Tipo de observação: Por Área
02 – BURACO DA RAQUEL
- Localização: 03º 50 06 S e 32º 23 53 W
- Acesso: Próximo ao Porto Santo Antonio, após a BR 363, seguir a direita pela estrada de terra.
- Descrição: Formas visíveis de erosão e exemplo de praia de cascalho.
- Tipo de observação: Pontual
03- DUNAS
- Localização: 03º 50 11 S e 32º 24 01 W
- Acesso: Pela BR 363, após o Posto de Gasolina, entrar à direita.
- Descrição: As dunas e sua formação.
- Tipo de observação: Por Área
04- CAIEIRA
- Localização: 03º 50 11 S e 32º 23 59 W (inicio)
- Acesso: Pela BR 363, após o Posto de Gasolina, entrar à direita, e descer ate a Praia. Por ser área do Parque Nacional, a trilha pode ser feita somente com o acompanhamento de um condutor.
- Descrição: Um dos melhores pontos do Arquipélago, onde se pode observar diques e aglomerados vulcânicos, bombas e cinzas vulcânicas, alem de mais de catorze tipos de rochas eruptivas diferentes, entre ultrabásicas e intermediárias, blocos e seixos rolados da Formação Quixaba.
- Tipo de observação: Panorâmica e pontual
05- PRAIA DA ATALAIA
- Localização: 03º 51 27 S e 32º 24 30 W
- Acesso: Pela BR-363, seguir ate a Baia do Sueste e continuar pela estrada de terra à direita. O acesso a Atalaia somente é permitido durante a maré baixa, num total maximo de 100 pessoas por dia.
- Descrição: contato entre as formações Remédios e Quixaba, (à esquerda). Grandes blocos de calcarenitos da Formação Caracas, com estratificação cruzada e que possuem idade entre 42.000 e 28.000 anos (á direita). Em frente à Praia da Atalaia encontra-se a Ilha do Frade, domo de fonólito da Formação Remédios com fortes evidências de erosão, possivelmente por quedas de blocos.
- Tipo de observação: Por área e pontual
06- PRAIA DO SUESTE
- Localização: 03º 52 00 S e 32º 25 34 W
- Acesso: Final da BR-363.
- Descrição: Estrutura de praias, Formação Remédios, Formação Caracas e Formação Quixaba em uma única praia, Formação de dunas de retenção, Ilhas fonoliticas e ilhas de calcarenito (Ilha Cabeluda e Chapéu do Sueste)

- Tipo de observação: Por Área
07- PONTA DAS CARACAS
- Localização: 03º 53 00 S e 32º 26 38 W
- Acesso: BR-363 sentido Baia do Sueste, um pouco antes da Baia entrar a direita na estrada de terra que leva a Praia do Leão. Seguir placas indicativas ate a Ponta das Caracas.
- Descrição: Observação de Rochas da Formação Caracas.
- Tipo de observação: Por Área
08- PORTAL DA SAPATA
- Localização:03º 52 29 S e 32º 28 04 W (A partir do mar)
- Acesso: Somente por barco, pelo chamado mar de dentro.
- Descrição: Derrames de ankaratritos ou tufos e brechas vulcânicas. No Portal (ou portão) da Sapata há uma forma conhecida como Mapa do Brasil, resultado de erosão diferencial marinha e presença de colunas verticais nos derrames que cobrem as rochas piroclásticas. Material piroclástico, como as cinzas vulcânicas.
- Tipo de observação: Panorâmica e pontual
09- PRAIA DO SANCHO
- Localização: 03º 51 10 S e 32º 26 36 W
- Acesso: Por barco ou pela BR-363, sentido Mirante dos Golfinhos.
- Descrição: Derrames de lava da Formação Quixaba, considerada uma das praias mais bonitas do Brasil. Penhasco de basanito de aproximadamente 50 metros de altura.
- Tipo de observação: Panorâmica
10- DOIS IRMÃOS
- Localização: 03º 50 39 S e 32º 26 28 W (a partir do mar)
- Acesso: Por barco ou pode ser observado do Mirante do Forte do Boldro ou Mirante da Trilha da Baia dos Porcos.
- Descrição: Rochas vulcânicas ankaratriticas; Colunas formadas devido ao diaclasamento das rochas (disjunção colunar).
- Tipo de observação: Panorâmica e pontual
11- BAÍA DOS PORCOS
- Localização: 03º 51 04 3 S e 32º 26 51 5 W
- Acesso: Pela BR-363, até a Praia da Cacimba do Padre, trilha à esquerda.
- Descrição: Depósitos de Talude, depósitos de praias, lavas ankaratriticas da Formação Quixaba, com intercalação piroclástica. Bom exemplo para a pratica de mergulho livre e observação da coloração do mar.
- Tipo de observação: Área
12- PRAIA DO BODE
- Localização: 03º 50 51 4 S e 32º 26 01 5 W
- Acesso: Pela BR-363, sentido Cacimba do Padre.
- Descrição: Derrames de lavas vesiculares e depósitos de aglomerados e lava.
- Tipo de observação: Pontual
13- MORRO DO PICO
- Localização: 03º 50 30 S e 32º 25 28 W (a partir do mar)
- Acesso: Restrito a uma trilha que percorre a sua base. Pode ser observado a partir de diversos locais da ilha, como as praias do Mar de Dentro, Vila do Trinta, Boldro e Remédios.
- Descrição: Plug vulcânico, domo de fonólito porfirítico, processos erosivos e intempéricos.
- Tipo de observação: Panorâmica
14- PEDRA DO PIÃO
- Localização: 03º 50 19 S e 32º 24 38 W (a partir da Praia do Cachorro)
- Acesso: Monumento observado a partir de passeios de barco, Praia da Conceição, Praia do Meio ou Praia do Cachorro.
- Descrição: Exemplo de erosão e estabilidade sísmica do Arquipélago.
- Tipo de observação: Pontual
15- ILHA RASA
- Localização: 03º 49 02 S e 32º 23 32 W (a partir do mar, Ilha do Meio)
- Acesso: Somente em passeios de barco.
- Descrição: Eolianitos e aspectos geomorfológicos das principais Ilhas secundárias (formações Remédios, Quixaba e Caracas).
- Tipo de observação: Por área.

16- ILHA RATA
Localização: 03º 48 27 S e 32º 23 21 W (Cagarras)
Acesso: Somente em passeios de barco e na realização de mergulhos autônomos com operadoras credenciadas.
Descrição: Exemplo de depósitos de fosfatos zoógenos.
Tipo de observação: Área



Arquipélago de Fernando de Noronha
Pernambuco - Brasil

Pontos de Interesse Geo-didático

01 - Airfrance
02 - Buraco da Raquel
03 - Dunas
04 - Caieira
05 - Atalaia
06 - Sueste
07 - Ponta das Caracas
08 - Portal da Sapata
09 - Sancho
10 - Dois Irmãos
11 - Baia dos Porcos
12 - Bode
13 - Morro do Pico
14 - Pedra do Pião
16 - Ilha Rata
15 - Ilha Rasa

Legenda:

☆ Pontos de Coleta

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum Horizontal SAD 69
Meridiano Central - 051° W Greenwich

600 0 600 1200 Metros

Escala 1: 55000

Localização:



- **Parque Nacional do Iguaçu:**

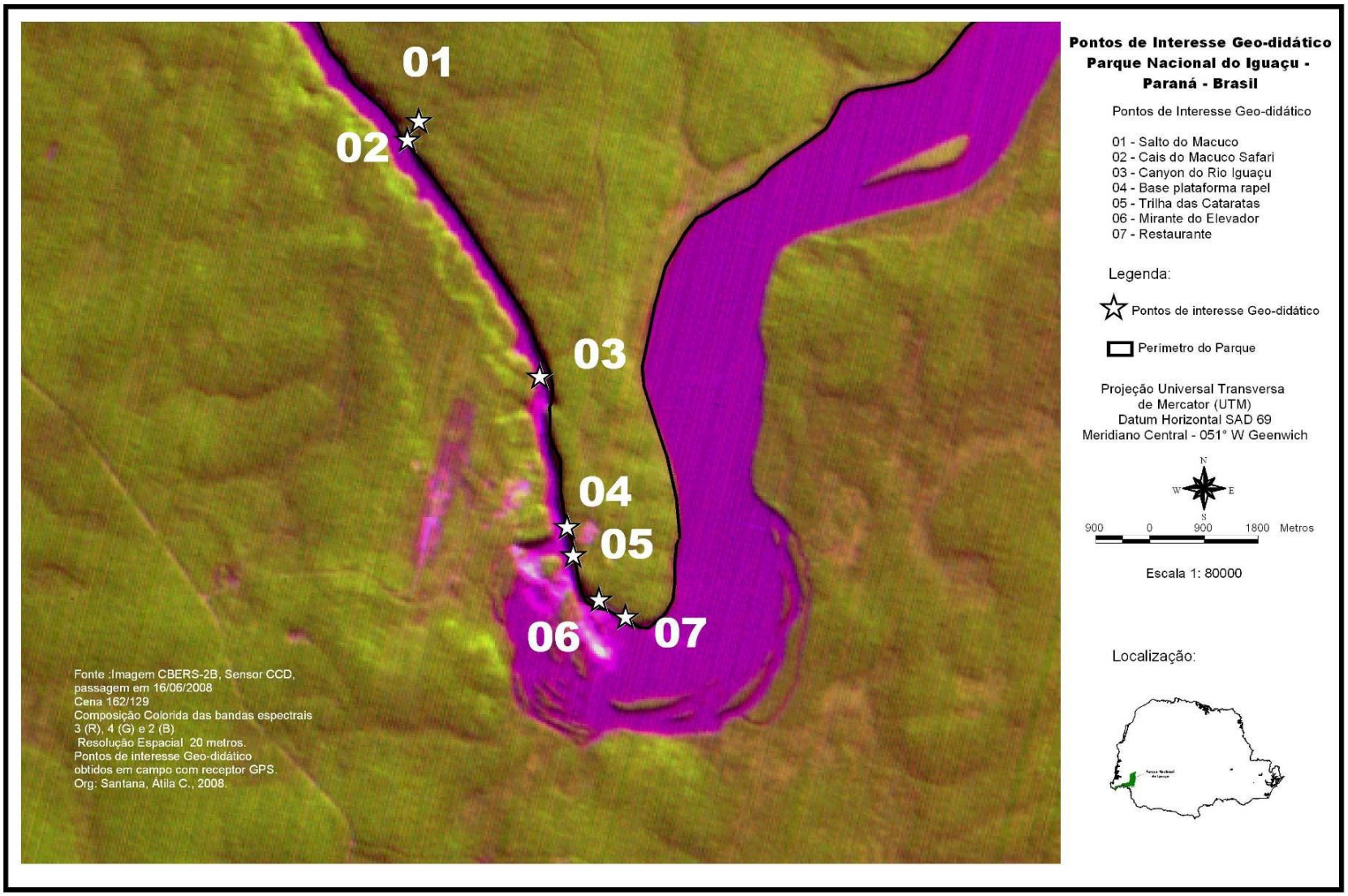
A definição dos Pontos de Interesse Geo-didático no PNI seguiu a mesma metodologia do PNMFN[225], sendo que o número de pontos no PNI é menor que o encontrado nos outros Parques, devido ao mesmo possuir aspectos geológicos mais simplificados e o acesso a alguns pontos não ser facilitado. Estes pontos também foram utilizados em saídas com as duas turmas do Curso, sendo definidos para a sua utilização em atividades educativas, interpretativas e geoturistícas. São eles:

QUADRO 18- Pontos de Interesse Geo-didático do PNI

1- SALTO DO MACUCO
Localização: 25 º 38 47 S e 54 º 27 23 W
Acesso: Pela Estação Macuco Safári, transporte via carro elétrico até a primeira parada seguida de caminhada até o Salto Macuco.
Descrição: Diaclasamento vertical e horizontal. Seqüência dos derrames sucessivos.
Tipo de observação: Área
2- CAIS DO MACUCO SAFÁRI
Localização: 25 º 38 54 S e 54 º 27 27 W
Acesso: Caminhada a partir do Salto Macuco
Descrição: decomposição esferoidal. Neste local pode ser explicada a origem desses seixos e blocos, e que esse arredondamento não é originado pelo rio, mas vem sendo produzido pela alteração físico-química da rocha.
Tipo de observação: Pontual
3- *CANYON* DO RIO IGUAÇU
Localização: 25 º 40 13 S e 54 º 26 36 W
Acesso: Por botes infláveis, a partir do Cais do Macuco Safári
Descrição: desagregação de rochas e o papel da vegetação.
Tipo de observação: Panorâmica
4- BASE DA PLATAFORMA DE RAPEL
Localização: 25 º 40 68 S e 54 º 26 44 W
Acesso: Pela Estação Trilha das Cataratas até o Campo de Desafios. Acesso pela escada ou por rapel.
Descrição: Meláfiros (amigdalas nas rochas). Estado mais avançado de decomposição do que no Cais do Macuco Safári, pois aqui já se percebe a produção de solo.
Tipo de observação: Pontual
5- TRILHA DAS CATARATAS
Localização: 25 º 41 12 S e 54 º 26 23 W
Acesso: Pela Estação Trilha das Cataratas
Descrição: Formação das Cataratas e do *Canyon* do Rio Iguaçu.
Tipo de observação: Panorâmica
6- MIRANTE DO ELEVADOR DAS CATARATAS
Localização: 25 º 41 27 S e 54 º 26 13 W
Acesso: Pela Trilha das Cataratas ou pela Estação Porto Canoas.
Descrição: Diferentes patamares, erosão regressiva das Cataratas.
Tipo de observação: Panorâmica e pontual
7- RIO IGUAÇU, PRÓXIMO AO RESTAURANTE PORTO CANOAS
Localização: 25 º 41 33 S e 54 º 26 03 W
Acesso: Pela Estação Porto Canoas

[225] Ou seja, foram realizadas saídas de campo com o orientador, no sentido de definir os melhores pontos para a realização das aulas de campo do Curso de Condutor de Geoturismo, ministrado em Setembro de 2006.

Descrição: considerações a respeito do Rio Iguaçu e a formação das Cataratas.
Tipo de observação: Panorâmica


01
02
03
04
05
06
07
Fonte :Imagem CBERS-2B, Sensor CCD,
passagem em 16/06/2008
Cena 162/129
Composição Colorida das bandas espectrais
3 (R), 4 (G) e 2 (B)
Resolução Espacial 20 metros.
Pontos de interesse Geo-didático
obtidos em campo com receptor GPS.
Org: Santana, Átila C., 2008.
Pontos de Interesse Geo-didático
Parque Nacional do Iguaçu -
Paraná - Brasil
Pontos de Interesse Geo-didático
01 - Salto do Macuco
02 - Cais do Macuco Safari
03 - Canyon do Rio Iguaçu
04 - Base plataforma rapel
05 - Trilha das Cataratas
06 - Mirante do Elevador
07 - Restaurante
Legenda:
Pontos de interesse Geo-didático
Perimetro do Parque
Projeção Universal Transversa
de Mercator (UTM)
Datum Horizontal SAD 69
Meridiano Central - 051° W Geenwich
N
W
E
S
900
0
900
1800
Metros
Escala 1: 80000
Localização:

6.1.2 ANÀLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS A PROFESSORES DO ENSINO PÚBLICO DE PONTA GROSSA

Desta forma, no sentido de avaliar o interesse e a possibilidade da utilização dos PIGDs pelos professores em saídas de campo a serem realizadas com seus alunos, em junho de 2008 foi realizado o acompanhamento de um grupo de 50 professores[226] da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, a uma saída de campo no Parque Nacional do Iguaçu, onde foram utilizados alguns dos Pontos de Interesse Geo-Didático. Após a realização da visita, foi realizada uma palestra, onde foram explicados os objetivos desta pesquisa, maiores explanações sobre os PIGDs, os critérios de seleção e as possibilidades da sua utilização em atividades interpretativas, tanto no PNI quanto no PEVV (também visitado pelos professores). Assim, 48 professores responderam a um questionário (ANEXO 3) e os dados são apresentados a seguir.

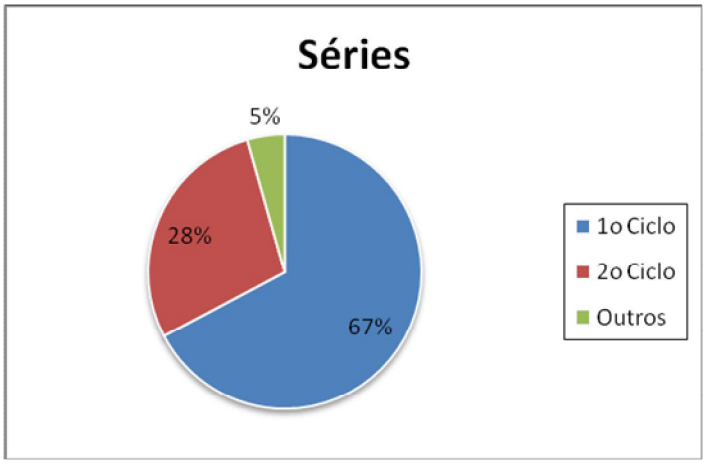


GRAFICO 1- Séries em que são ministradas aulas

O município de Ponta Grossa possui Sistema Próprio de Ensino[227] desde o final do ano de 2004, o qual é dividido em dois ciclos. O 1º ciclo é composto de três séries, o 2º ciclo é composto de duas séries. A grande maioria dos professores que respondeu ao questionário ministra aulas no 1º Ciclo (67%), seguida dos professores que ministram aulas no 2º Ciclo (28%). Na categoria "Outros" estão englobados os

[226] Para proporcionar uma formação contínua aos professores a Secretaria Municipal de Educação, elaborou o projeto Estudo do Meio com o intuito de favorecer aos professores a oportunidade de conhecerem e debaterem sobre o meio em que vivem. São organizadas aulas-passeio para que os professores disseminem o conteúdo.

[227] O Ensino Fundamental de nove anos promove a consolidação do processo de aquisição do código escrito e desenvolve as habilidades e competências necessárias da Língua Portuguesa, garantindo um tempo maior de aprendizagem.

casos referentes a coordenadoras pedagógicas, uma funcionária da Secretaria Municipal de Educação e uma professora que também ministra aulas na Educação de Jovens e Adultos (GRÁFICO 1).



GRÁFICO 2- Compreensão da geodiversidade

Quando perguntados a respeito dos PIGDs, e se os mesmos auxiliaram na compreensão da geodiversidade do PNI (Gráfico 2), somente dois professores (4%) responderam que não. Ou seja, a grande maioria dos professores, com o auxílio dos PIGDs utilizados durante a saída de campo, conseguiram compreender melhor os aspectos geológicos e geomorfológicos da UC, sendo esta uma ferramenta didática que auxilia na compreensão do ambiente.

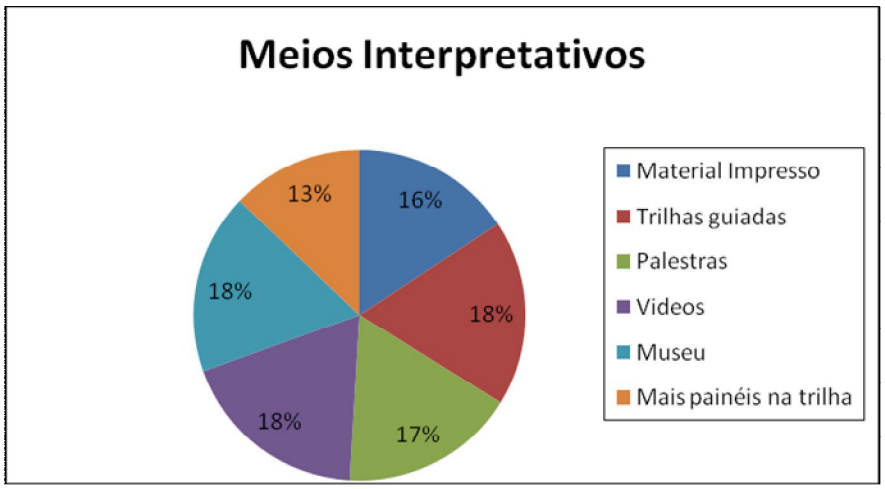
Nas duas questões seguintes, 100% dos entrevistados responderam sim as perguntas efetuadas. Ou seja, todos os professores consideram a possibilidade de usar os PIGDs em suas saídas de campo, o que só vem a justificar ainda mais a criação dos mesmos, visto que a totalidade dos entrevistados também considera que a utilização dos PIGDs irá facilitar seus trabalhos a serem realizados em campo.

Além disso, após explicações sobre o geoturismo e o potencial do PEVV e PNI, 100% dos entrevistados acreditam que o geoturismo pode ser praticado na região.



GRAFICO 3- Participação em outros roteiros

No caso da participação em outros roteiros enfocando aspectos geológicos e geomorfológicos que poderiam existir na região, somente uma professora não participaria (Gráfico 3). Tal avaliação pode ter se dado pelo fato de que esta professora considera suficiente o Parque Estadual de Vila Velha como UC para a realização de saídas de campo, não se interessando por outros possíveis roteiros. Mas, a grande maioria das entrevistadas participaria de outros roteiros, o que denota o potencial que a região possui não somente para o geoturismo e sim também para a realização de atividades educativas e a interpretação do ambiente geológico.



GRÀFICO 4- Meios interpretativos (professores)

E, quando perguntadas a respeitos dos meios interpretativos que acreditam serem os mais eficazes para a adequada interpretação do ambiente

geológico e geomorfológico, as entrevistadas tiveram opiniões muito parecidas, visto que mais de uma alternativa poderia ser escolhida. A maioria considerou que os vídeos, museus e trilhas guiadas (18%) são os mais eficazes, seguidos das palestras (17%), material impresso (16%) e mais painéis na trilha (13%).

Desta forma, com a utilização dos Pontos pelos professores, condutores e visitantes com interesse especifico, como os geoturistas, as informações estarão organizadas, de modo que em cada ponto pode-se enfocar a atenção da audiência nos detalhes que estão sendo interpretados, explicando o que é mais significativo, tendo assim a oportunidade de ligar a explicação ao tema geológico e geomorfológico.

6.2 AÇÕES VISANDO À INTERPRETAÇÃO DO AMBIENTE EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

As UCs são os locais ideais para implantação de projetos de interpretação ambiental, já que podem ser considerados verdadeiros laboratórios vivos que propiciam o aumento de conhecimento e o contato direto com o meio ambiente. Para tanto, tais projetos[228] devem ser realizados dentro das diretrizes estabelecidas pelos Planos de Manejo, sendo que cada um dos meios interpretativos e ações voltadas para a interpretação do ambiente aqui apresentadas podem vir a se tornar projetos específicos tanto em UCs quanto em outros destinos que queiram trabalhar com seu potencial geoturístico.

Pelo fato de que foi constatado que nas UCs pesquisadas os aspectos geológicos poderiam ser melhor aproveitados em atividades interpretativas, educativas e geoturísticas, há a necessidade da realização de ações visando à utilização deste patrimônio, conforme os objetivos estabelecidos nesta pesquisa, ou seja, justificar a importância da divulgação do patrimônio geológico, produzindo meios interpretativos relacionados a esses aspectos, no sentido de contribuir para uma relação mais próxima dos visitantes e da comunidade com as geociências.

TABELA 01 – Meios Interpretativos

Indicador	PEVV	% relat.	PNI	% relat.	PNMFN	% relat.	Cond. PNI	% relat.	Cond. PNMF	% relat.
Folhetos	42	20,6	64	14,2	81	12,3	14	14	14	14
Trilhas guiadas	24	11,8	87	20,0	125	21,0	16	16	17	17
Palestras	36	17,6	31	8,0	140	23,7	18	18	20	20
Vídeos	30	14,7	94	22,1	71	10,2	17	17	11	11
Museu	30	14,7	56	13,4	56	10,1	18	18	18	18
Mais painéis na trilha	42	20,6	93	22,3	131	22,7	17	17	20	20
Total	**204**	**100**	**425**	**100**	**604**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Nota: admite-se mais de uma resposta

[228] Segundo o IBAMA (1999) os projetos devem incluir a atividade, objetivos do projeto, justificativa, descrição, custos, responsáveis e envolvidos, detalhando atividades que envolvem a participação de profissionais de outras áreas (arquitetos, engenheiros, programadores visuais, publicitários, etc..). De qualquer maneira, os projetos podem começar pequenos, sendo expandidos posteriormente, baseando-se na avaliação, monitoramento e os benefícios que vem gerando.

Deste modo, a tabela 01 e o gráfico 5 apresentam as respostas coletadas com os visitantes do PEVV e PNI, comunidade do PNMFN e participantes do Curso de Condutores de Geoturismo no PNI e PNMFN (Anexo 2). Verificou-se que em relação aos meios interpretativos os resultados foram parecidos.

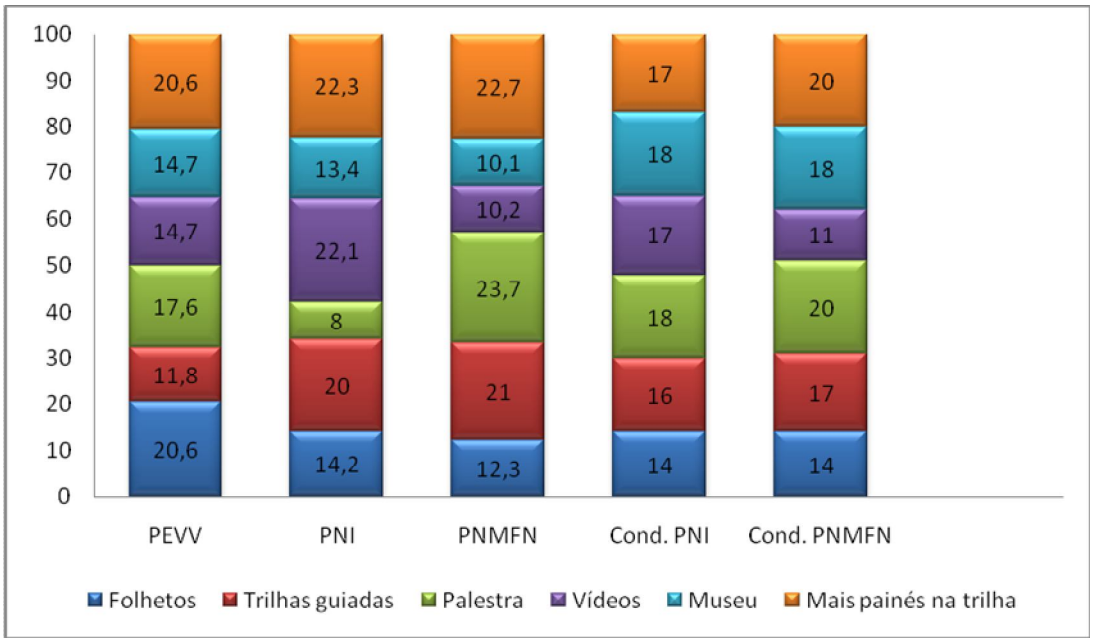


GRAFICO 5- Meios Interpretativos

No PEVV os visitantes que responderam aos questionários acreditam que há a necessidade de mais folhetos e mais painéis na trilha (20,6%). Realmente não há nenhum folheto sobre o parque no momento disponível aos visitantes e os painéis interpretativos são somente os da Mineropar, encontrados logo após o estacionamento (local em que muitas vezes os visitantes não param para ler) e no chamado ponto um, início da trilha. Já o meio interpretativo que menos recebeu indicação foi o das trilhas guiadas (11,8%), o que pode ter se dado ao fato de que em alguns casos as trilhas são conduzidas.

No PNI a maior necessidade verificada pelos visitantes foi a de mais painéis na trilha (22,3%). Tal como o PEVV, os únicos painéis interpretativos são os da Mineropar, localizados no inicio e no fim da trilha das Cataratas. Entretanto, tais painéis poderiam ser melhor aproveitados se estivessem em locais estratégicos e fossem reformulados, apresentando menos informações e mais figuras. Neste Parque, o meio menos citado foi o das palestras (8%), pois tanto no Centro de

Visitantes quanto nas estações de embarque e desembarque não há estrutura física para a realização das mesmas.

No PNMFN tal panorama é diferente, ou seja, as palestras foram as mais citadas pela comunidade (23,7%). Devido ao sucesso do Centro de Visitantes do Projeto Tamar – IBAMA, as palestras são o meio interpretativo mais divulgado e freqüentado pelos visitantes da UC. Entretanto, não há palestras relacionadas ao patrimônio geológico. Já o meio interpretativo menos citado foi o museu (10,1%), pois para a comunidade a geologia pode ser facilmente observada *in loco*, não necessitando um espaço específico para a sua exibição.

Os condutores que realizaram o curso no PNI responderam de maneira bastante uniforme as respostas. Com 18% dos resultados estão a implantação de um museu e de palestras, exatamente as respostas que obtiveram menos incidência entre os visitantes do Parque, ou seja, os condutores sentem mais necessidade de meios interpretativos que para os visitantes não são tão importantes. E somente 14% consideraram a necessidade de folhetos interpretativos.

Ao contrário do que aconteceu no PNI, no PNMFN os condutores que realizaram o curso consideram como de maior necessidade (20%) a implantação de mais painéis na trilha e também a realização de palestras, exatamente as respostas que obtiveram mais incidência entre a comunidade. E como meio menos citado estão os vídeos (11%), que no Arquipélago são passados no Centro de Visitantes do Projeto Tamar – IBAMA, mesmo local onde são realizadas as palestras. Deste modo, se houverem palestras sobre o tema, para os condutores não há necessidade de que haja vídeos sobre tais aspectos.

São diversos os meios interpretativos e ações que podem ser realizadas no sentido de “traduzir” essa linguagem científica para uma linguagem comum acessível aos visitantes. E entender essas características e o interesse por parte dos visitantes e da comunidade é um primeiro passo na realização do planejamento adequado desses meios interpretativos.

6.2.1 CURSOS PARA CONDUTORES

Uma das ações realizadas visando a interpretação do patrimônio geológico foi um Curso para Condutores de Geoturismo, com o objetivo de capacitar os condutores no que diz respeito aos aspectos geológicos e geomorfológicos de tais UCs, e mostrar e divulgar os Pontos de Interesse Geo-Didático e como eles podem auxiliar as interpretações em campo. Tal ação foi idealizada pois quando em visita às UCs, foi constatado que a capacitação realizada pelos condutores que trabalham tanto no PNMFN quanto no PNI, até então não haviam incluído aspectos específicos relativos ao patrimônio geológico dessas UCs.

Portanto, nas UCs em que foram realizados[229], os cursos contaram com uma apostila (Anexos 5 e 6) , incluindo informações sobre a geologia e geomorfologia do Parque, conceitos básicos sobre geoturismo e envolvimento com a comunidade, além de noções sobre a interpretação do ambiente em trilhas, posturas profissionais e recomendações aos condutores. As saídas de campo tiveram grande importância, pois a geologia e geomorfologia são muito mais fáceis de serem compreendidas quando se está no campo, observando-se diretamente a paisagem e as rochas.

6.2.1.1 Curso de Condutor no PNI

No PNI foi verificado que devido à revitalização e as novas concessões, foram realizados treinamentos para os funcionários[230]. Entretanto, os aspectos geológicos e geomorfológicos da UC não integraram nenhum desses treinamentos.

Desta forma, entre os dias 31 de agosto e 02 de setembro de 2006 foi realizado o curso de Condutor de Geoturismo no PNI. Participaram os funcionários do ICMBio e de três empresas concessionárias do Parque, a Canyon Iguaçu, Macuco Safári e Macuco Ecoaventura que juntos viabilizaram a atividade,

[229] No PEVV tal curso não foi realizado. Em primeiro lugar pelo fato de que em 2003 a capacitação oferecida aos funcionários e moradores do entorno abordou os aspectos geológicos e geomorfológicos (MOREIRA, 2003) e também porque o quadro de funcionários atual do Parque no que diz respeito aos condutores e monitores está em grande parte preenchido por estagiários, que muitas vezes somente realizam a carga horária necessária, não tendo um grau de comprometimento maior com a UC. Além disso, houve impedimentos burocráticos por parte do IAP. Entretanto, com a implantação do Museu de Geologia e Paleontologia no Parque, um programa contínuo de capacitação deve ser implementado.

[230] Na área de primeiros socorros, combate a incêndios florestais, qualidade no atendimento e meio ambiente.

proporcionando as condições necessárias para que o curso fosse oferecido sem nenhum custo aos seus participantes.

Para a organização do curso que contou com 10 horas aula (4 h/a teóricas e 6 h/a práticas), antes do seu inicio, foram realizadas as saídas de campo com o orientador, no sentido de dirimir dúvidas, definir os Pontos de Interesse Geo-Didáticos e preparar o conteúdo a ser trabalhado.

A parte teórica foi ministrada no auditório do ICM-Bio, na data de 31 de agosto, no período noturno e contou com mais de cinqüenta participantes. Os recursos didáticos utilizados foram apresentações em *Power Point*, e vídeos. Os temas tratados inicialmente foram relativos ao geoturismo especificamente, seu potencial no PNI, e a interpretação ambiental. Após, temas específicos da geologia e geomorfologia: Tipos de Rochas, minerais formadores de rochas, diaclasamento, rochas ígneas e vulcanismo, tectônica de placas, estrutura geológica do Paraná, Eras e suas formações no Paraná, o relevo no arcabouço estrutural do Paraná, deriva continental, rompimento do super-continente de Gondwana, perfis do Rio Paraná e Sete Quedas e perfis esquemáticos mostrando a estrutura das Cataratas.

Para as atividades de campo, os participantes foram divididos em dois grupos. Em 01 de Setembro de 2006, pela manhã, foi feita a saída com a primeira turma e em 02 de Setembro com a segunda (Figura 103). Assim os Pontos de Interesse Geo-didático foram visitados e as explanações foram feitas *in loco* (Figura 103), bem como a resposta às dúvidas[231].



[231] Devido às condições climáticas desfavoráveis, não foi possível realizar o Macuco Safári com a primeira turma e devido ao horário adiantado, não foi possível realizar a saída até o Porto Canoas com a segunda turma. Mas, de qualquer maneira, todos os assuntos planejados foram tratados e os participantes puderam sanar suas duvidas.

FIGURA 103-Participantes da 2ª Turma do Curso e aspectos da aula de campo ministrada para a 1ª turma.

Após o término do curso, os participantes receberam um certificado de participação emitido pelo ICM-Bio. E com o intuito de verificar o aproveitamento, pontos positivos e negativos, alem da solicitação de sugestões (para melhorar ainda mais o curso a ser oferecido em Fernando de Noronha), foi aplicado um questionário que terá suas respostas analisadas neste capítulo.

6.2.1.2 Curso de Condutor no PNMFN

No caso do PNMFN, muitas são as informações a respeito da flora, fauna, história, cultura, turismo e sobre as unidades de conservação, repassadas em diversos cursos que já haviam sido oferecidos à comunidade. Entretanto, foi observado que os condutores de turismo da ilha não possuíam conhecimentos ou possuíam muito pouco a respeito do que pode ser interpretado aos turistas, em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos do arquipélago.

Para constatar tal afirmativa, nos meses de julho e agosto de 2006, trezentos questionários foram aplicados a empresários e funcionários do *trade* turístico da comunidade de Fernando de Noronha, caracterizando uma pesquisa de caráter exploratório. A aplicação do questionário foi realizada em toda a ilha, em pousadas, operadoras de mergulho, agências de turismo, diretamente com taxistas integrantes da NORTAX (associação de taxistas), nos museus e nos principais atrativos turísticos da ilha que concentram condutores, como a Praia do Sueste e Mirante do Forte do Boldró.

Deste modo, foi verificado que grande parte dos entrevistados não conhece os aspectos geológicos em Fernando de Noronha, como pode ser observado na tabela e no gráfico a seguir.

TABELA 02 – Conhece os aspectos geológicos do Arquipélago

Indicador	Casos	% relativo
Não	221	73,7
Sim	79	26,3
Total	**300**	**100,0**

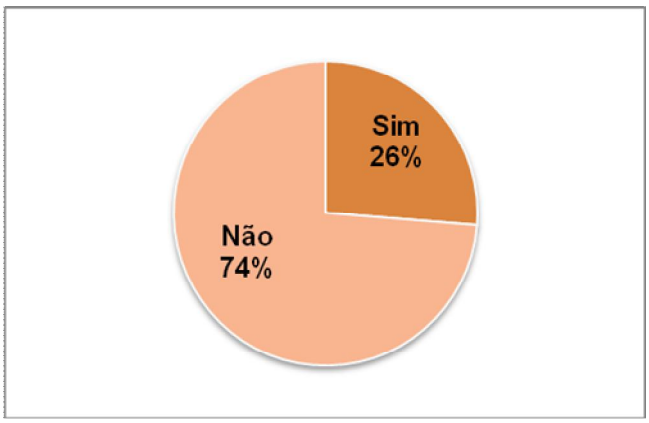


GRÁFICO 6- Conhece os aspectos geológicos do Arquipélago

Este fato pode estar relacionado à pouca divulgação de tais aspectos em material impresso e também a ausência de conteúdo específico nos cursos realizados pelo Programa de Uso Recreativo – PUR, do Ibama.

Mas, de qualquer modo, é importante que o Arquipélago seja compreendido também no que diz respeito a sua geodiversidade. Assim, os entrevistados foram perguntados se tinham o interesse em conhecer mais os aspectos geológicos e geomorfológicos das Ilhas (Tabela 03).

TABELA 3- Interesse em conhecer mais os aspectos geológicos

Indicador	Casos	% relativo
Não	65	21,7
Sim	235	78,3
Total	**300**	**100,0**

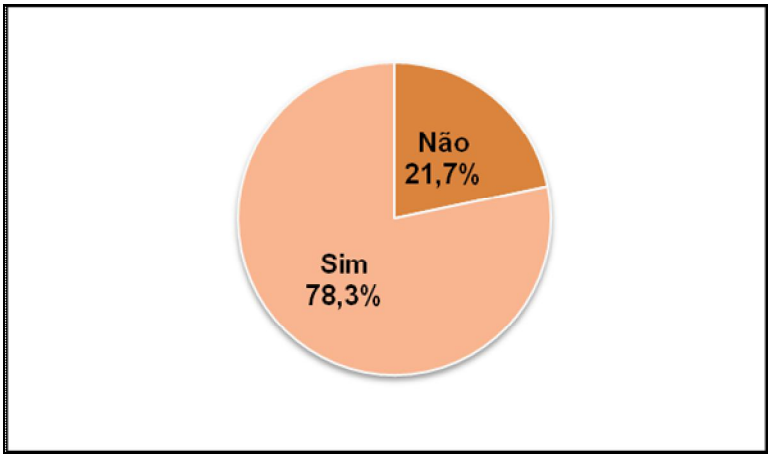


GRÁFICO 7- Interesse em conhecer mais os aspectos geológicos

Portanto, as pesquisas demonstraram que havia esse interesse em grande parte dos entrevistados, ou seja, 78,3 %, já que durante muitos anos os aspectos da biodiversidade foram os mais comentados, ensinados e explorados em cursos e meios interpretativos.

Desta forma, após a identificação desta lacuna na capacitação dos condutores, e após a realização do curso no PNI, no PNMFN também foi proposta a realização de um curso para condutores, em 2006. E em agosto de 2007 o curso foi realizado no Centro de Visitantes do PNMFN, com o apoio do Centro do Golfinho Rotador e patrocínio do Ministério do Turismo, Petrobrás e Fundação Banco do Brasil. Teve uma carga horária total de 16 horas/aula (04 h/a teóricas e 12 h/a práticas) e foi oferecido a vinte condutores de turismo e vinte adolescentes matriculados na Escola Arquipélago.



FIGURA 104- Saída de campo com as duas turmas participantes do Curso no PNMFN

Para esclarecer aspectos ligados a geologia e geomorfologia das praias e atrativos mais visitados e fotografados do Arquipélago, nas saídas de campo do curso foram feitas interpretações sobre os Pontos de Interesse Geo-Didático selecionados previamente em campo (Figura 104). Os temas tratados no curso foram: tipos de rochas e formações geológicas de Fernando de Noronha, a decomposição esferoidal, diques e aglomerados vulcânicos, tipos de dunas e sua formação, estrutura de praias, derrames de lavas, geomorfologia das principais Ilhas secundárias, depósitos de fosfatos zoógenos, eolianitos, *plug* vulcânico, disjunção

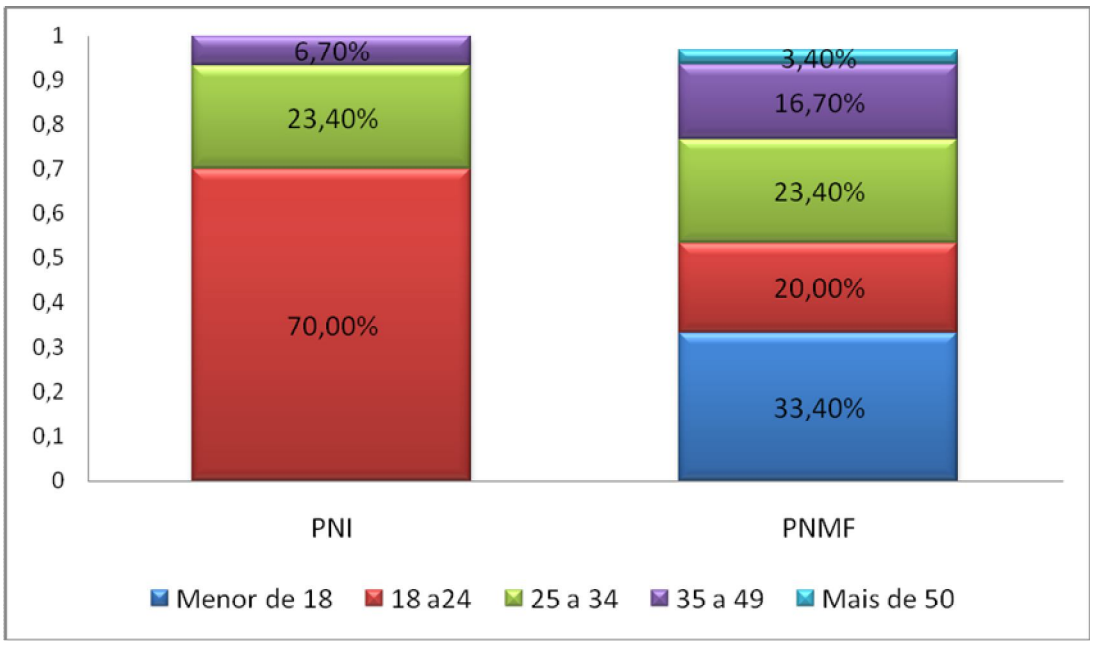
colunar, depósitos de talude, depósitos de praias e formas visíveis de erosão. Além disso, noções de condução de visitantes foram repassadas.

6.2.1.3 Análise dos dados coletados nos Cursos para Condutores

Com o objetivo de avaliar o aproveitamento dos condutores, após o término do curso, foram aplicados questionários com os participantes, com a finalidade de utilizar esses dados nesta pesquisa. Assim, 30 participantes dos Cursos, tanto no PNI quanto no PNMF responderam as questões referentes a capacitação.

TABELA 4- Idade dos participantes do curso para condutores

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PNMF	% relativo
Menor de 18	0	0	10	33,4
18 A 24	21	70	06	20
25 A 34	07	23,4	07	23,4
35 A 49	02	6,7	05	16,7
Mais de 50	0	0	01	3,4
Total	**30**	**100**	**30**	**100**



GRÀFICO 8- Idade dos participantes do curso para condutores

No caso do PNI a grande maioria dos participantes (70%) possui idade entre 18 e 24 anos, visto que todos são empregados das empresas concessionárias. Assim, menores de 18 anos e maiores de 50 não realizaram o curso. No caso do PNMFN, em todos os indicadores houve participantes e 33,4% dos entrevistados possuem idade inferior a 18 anos já que uma das turmas foi formada por estudantes da Escola Arquipélago (Tabela 04 e Gráfico 08).

TABELA 5- Escolaridade dos participantes

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PNMF	% relativo
Fundamental incomp.	0	0	6	20
Médio incompleto	1	3,4	8	26,7
Médio completo	16	53,4	10	33,3
Superior incomp.	9	30	0	0
Superior comp.	4	13,6	4	13,3
Especialista	0	0	2	6,7
Total	**30**	**100**	**30**	**100**

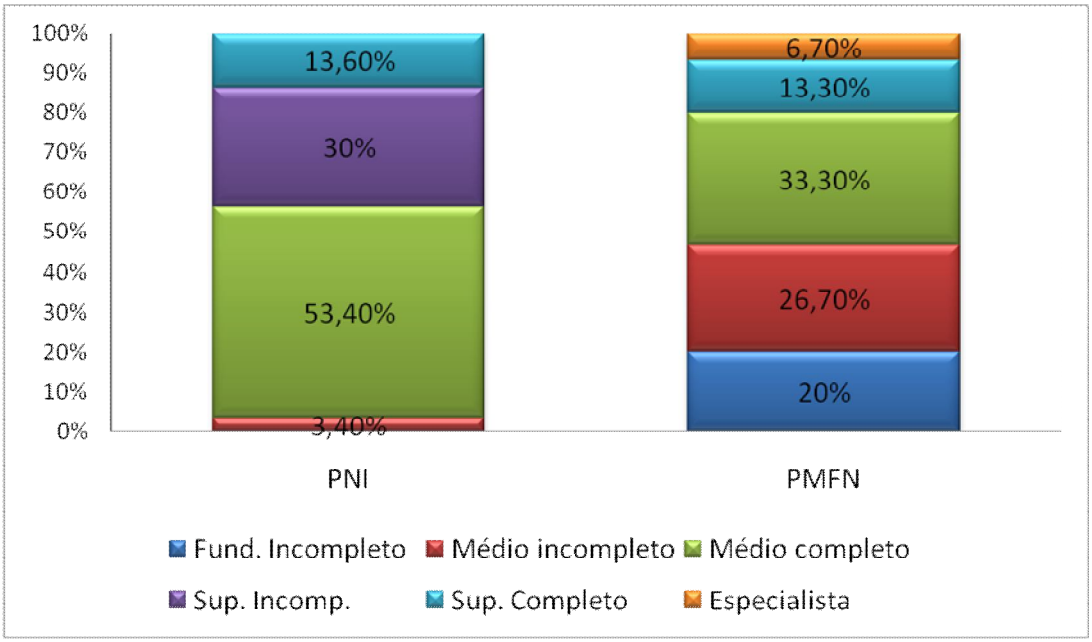


GRÁFICO 9 – Escolaridade dos participantes

A escolaridade no PNI está ligada principalmente ao fato de que muitas concessionárias contratam funcionários que tenham pelo menos o ensino médio. E no PNMFN grande parte dos entrevistados que fizeram o curso eram da turma oferecida exclusivamente aos estudantes da Escola Arquipélago, por isso ainda não possuíam o ensino médio completo.

Deste modo, percebeu-se que no PNI, pelo fato da grande maioria dos entrevistados (97%) possuírem nível secundário e superior, o nível de interesse e das perguntas foi mais alto. No PNMFN, a turma composta pelos condutores mostrou-se mais interessada que a turma dos estudantes. Os estudantes nas aulas teóricas muitas vezes estavam em conversas paralelas e como não tiveram todo o conteúdo de geografia do ensino médio, tiveram mais dificuldades em assimilar alguns assuntos (Tabela 05 e Gráfico 09).

TABELA 6 – Maior compreensão da geodiversidade da UC após a realização do curso

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PNMF	% relativo
Sim	25	83,4	24	80
Não	0	0	0	0
Ainda restam dúvidas	05	16,6	06	20
	30	**100,0**	**30**	**100,0**

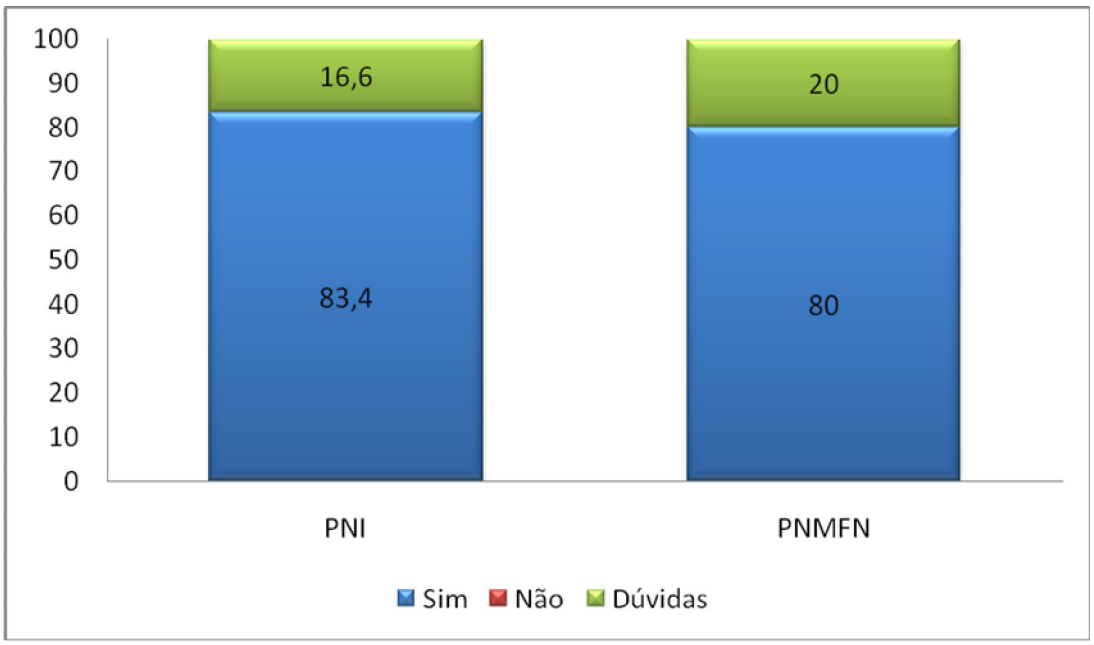
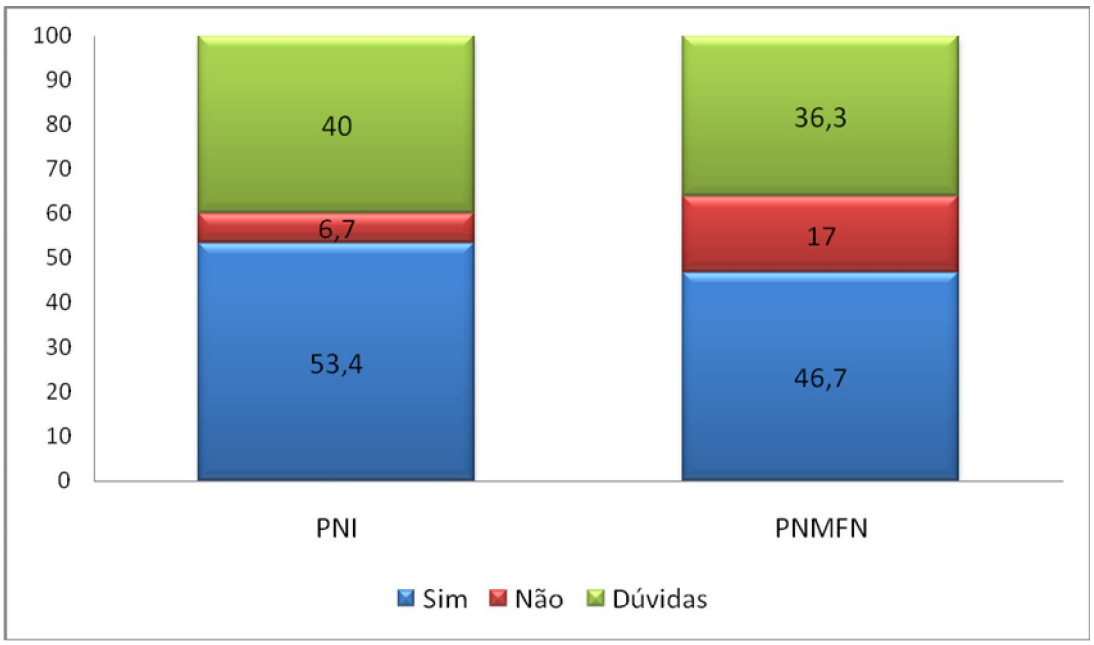


GRÁFICO 10- Maior compreensão da geodiversidade da UC após a realização do curso

Nesta questão, foi observado que todos os participantes agora compreendem melhor a geodiversidade da UC, já que ninguém respondeu negativamente. Entretanto, para alguns ainda restam dúvidas (5 participantes no PNI e 06 no PNMFN), o que é normal, já que geologia não é um assunto tão facilmente assimilado, principalmente devido aos seus termos técnicos e desconhecidos do vocabulário de muitas pessoas (Tabela 06 e Gráfico 10).

TABELA 7 – Informações suficientes para a interpretação do ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos da UC

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PNMF	% relativo
Sim	16	53,4	14	46,7
Não	02	6,7	05	17
Ainda não se sente seguro	12	40	11	36,3
Total	**30**	**100,0**	**30**	**100,0**



GRÀFICO 11- Informações suficientes para a interpretação do ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos da UC

Mas não basta compreender melhor a geodiversidade e a importância do patrimônio geológico da UC e sim sentir-se suficientemente informado e capacitado para repassar essas informações corretamente aos visitantes. Seguindo essa premissa, verificamos que após a realização do curso grande parte (53,4% no PNI e 46,7% no PNMFN) sente-se seguro para interpretar o ambiente em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos. No PNMFN esse número certamente foi menor devido ao fato dos estudantes ainda não terem concluído o ensino médio, portanto não assimilaram completamente assuntos que ainda não estudaram. De qualquer modo, em ambos os parques, uma pequena parcela ainda possui dúvidas, o que só corrobora o fato de que treinamentos como esse devem ser contínuos e freqüentes (Tabela 07 e Gráfico 11).

TABELA 8 – Considera importante esse tipo de capacitação

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PNMF	% relativo
Não	0	0	0	0
Sim	30	100	30	100
	30	**100,0**	**30**	**100,0**

E verificou-se que a totalidade dos participantes, tanto do PNI, quanto do PNMFN, apreciou a iniciativa, pois a considerou como importante (Tabela 08).

Entre os pontos positivos do curso no PNI os mais citados foram a qualificação dos professores envolvidos, os incentivos aos questionamentos diretamente em campo e a possibilidade de sanar as dúvidas diretamente com especialistas e principalmente o favorecimento na compreensão da UC, principal ferramenta de trabalho dos cursistas. No PNFMN os pontos positivos citados foram as saídas de campo, o material entregue em forma de apostila, a dinâmica utilizada e os vídeos que foram passados visando a compreensão dos aspectos vulcânicos do arquipélago, o conhecimento dos professores, a interação e aproximação entre o grupo e principalmente a melhor compreensão da geodiversidade da UC.

Já as críticas feitas no PNI englobaram principalmente a pouca duração do curso, muito barulho no PIGD próximo ao elevador (ao lado do Salto Floriano) e a linguagem técnica muitas vezes utilizada, por mais que se tenha procurado utilizar termos mais acessíveis. No PNMFN as críticas também foram a respeito da linguagem, pouco tempo de duração do curso e foram citadas também a heterogeneidade da turma e as conversas paralelas (mais comum entre os adolescentes).

As sugestões realizadas pelos cursistas no PNI foram a de aumentar a duração do curso, usar um microfone ou megafone em alguns PIGDS e realizar cursos com outras temáticas relacionada a áreas naturais. No PNMFN foram sugeridas ainda mais saídas a campo, a realização de uma palestra na escola para todos os professores, aumentar a duração do curso, realizar um intercâmbio de informações com outras UCs que já desenvolvem o geoturismo e usar linguagem menos técnica. Todas as sugestões foram pertinentes e próximos cursos voltados à capacitação de condutores poderiam utilizar tais sugestões.

6.2.1.4 O papel dos Condutores em UCs

O papel do condutor de visitantes em roteiros interpretativos (no sentido turístico e educativo) é fundamental, pois eles são os principais elos entre os turistas e a Unidade de Conservação; assim, a atividade que será realizada depende da capacidade dessas pessoas. Portanto, além dos conhecimentos em relação à geologia e geomorfologia é importante que os condutores também possuam

conhecimentos culturais gerais232 e conhecimentos práticos (incluindo técnicas de comunicação233, linguajar adequado, dinâmicas de grupo, entre outros).

De qualquer modo, os condutores devem transmitir conhecimentos pertinentes e adequados, pois além de conduzir, dentro da UC ele também desempenha o papel de professor. Assim, o condutor deve possuir os conhecimentos adequados para responder as dúvidas dos visitantes, que acabam recebendo informações como se fosse um aluno. E a partir do momento em que a transmissão da informação é realizada de maneira simples torna-se mais fácil de assimilar.

Além disso, as funções e responsabilidades do condutor incluem conhecer bem o caminho e ter informações claras e precisas sobre ele, cuidar do grupo (tanto física quanto psicologicamente) e principalmente cuidar da natureza, cabendo a ele vigiar seu grupo quanto ao bom comportamento, educando os visitantes quanto ao correto modo de visitar a natureza234.

A ética na profissão é fundamental, portanto os condutores devem ter seriedade no trabalho, mantendo o bom humor, e jamais se omitindo em questões técnicas ou pessoais que afetem a segurança da caminhada. Devem também conduzir todos de forma igualitária, sem preferências, sendo que atenções especiais devem ser destinadas somente a pessoas que possuam problemas físicos. Além disso, para ser um bom condutor, é importante que ele seja paciente, discreto, simpático, sociável, eficiente, pontual, saudável, líder, imparcial, extrovertido, flexível

232 Esses conhecimentos podem englobar aspectos da geografia, história, folclore, economia, datas e festas importantes, atrativos turísticos entre outros conhecimentos gerais sobre a região.

233 Em relação às técnicas na hora de falar em ambientes abertos, no caso da interpretação do patrimônio geológico, é importante que o condutor esteja posicionado de frente para o grupo e de costas para o atrativo, para que condutor e atrativo sejam vistos simultaneamente. A sinalização deve ser correta (“a minha direita”, “a minha esquerda”), as informações devem ser breves e iniciadas quando a maioria dos turistas chegar ao seu “campo de voz”.

234 Para uma boa trilha, é importante que o grupo seja pequeno (grupos grandes são problemáticos para conduzir). O condutor deve chegar de 10 a 15 minutos antes de iniciar a trilha e reunir o grupo em círculo para transmitir as informações iniciais. Durante a realização da trilha é importante que o grupo ande em fila indiana, evitando o alargamento das trilhas, e que as paradas sejam feitas em pontos estratégicos para a interpretação do ambiente, ou seja, preferencialmente nos Pontos de Interesse Geo-didáticos. Essas paradas também devem ser feitas quando o condutor sentir que o grupo está excessivamente cansado e quando há necessidade de alimentação, explicações, apreciação da paisagem e transposição de obstáculos. Outras recomendações incluem o esclarecimento sobre as atividades que serão desenvolvidas durante a caminhada, a necessidade em trazer de volta todo o lixo gerado, alertas sobre o ato de caminhar em terrenos irregulares e escorregadios e a checagem sobre o material necessário para a realização da trilha (calçado adequado, chapéu ou boné, protetor solar, repelente, água etc).

e educado. Também deve possuir tato, capacidade de decisão, facilidade para falar e boa dicção.

E como a comunicação é o centro, e o condutor é este elo entre o visitante e o ambiente natural, ao realizar seu trabalho, estará ajudando-o, protegendo o recurso, incentivando a conscientização ambiental, além de fomentar atividades educativas. Assim, através do curso foi proporcionado um incremento educativo e interpretativo que atingirá não só os visitantes, mas principalmente os condutores, responsáveis pela qualidade da experiência oferecida aos visitantes.

Desta forma, a realização dos cursos constituiu um primeiro passo e, com essa capacitação, os condutores puderam conhecer ainda mais sobre o ambiente geológico das UCs, podendo agora interpretar e repassar ainda mais informações sobre o patrimônio geológico.

6.2.2 EXCURSÕES E ROTEIROS VOLTADOS PARA OS ASPECTOS GEOLÓGICOS

Valoriza-se mais aquilo que se conhece, portanto deve-se estimular turistas e a comunidade local, para que conheçam os atrativos geoturísticos da região, e aqueles que já visitaram as Unidades de Conservação, que a visitem novamente, aproveitando para conhecê-las sob esse novo enfoque, voltado para o patrimônio geológico.

No caso das saídas de campo realizadas por professores, o que se observa é que muitos desses roteiros não possuem funções didáticas, são meros “passeios” onde não há o comprometimento em relação ao aprendizado. Muitas vezes são saídas realizadas no final do ano, tendo um caráter mais festivo do que educativo, onde trabalhos de campo são inexistentes ou estão em segundo plano. Contudo, tais saídas, se realizadas voltadas para os aspectos da geodiversidade, podem servir como atividade educativa interdisciplinar235.

235 Pode-se trabalhar além de conteúdo voltado para as geociências, aspectos ligados a disciplina de biologia, matemática e química.

Para corroborar o fato de que tais aspectos são atrativos em roteiros e excursões voltadas para o patrimônio geológico, uma das questões dizia respeito à participação em roteiros enfocando esse patrimônio. Foi verificado que há o interesse na participação em atividades como essas, e esse potencial precisa ser aproveitado, tanto em atividades turísticas como educativas, ambas interpretativas. Tal afirmação foi confirmada na pesquisa realizada com os visitantes do PNI e PEVV, onde os mesmos foram questionados se participariam ou não de roteiros que enfocassem os aspectos geológicos e geomorfológicos no Paraná.

TABELA 9 – Participação em roteiros enfocando o Patrimônio Geológico

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PNMF	% relativo
Sim	287	95,7	112	97,4
Não	13	4,3	3	2,6
Total	**300**	**100,0**	**115**	**100,0**

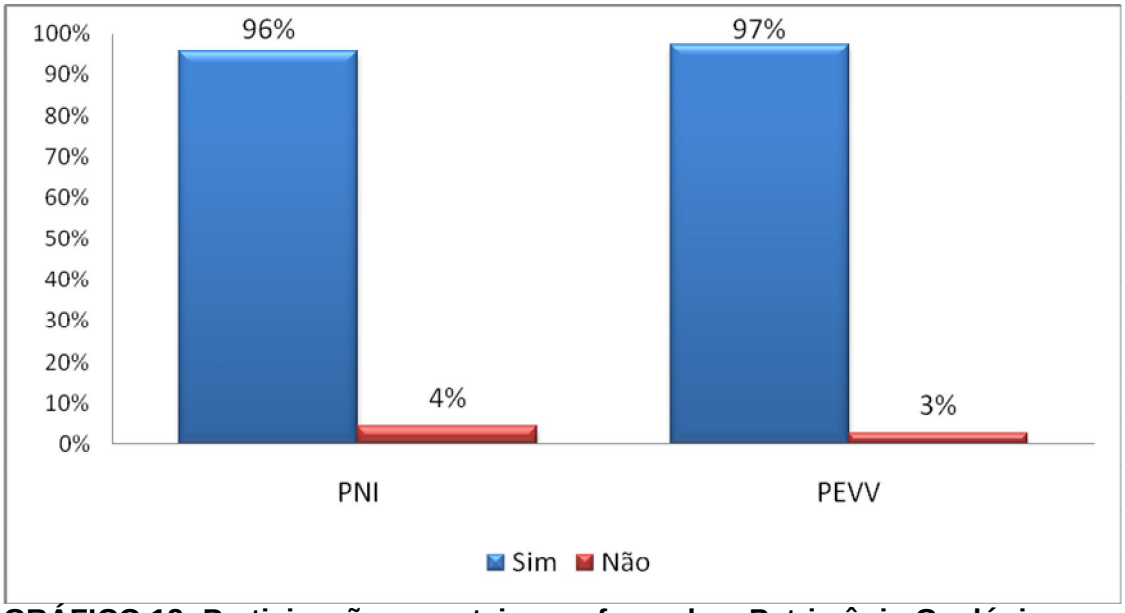


GRÁFICO 12- Participação em roteiros enfocando o Patrimônio Geológico

Portanto, os resultados mostraram que quase a totalidade dos entrevistados participaria de roteiros que enfocassem os aspectos geológicos e geomorfológicos. Tal resposta demonstra que há esse grande potencial a ser explorado pelos destinos turísticos que possuem aspectos notáveis da geodiversidade. No caso do PNI, a resposta negativa foi maior (4,3%) o que pode se dar ao fato de que grande parte dos entrevistados eram estrangeiros, que vem ao país com um roteiro já pré-determinado (Tabela 09 e Gráfico 12).

Deste modo, para aproveitar esse potencial, podem ser criados roteiros voltados para os aspectos geológicos e realizadas excursões, destinados a diferentes públicos, como somente professores, para professores e alunos de diversos níveis, para profissionais das geociências, visitantes e comunidade e também para visitantes com interesse mais especifico, como são os geoturistas.

Entretanto, para a elaboração de roteiros e excursões voltadas para os aspectos geológicos é extremamente importante a parceria entre profissionais das geociências e do turismo. Entre as parcerias que podem ser convidadas para este planejamento incluem-se os departamentos de geologia, geografia e turismo de Universidades Estaduais e Federais, associações de municípios, sociedades de geologia e geomorfologia, secretarias de Estado de Meio Ambiente e Turismo, órgãos como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e suas filiais estaduais.

O planejamento deve conter os seguintes passos:

- Definir um pré-roteiro, baseando-se nos principais atrativos e Pontos de Interesse Geo-Didáticos previamente estabelecidos;

- Coletar dados sobre os locais a serem visitados. Tais dados podem ser encontrados em trabalhos científicos, inventários turísticos, Planos de Manejo de UCs, entre outros.

- Elaborar um Guia de Campo com as informações pertinentes;

- Realizar uma simulação de todo o trajeto, verificando o grau de dificuldade no acesso aos principais pontos de interesse, o tempo e a distância a ser percorrida, horário de início e término das atividades e o número e duração de pausas para descanso;

- Averiguar pessoalmente as condições do serviço prestado e a qualidade a serem oferecidas pelos restaurantes, hotéis e pousadas integrantes do roteiro;

- Realizar uma avaliação após o desenvolvimento da atividade, onde o *feed-back* dos participantes possa auxiliar na constatação dos resultados obtidos, dificuldades enfrentadas, perspectivas de reedição e de aprofundamento dos estudos.

Assim, após a verificação destes aspectos, os roteiros e excursões podem ser sugeridos e implantados em parceria com agências de receptivo locais. Mas, de qualquer modo, é importante que a capacidade de carga dos pontos utilizados não seja excedida e para aqueles locais que ainda não possuem tais cálculos os mesmos devem ser efetuados. Além disso, é necessário que as atividades sejam sempre acompanhadas por profissionais treinados (o que se não ocorrer, pode comprometer os resultados a serem obtidos) a disponibilização de material pertinente aos locais que serão visitados, juntamente com um mapa.

Deste modo, é um conjunto de temas geológicos e geomorfológicos que podem ser trabalhados durante um roteiro e excursão que fazem com que a saída seja melhor desfrutada. Em alguns casos, pode-se inclusive utilizar meios de transporte não poluentes, como bicicletas e caiaques. No caso das trilhas interpretativas a serem feitas à pé, é necessário considerar as diferentes modalidades e categorias de caminhadas que possam ser realizadas na região, tais como as caminhadas curtas, caminhadas longas e também as travessias.

Agências de turismo receptivo podem ser utilizadas para a comercialização[236] dos roteiros, sendo que a divulgação dos roteiros pode ser feita em conjunto com órgãos oficiais de turismo. Outra estratégia para a divulgação do Patrimônio Geológico e dos roteiros e excursões que podem ser realizados na região são os *Fam-tours*[237] para jornalistas de jornais e revistas de turismo e meio ambiente, bem como o envio de *releases* sobre o tema aos órgãos de imprensa.

Assim sendo, são sugeridos cinco roteiros, cada um com um dia de duração, e quatro excursões, sendo três denominadas “Geo-final de semana” e uma com duração de quatro dias, todas nas UCs aqui tratadas e também englobando atrativos da Região dos Campos Gerais (Anexo 07).

6.2.3 PALESTRAS

[236] Para a realização destes roteiros, no âmbito desta tese, foi convidada a agência de Turismo Receptivo Rutas que auxiliou na elaboração do tarifário. Além disso, a Rutas mostrou-se interessada em comercializar os roteiros paranaenses, sendo importante parceira também no que diz respeito a divulgação destes roteiros para as operadoras de turismo e instituições de ensino estimulando ainda mais o fluxo geoturistico.

[237] “ *Familiarization Tours*” ou seja, roteiros oferecidos gratuitamente para profissionais.

Como um meio interpretativo complementar, as palestras não devem ser esquecidas. Atividades como essas devem ser disponibilizadas aos visitantes e da comunidade, para incrementar ainda mais a divulgação do patrimônio geológico da UC. Além das palestras propriamente ditas, podem ser realizadas palestras mais curtas e informais, como os "*talks*" norte-americanos.

Outrossim, em parcerias com instituições de ensino, podem ser criados eventos nas UCs voltados para o patrimônio geológico, com periodicidade anual ou semestral, onde palestrantes podem ser convidados e pesquisadores podem apresentar seus trabalhos. Tais palestras nesse caso servirão como meio educativo não somente para visitantes e outros interessados, mas também como uma forma de divulgação do resultado das pesquisas que são realizadas na UC e entorno, tanto para a comunidade quanto para funcionários.

No caso do PEVV, programações como essas poderão ser realizadas no amplo espaço do Museu, a ser inaugurado. No PNI há a possibilidade de utilizar o Auditório do ICMBio ou a Escola de Educação Ambiental. E no PNMFN o Auditório do Centro de Visitantes do Projeto Tamar-ICMBio é o local ideal, pois já abre este espaço para a realização de palestras por pesquisadores, para que divulguem suas pesquisas na programação especial semanal (quintas e sábados).

No âmbito desta tese, em março de 2008 foram ministradas três palestras no Centro de Visitantes do Projeto Tamar – ICM Bio, em Fernando de Noronha, sobre os temas Geoparques, Geoturismo e Interpretação Ambiental, juntamente com os principais aspectos geológicos e geomorfológicos da UC. Após a realização das mesmas, percebeu-se que o tema é atraente, baseando-se no *feed-back* dos participantes.

Deste modo, podem ser trabalhados os temas conforme a especificidade da UC. Como exemplos:

- Origem das formas de superfície no PEVV;
- As geleiras e aspectos ligados ao varvito (PEVV);
- Como a paisagem atual foi originada (PEVV, PNI e PNMFN);

- Como foi o vulcanismo que aconteceu na região (PNI e PNMFN);
- Rio Iguaçu e a formação das Cataratas (PNI);
- Origem dos monumentos geológicos do Arquipélago (PNMFN);

Além desses temas específicos para cada UC, outros temas sugeridos para palestras são sobre temas como a Deriva Continental, os dinossauros e sua extinção, o papel do geólogo nas UCs, meios interpretativos e a geologia, entre outros.

6.2.4 MATERIAL IMPRESSO

As UCs brasileiras carecem de material impresso relativo não somente aos aspectos geológicos, e sim de um modo geral. São necessários guias de campo, folders, mapas, livros de fotos, livros científicos,entre outros, voltados para o público leigo e interessados. Além disso, é necessária também uma maior divulgação das pesquisas cientificas que vem sendo e já foram realizadas na UC, o que pode ser feito com o auxílio de uma revista cientifica, em parceria com instituições de ensino superiores.

Para exemplificar alguns desses materiais impressos que podem ser utilizados como meios interpretativos voltados aos aspectos do Patrimônio Geológico, guias de campo (Anexo 13), folders (Anexo 10) e os cartões postais (Anexo 08) foram elaborados.

6.2.4.1 Guias de Bolso de Geologia

Os “ Guias de bolso” aqui apresentados (Anexo 13) tem como objetivo a divulgação do patrimônio geológico, para tanto, utilizam-se de informações geológicas e geomorfológicas coletadas por geólogos e outros pesquisadores, juntamente com as informações coletadas em campo. O Guia, composto por 37 cartas no tamanho de um calendário de bolso (6,5 cm X 9 cm), possui esse formato

para ser utilizado em saídas de campo e durante a realização das trilhas, principal atividade turística realizada em grande parte das UCs.

Neste modelo (em anexo), o guia contém: Capa, Símbolos[238], Mapa Geológico simplificado, cartas contendo as características principais e os aspectos geológicos e geomorfológicos da UC, Referências Bibliográficas, carta sobre o que é o geoturismo, carta explicando os objetivos do Guia de Bolso e endereço para contato (e-mail e website) e carta contendo logomarca das instituições e a logomarca sugerida para a Rede Brasileira de Geoparques;

A linguagem utilizada procurou ser a mais acessivel possivel, no intuito de atingir diversos públicos a que se destina o guia, atraindo e divulgando as geociências aos leigos, através de um meio interpretativo em formato inovador. Cabe aqui ressaltar que os guias nao se destinam somente aos turistas, mas tambem aos condutores de turismo, empresários e funcionários do trade turístico, estudantes e professores, entre outros. E a sua utilização não se restringe às saídas de campo, podendo ser empregado em atividades educativas e é por isso que guias como esse devem ser elaborados com o auxilio de profissionais das geociências.

Deste modo, a criação de um meio interpretativo como o Guia de Bolso de Geologia é importante pelo fato de que se pode divulgar ainda mais os aspectos geológicos e geomorfológicos da UC, é um meio para angariar recursos, serve como uma lembrança da visita e pode servir como estímulo para o surgimento de novos pesquisadores em geociências.

6.2.4.2 Folders interpretativos:

A elaboração de folders pode ser realizada levando-se em consideração as informações utilizadas nos outros meios interpretativos. Os folders, neste caso, podem servir como meio interpretativo para visitantes que não optarem pela compra de outros meios (como o guia de bolso, por exemplo), e que mesmo assim desejam levar informação sobre a geologia da UC. Além disso, servem como material de

[238] Os símbolos utilizados são aqueles apresentados no Guia Brasileiro de Sinalização Turistica (EMBRATUR, 2001 B), sendo a linguagem pictográfica padronizada internacionalmente, favorecendo a sua compreenssão, independentemente da origem e do idioma do turista.

divulgação da geodiversidade da UC, podendo ser enviado a instituições de ensino, jornalistas, agencias de turismo receptivo, entre outros. Deste modo, é importante que sejam confeccionados também em outras línguas, e que sempre estejam disponíveis.

O folder que acompanha esta tese (em anexo), é voltado aos aspectos interpretativos e educacionais do Patrimônio Geológico do Parque Nacional do Iguaçu. Para tanto, contém um mapa com os Pontos de Interesse Geo-Didático e informações sobre elementos do patrimônio geológico que podem ser observados na UC.

6.2.4.3 Cartão Postal

Os cartões postais geralmente são lembranças que agradam os visitantes. Muitas vezes utilizam fotos de paisagens dominadas pelos elementos significativos do patrimônio geológico, e não incluem nem mesmo uma frase sobre a UC, somente o nome do atrativo. Neste caso os elementos de geodiversidade também podem ser melhor aproveitados, pois podem ser inseridas frases sobre a geologia e geomorfologia do local.

Parcerias com empresas, fundações e instituições de ensino são recomendadas para viabilizar o oferecimento gratuito dos cartões, em troca da colocação de um logotipo demonstrando a parceria. E a comunidade pode ser estimulada a participar através de um concurso de fotos para escolher as fotos a integrarem determinada tiragem.

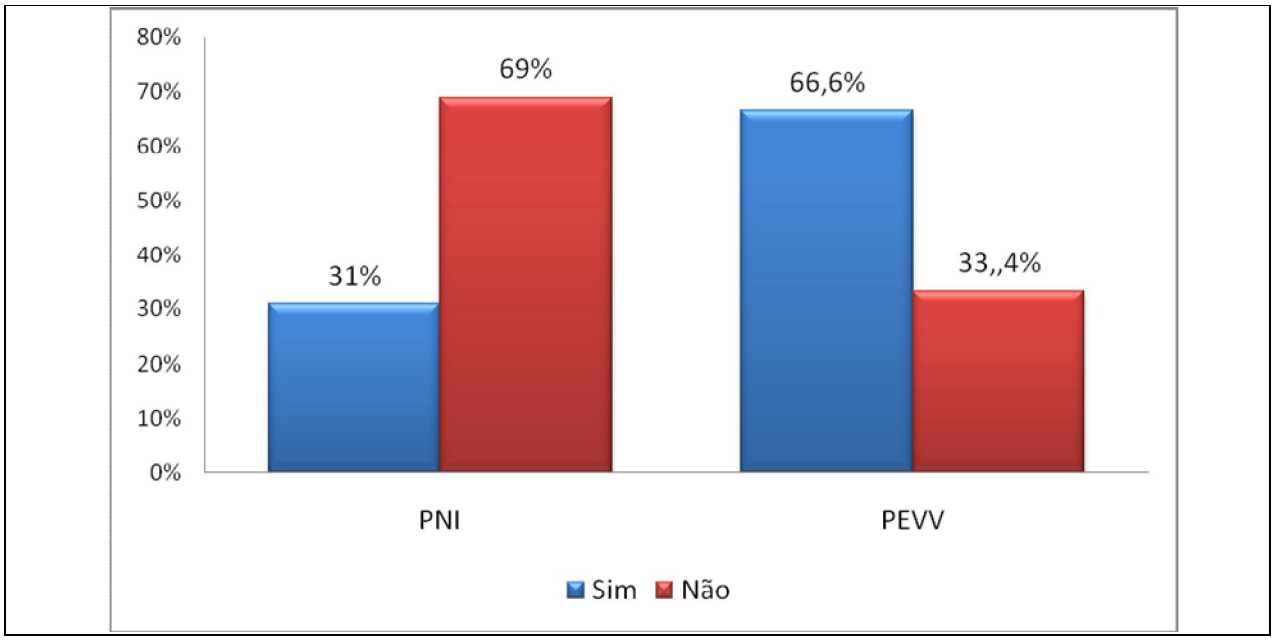
6.2.5 PAINÉIS INTERPRETATIVOS

Em grande parte das UCs brasileiras não há painéis interpretativos voltados para os aspectos geológicos. No Paraná, tal fato é diferente. Assim, por serem os únicos meios interpretativos atualmente disponíveis no PNI e PEVV, voltados para a interpretação do ambiente geológico e para o público visitante, foram aplicados questionários com questões referentes aos painéis interpretativos implantados pela

Mineropar, tanto no PNI quanto no PEVV. Deste modo, foram elaboradas questões sobre a leitura do painel, apreciação ou não do mesmo, o auxilio na compreensão sobre a UC e a importância desse meio interpretativo, analisadas a seguir.

TABELA 10- Leitura do Painel interpretativo da Mineropar

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PEVV	% relativo
Sim	93	31,0	70	66,6
Não	207	69,0	45	33,4
Total	**300**	**100**	**105**	**100**



GRÀFICO 13- Leitura do Painel interpretativo da Mineropar

No caso do PNI, grande maioria dos entrevistados (69%) não leu o painel. Já no PEVV aconteceu o contrário, 66,6% dos entrevistados leram o painel. Tal fato pode ter se dado devido à localização do painel. No PEVV, um deles está localizado logo ao lado do ponto de ônibus, e como os ônibus não são tão freqüentes como no PNI, o painel pode ter despertado a curiosidade no momento da espera (Tabela 10 e Gráfico 13).

Mas, de qualquer modo, tanto no caso do PNI quanto no PEVV, os painéis poderiam ser melhor aproveitados em atividades interpretativas e atrair mais a atenção se ao invés de conter todas as informações em somente um painel, essas

informações estivessem divididas em painéis menores, contendo uma idéia principal e figuras.

TABELA 11- Porque não leu o painel

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PEVV	% relativo
Não viu	107	51,6	21	46,6
Não teve tempo	55	26,6	15	33,3
Não se interessa por esses aspectos	20	9,7	1	2,2
Não gosta de ler painéis	10	4,9	1	2,2
Outros	10	4,9	7	15,7
Total	202	100	45	100

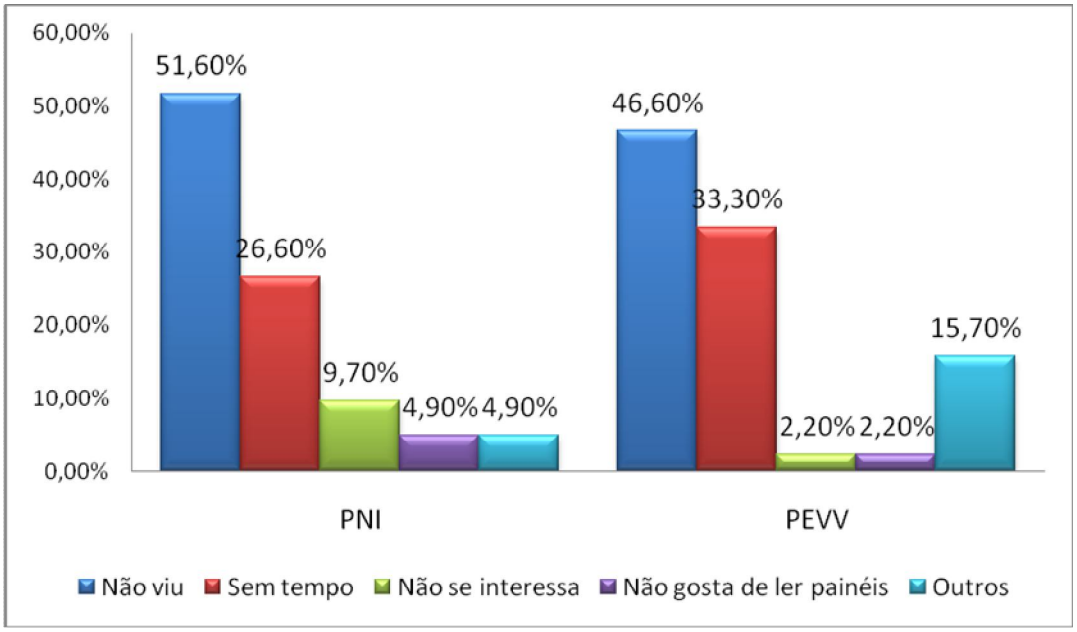


GRÁFICO 14- Porque não leu o painel

No PNI, quando perguntados sobre o motivo por não ter lido o painel, mais da metade dos entrevistados respondeu que não o viu. Entretanto, tal resposta no PNI é uma mera “desculpa” pela falta de interesse em ver o painel, pois fica muito difícil não perceber o painel na plataforma de embarque na entrada (local obrigatório de passagem para todos que entram no parque), ou o que está localizado na Trilha das Cataratas e por fim o que está próximo à Estação Porto Canoas. Em segunda opção, com mais de 20% das respostas estava a falta de tempo, compreensível quando em visita a uma cidade que apresenta diversos atrativos e em face a um painel grande e com excesso de informações. Com 9,7% estiveram os visitantes que

não tem interesse nesse tipo de painel, seguidos daqueles que não gostam de ler painéis (4,9%) e outros, com respostas que incluíram: aula de campo, chuva, estava em serviço, ou havia muita gente em frente ao painel.

Já no PEVV, o número de entrevistados que respondeu a esta questão foi muito menor (45 pessoas). Desse total, 46,6%, tanto quanto no PNI, também alegou não ter visto o painel, entretanto, um deles está localizado próximo ao Centro de Visitantes, passagem obrigatória após o estacionamento, e o outro próximo ao ponto de ônibus, como citado anteriormente. Em seguida, o motivo de não terem lido o painel é a falta de tempo (33,3 %), o que pode estar relacionado ao fato de que como o PEVV encontra-se a beira de uma rodovia, muitos dos seus visitantes estão de passagem e resolvem parar para visitar o Parque, deste modo realizam rapidamente a visita e seguem viagem, não se interessando por painéis lotados de informação. O quesito “outros” vem em terceiro lugar (15,7%), onde as respostas obtidas referem-se a condições climáticas (a chuva, pois não há cobertura próxima ao painel), e as aulas de campo (o que não deveria impossibilitar a sua leitura e sim pelo contrário, os painéis deveriam ser utilizados como ferramenta educativa e interpretativa pelo professor). Somente um entrevistado respondeu que não gosta de ler painéis (2,2%) e outro que não se interessa por esses aspectos (2,2%) (Tabela 11 e Gráfico 14).

TABELA 12- Gostou do painel

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PEVV	% relativo
Sim	80	86	59	84,0
Não	13	14	11	16,0
Total	**300**	**100**	**105**	**100**

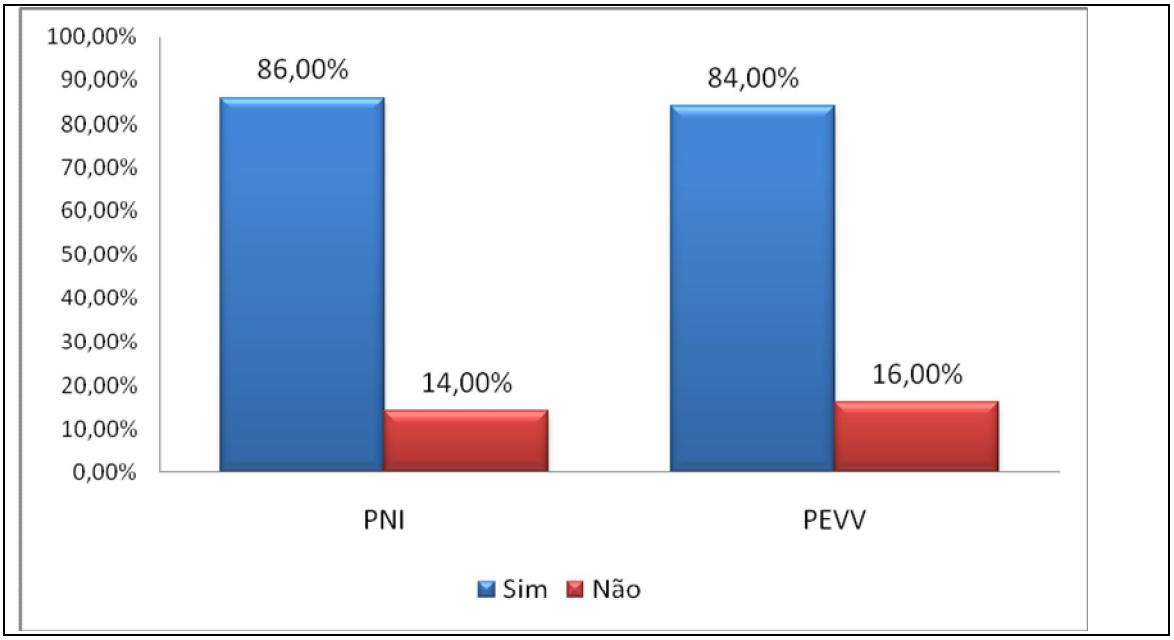


GRÁFICO 15- Gostou do painel ?

Entre aqueles que leram, grande maioria dos entrevistados gostou do painel, num total de mais de 80% para ambas as UCS. Tal resposta demonstra que o painel vem agradando aqueles que se interessam em lê-lo, sendo um meio interpretativo que pode ser eficaz, se presente e bem elaborado (Tabela 12 e Gráfico 15).

Mas, quando um painel não atinge as suas expectativas e não é lido por parte do público, isto pode ocorrer pelo fato de que o painel está mal localizado, seu design não é atrativo, as letras são muito pequenas e os textos são muito extensos e técnicos. Alguns são tão complexos que geoturistas e geólogos podem não compreender.

TABELA 13- Porque não apreciou o painel?

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PEVV	% relativo
Não entendeu	1	7,7	0	0
Muito grande o texto	4	30,7	4	36,3
Texto nao é chamativo	3	23,1	3	27,3
Linguagem usada é muito técnica	5	38,5	4	36,3
Total	**13**	**100,0**	**11**	**100,0**

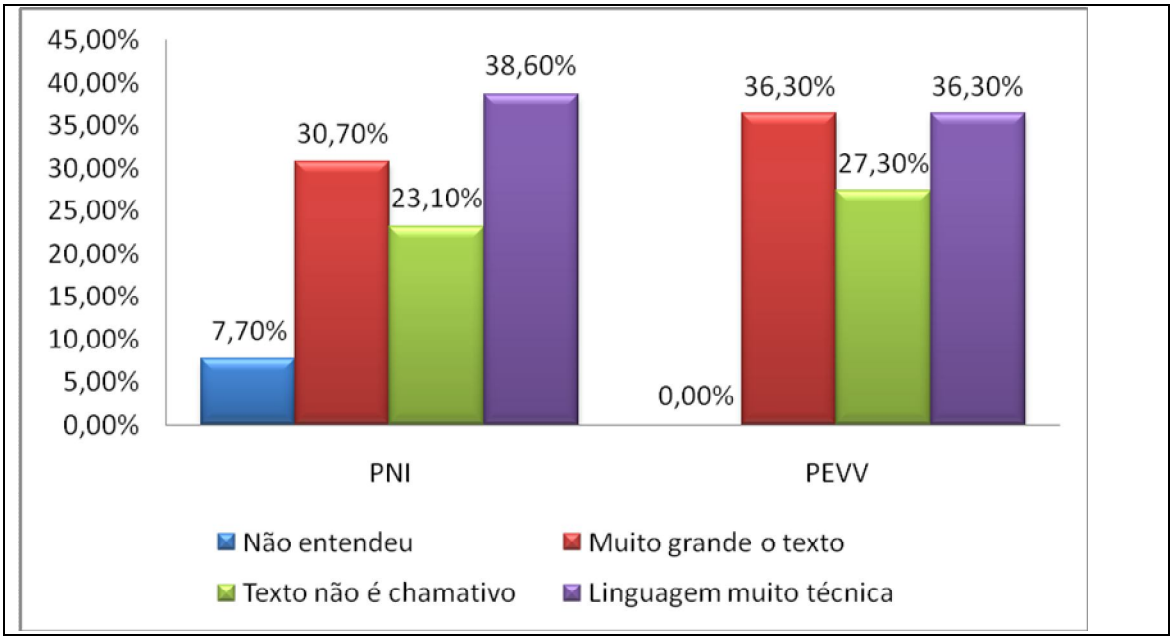


GRÁFICO 16- Porque não apreciou o painel?

Apesar da pequena amostragem, foi observado que no PNI o maior índice de rejeição ao painel se deveu ao fato de que aqueles que leram, não gostaram do texto pelo mesmo ser muito técnico (38,60%). Em seguida, as críticas foram devido ao fato de que o texto é muito grande (30,70%), não é chamativo (23,10%) e somente 7,7 % não gostaram do painel porque não o entendeu. No PEVV grande parte dos entrevistados considerou muito grande o texto do painel e com linguagem muito técnica (36,30%), já 27,3% consideraram o fato do texto não ser chamativo (Tabela 13 e Gráfico 16).

TABELA 14- Painel ajudou a entender mais sobre o Parque

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PEVV	% relativo
Sim	90	96,7	60	85,7
Não	3	3,3	10	14,3
Total	**93**	**100,0**	**70**	**100,0**

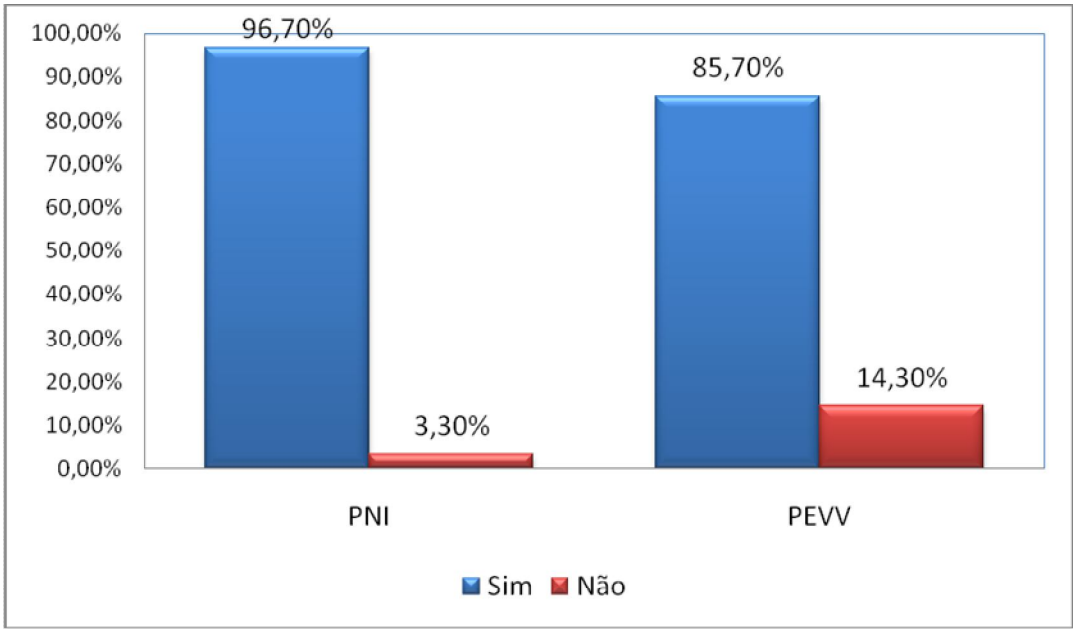


GRÁFICO 17- Painel ajudou a entender mais sobre o Parque

No caso da compreensão do Parque, por intermédio dos painéis interpretativos, verificou-se que este meio interpretativo, para aqueles que leram, surtiu efeitos positivos. Apesar das deficiências citadas por aqueles que não apreciaram o painel, quase a totalidade dos entrevistados (96,7% no PNI e 85,7% no PEVV) considerou que compreendeu melhor os aspectos geológicos da UC, após a leitura do painel. No PEVV tal número pode ter sido menor pelo fato de que a região apresenta um passado geológico mais complexo do que o observado no PNI (Tabela 14 e Gráfico 17).

TABELA 15- Acredita ser importante esse tipo de meio interpretativo

Indicador	Casos PNI	% relativo	Casos PEVV	% relativo
Sim	287	99,3	115	100,0
Não	2	0,7	0	0
Total	**289**	**100**	**115**	**100,0**

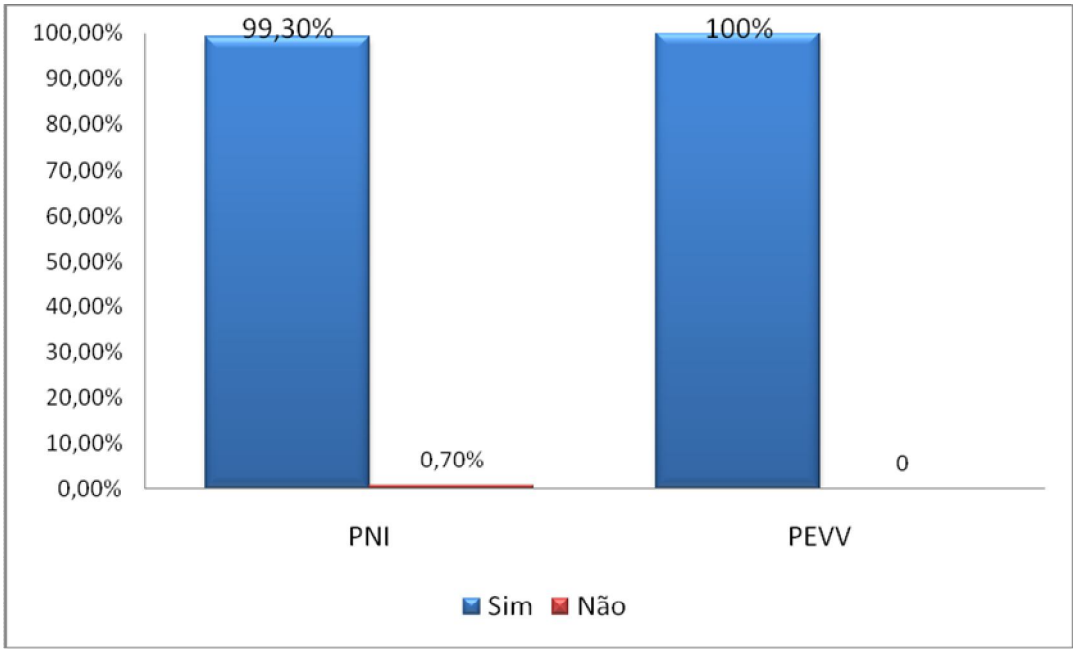


GRÁFICO 18- Acredita ser importante esse tipo de meio interpretativo

Dados acerca da importância de meios interpretativos podem ser úteis no planejamento desses meios pelo fato de que tais dados demonstram as preferências por parte dos visitantes. Deste modo, cabe aqui ressaltar que quase a totalidade dos entrevistados no PNI (99,3%) e todos os entrevistados no PEVV consideram importante esse tipo de meio interpretativo (Tabela 15 e Gráfico 18).

Mas, visando uma análise mais aprofundada desses dados, e seguindo uma recomendação feita pela banca de qualificação, algumas questões foram interpretadas de acordo com uma análise cruzada de dados. A primeira delas diz respeito a escolaridade e o motivo da visita.

TABELA 16- Escolaridade X Motivo da Visita (PNI)

	lazer/turismo	estudos	outros
fundamental	14	0	8
médio	63	6	19
superior incompleto	9	0	1
superior	149	8	8
pos-graduação	15	0	0
	250	**14**	**36**

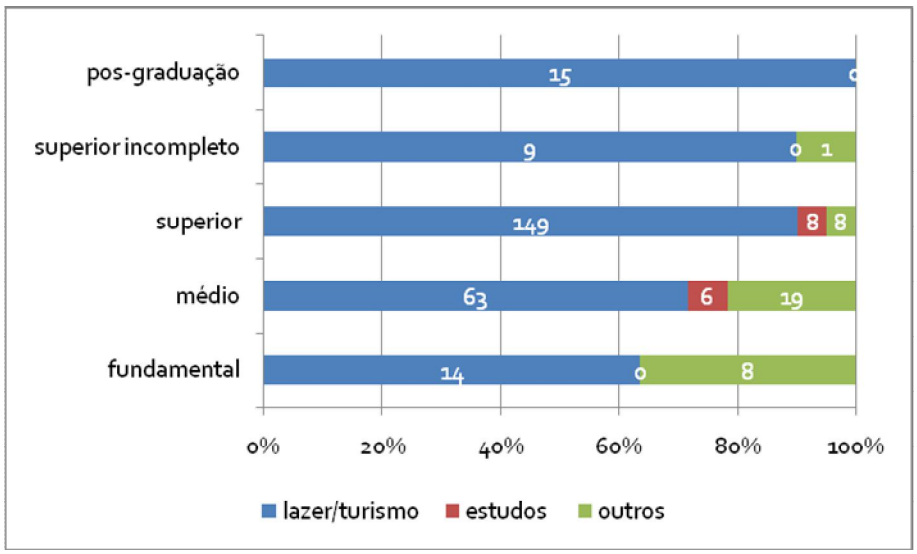


GRÁFICO 19- Escolaridade X Motivo da visita (PNI)

O que pode ser observado neste gráfico é que grande parte dos visitantes do PNI vem ao Parque à turismo, e em sua maioria possuem o terceiro grau. Em segundo lugar está o quesito “outros”, visto que algumas pessoas da comunidade que trabalham na UC foram entrevistadas, neste caso, tais entrevistados possuem em grande parte o nível fundamental e médio. Já as visitas relacionadas aos estudos foram as que menos ocorreram, restringindo-se ao nível superior e médio. No caso das respostas relacionadas ao nível superior, foram dadas por pessoas que estavam realizando pesquisas na UC e também professores que estavam acompanhando estudantes do ensino médio (Tabela 16 e Gráfico 19).

TABELA 17- Escolaridade X Motivo da Visita (PEVV)

	lazer/turismo	estudos	outros
fundamental	13	2	0
médio	11	11	2
superior	35	9	0
superior incompleto	25	3	0
pos-graduação	4	0	0
	88	**25**	**2**

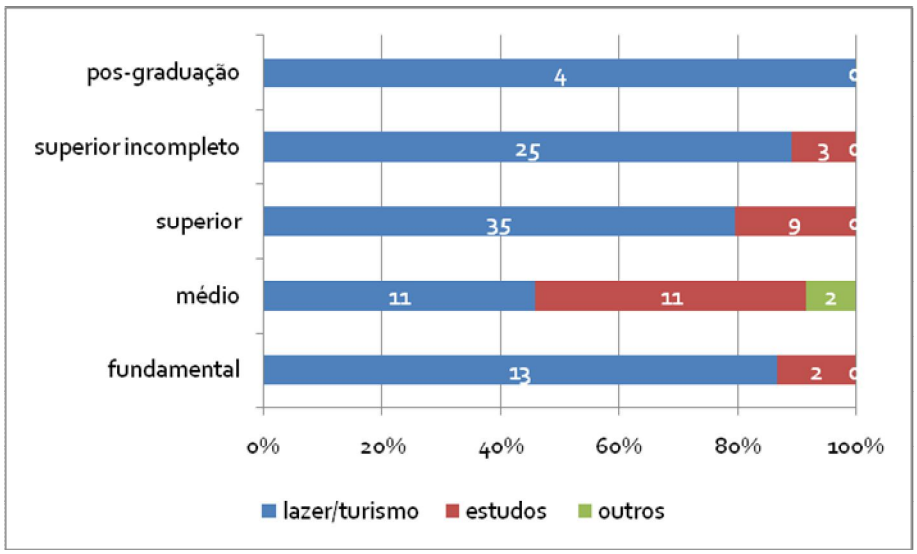


GRÁFICO 20- Escolaridade X Motivo da visita (PEVV)

Tal como no PNI, a grande maioria dos entrevistados no PEVV estiveram no parque para fazer turismo, sendo a maior parte composta por visitantes que possuem o nível superior completo. Entretanto, levando-se em consideração o número de entrevistados, mais visitantes estavam na UC para realizar estudos (saídas de campo e pesquisas) do que no PNI. Isso confirma ainda mais a vocação da UC para a realização de atividades educativas. E no quesito “outros” somente dois entrevistados que estavam a serviço na UC responderam esta questão.

De qualquer modo, ambas as UCS são freqüentadas não só por visitantes, mas também pela comunidade e por estudantes. Os meios interpretativos são elaborados pensando-se nos turistas, mas também poderão ser utilizados pela comunidade, para que conheçam ainda mais seu patrimônio geológico e nas atividades educativas que podem ser realizadas em todos os níveis educacionais.

TABELA 18- Leitura do painel e acompanhantes na visita (PEVV)

	Sim	Não
Sozinho	4	0
Família	47	14
Amigos	8	5
Excursão	9	3
Estudantes	13	12

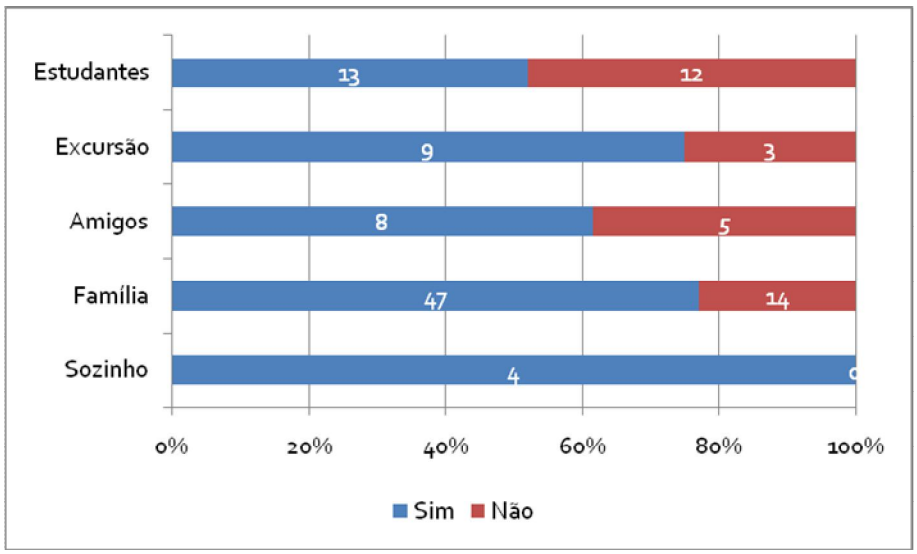


GRAFICO 21-Leitura do painel e acompanhantes na visita (PEVV)

No PEVV, percebeu-se que entre os que leram o painel, 100% dos que estavam visitando o parque sozinho o fizeram, o que pode ter-se dado pelo fato de que sozinhos, os visitantes tinham que esperar o ônibus e podem ter aproveitado este tempo para ler. Os que estavam em excursões e com a família em grande parte leram também, totalizando 76 e 78% respectivamente. Entretanto, entre os que estavam realizando atividades educativas na UC foram os que menos leram (55%) (Tabela 18 e Gráfico 21).

TABELA 19- Leitura do painel e acompanhantes na visita (PNI)

	Sim	Não
Sozinho	19	19
Família	37	98
Amigos	14	38
Excursão	23	37
Estudantes	0	15

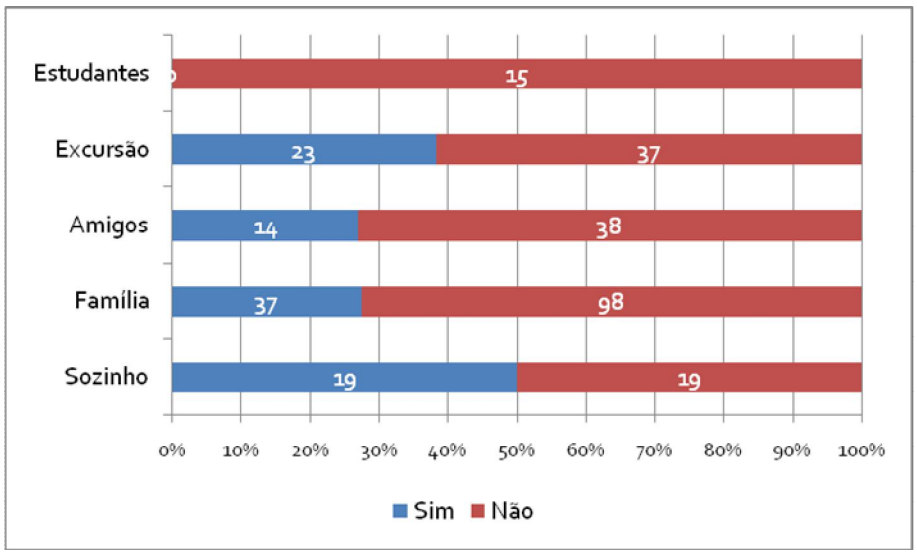


GRÁFICO 22- Leitura do painel e acompanhantes na visita (PNI)

No PNI, o mesmo ocorreu, ou seja, a maior parte dos entrevistados que leram o painel estavam sozinhos (50%) e em excursões (38%). Entretanto, percebeu-se que dos entrevistados que estavam visitando a UC para a realização de estudos, nenhum leu o painel interpretativo (Tabela 19 e Gráfico 22).

Deste modo, percebe-se que deve ser estimulada a leitura por parte dos professores que realizam atividades educativas na UC. Tais professores devem incentivar a leitura pelos alunos e utilizar o painel como ferramenta interpretativa e educativa, o que não vem ocorrendo.

TABELA 20- Leitura do Painel X Escolaridade (PEVV)

	Sim	Não
fundamental	11	4
médio	14	10
superior	36	8
superior incompleto	18	10
pos-graduação	2	2
	81	**34**

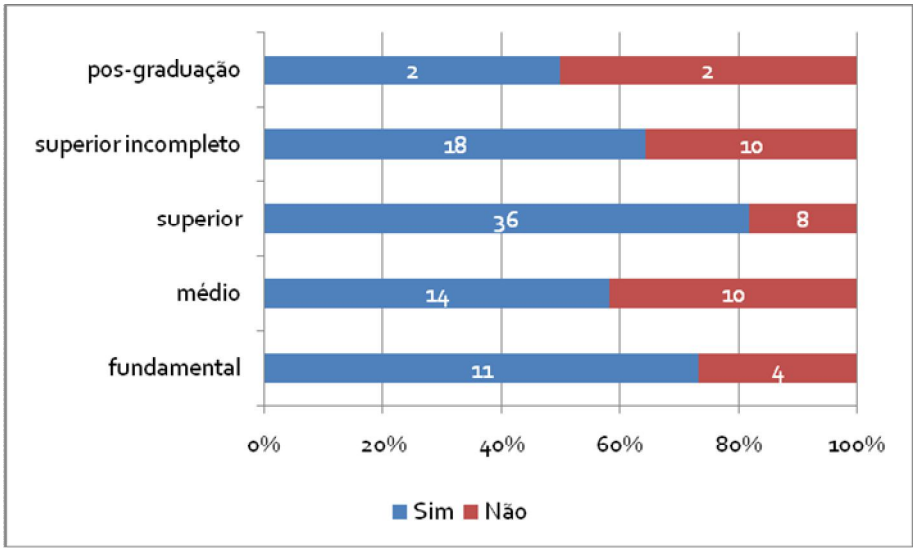


GRÁFICO 23- Leitura do painel X Escolaridade (PEVV)

No caso da leitura do painel, relacionada à escolaridade dos visitantes, percebeu-se que no PEVV a grande maioria pelo menos olhou o painel e respondeu que leu. Essa foi uma deficiência observada na pesquisa, pois os visitantes não foram perguntados se leram o painel por completo. Grande parte dos que leram possuem nível superior (82%), fundamental (72%) e superior incompleto (64%), e os que responderam que não leram foram em grande parte os visitantes que possuem pós-graduação (50%), e nível médio (58%) (Tabela 20 e Gráfico 23).

TABELA 21- Leitura do Painel X Escolaridade (PNI)

	Sim	Não
fundamental	7	15
médio	20	68
superior	58	107
superior incompleto	1	9
pos-graduação	7	8
	93	**207**

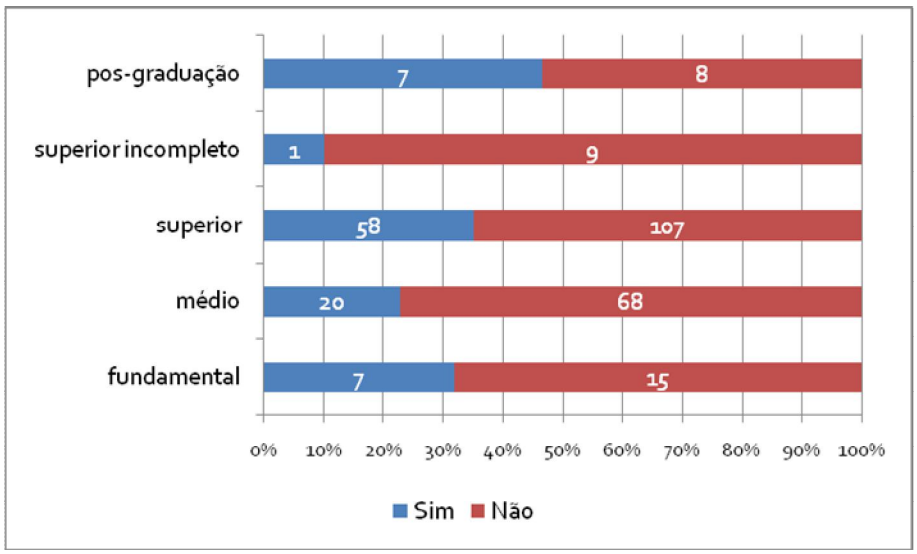


GRÁFICO 24- Leitura do painel X Escolaridade (PNI)

No PNI o número de pessoas que não leram o painel é bem superior que no PEVV. Desses que leram, mais de 45 % possuem pós-graduação, 35 % possuem nível superior, 32% ensino fundamental, 23% nível médio e 10% possuem nível superior incompleto. Os que menos leram são os que possuem o nível superior incompleto (90%) e nível médio (73%) (Tabela 21 e Gráfico 24).

Deste modo, podemos sugerir que a leitura dos painéis está relacionada à escolaridade (se pensava que quanto mais alto o nível de escolaridade, maior o interesse pela leitura de painéis). Tal fato foi verificado no PEVV (o maior número de leitores possuem nível superior) e no PNI (mais leitores entre os que possuem pós-graduação).

Assim, percebemos que é necessário estimular ainda mais a leitura entre os outros níveis de escolaridade, para tanto, pode-se seguir as recomendações de Mckeever (2008)[239], onde tais painéis devem ser elaborados e precisam ser compreendidos por crianças de 12 anos.

[239] Comunicação pessoal na Global Geotourism Conference, Austrália (Agosto), de Patrick Mackeever, consultor da UNESCO e vice-presidente da Rede Européia de Geoparques.

TABELA 22- Motivo da não apreciação X Escolaridade (PEVV)

	Texto não é chamativo	Linguagem técnica	Texto grande
fundamental	1	1	1
médio		1	2
superior	2		1
superior incompleto		1	
pos-graduação		1	
	3	**4**	**4**

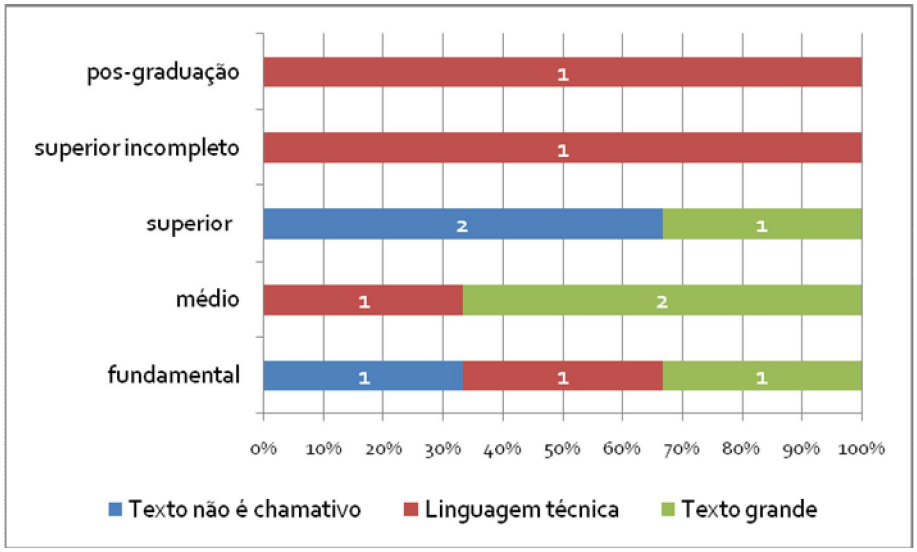


GRÁFICO 25- Motivo da não apreciação X Escolaridade (PEVV)

Corroborando a afirmativa anterior, percebeu-se neste gráfico, que no que diz respeito a não apreciação do painel relacionada à escolaridade, o maior número de respostas vem de visitantes que possuem nível fundamental e médio, que não apreciaram o painel pelo mesmo possuir texto muito grande (33% e 67%) e linguagem técnica (33%). Além disso, o texto não foi considerado chamativo por 33% dos visitantes de nível fundamental e 67% dos entrevistados que possuem nível superior. E confirmando ainda mais a dificuldade em compreenderem-se as informações que constam no painel, 100% dos entrevistados que não gostaram do painel por acharem que ele utiliza linguagem técnica, possuem nível superior incompleto e pós-graduação. O item “não entendeu” não apareceu nestas respostas (Tabela 22 e Gráfico 25).

TABELA 23- Motivo da não apreciação X Escolaridade (PNI)

	Texto não é chamativo	Linguagem técnica	Texto grande	Não entendeu
fundamental	0	0	0	1
médio	1	2	0	0
superior	2	3	4	0
superior incompleto	0	0	0	0
pos-graduação	0	0	0	0
	3	**5**	**4**	1

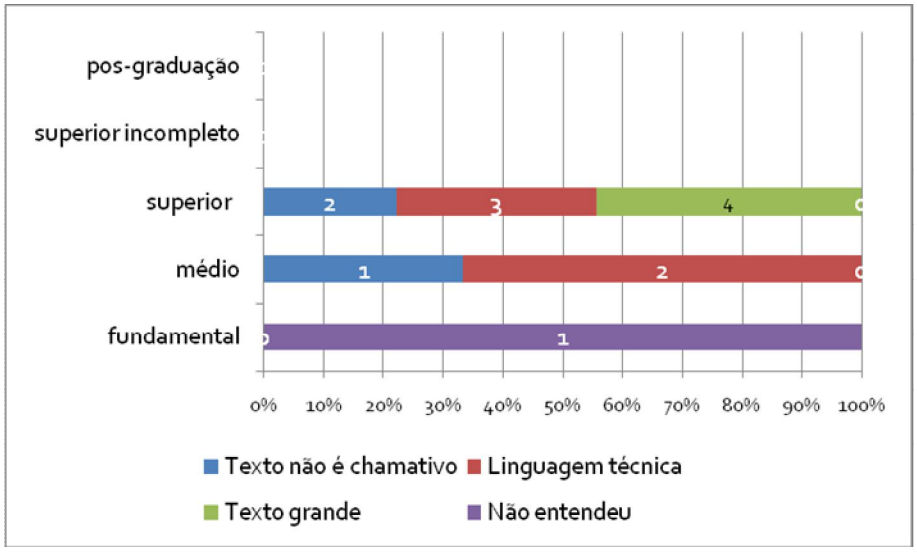


GRÁFICO 26- Motivo da não apreciação X Escolaridade (PNI)

No PNI visitantes que possuem nível de escolaridade superior não gostaram do painel principalmente porque consideraram o texto muito grande (45%), seguidos daquele que consideraram o texto muito técnico (33%) e não chamativo (22%). Os visitantes de nível médio consideraram também a linguagem muito técnica (66%) e o texto não chamativo (33%). Já para os que possuem o nível fundamental, a crítica foi a de não entender o painel (100%) (Tabela 23 e Gráfico 26).

Portanto, observou-se que no PNI e no PEVV:

- Não há outros painéis interpretativos na trilha, somente os painéis da Mineropar;

- Muitas das pessoas que param em frente ao painel não o lêem por mais que alguns minutos, pois o texto é muito grande e utiliza linguagem complexa;

- O detalhamento dos painéis é grande, mas realizado com linguagem muito técnica, o que não agrada alguns visitantes; Entre os que não gostaram, mais da metade achou que a linguagem era muito técnica e o texto muito grande;

- Grande parte dos entrevistados nas duas UCs não leu o painel porque não o viu; Dos que leram, mais de 80% gostou;

- Em conversas informais e observações *in loco* no PNI, foi verificado que alguns dos próprios funcionários do Parque nunca tiveram interesse em ler o painel e que guias passam rápido pelo painel e muitos não param[240].

- Poucas pessoas acreditam que o painel não ajudou a entender mais sobre o parque (3,3% no PNI e 14,3% no PEVV). De qualquer modo, a totalidade dos entrevistados no PEVV acredita ser importante esse tipo de meio interpretativo. No PNI somente 0,7% não concorda com tal afirmativa.

- Grande parte dos visitantes vem a UC por motivos de turismo no PNI e no PEVV. Entretanto, no PEVV há mais visitantes que vem realizar atividades educativas. Entretanto, conforme a leitura do painel, os que estavam realizando atividades educativas foram os que mais não o fizeram, tanto no PEVV quanto no PNI, o que demonstra que os painéis não vêm sendo utilizados em atividades educativas por parte dos professores. Entre os que leram, os que mais o fizeram foram os que estavam visitando sozinhos a UC.

- Em relação a escolaridade, se pensava que quanto mais alto o nível de escolaridade, maior o interesse pela leitura de painéis. Tal fato foi verificado no PEVV (o maior número de leitores possuem nível superior) e no PNI (mais leitores entre os que possuem pós-graduação).

Deste modo, sugere-se aqui que tais painéis apresentem a geologia e geomorfologia da UC de forma mais elementar, facilmente compreensível e resumidamente, favorecendo com que os visitantes possam compreender a UC sem estar necessariamente acompanhado de um condutor. Portanto, painéis interpretativos podem seguir uma idéia progressiva em relação ao tempo geológico

[240] Sabe-se que os guias ganham por dia e também recebem comissão de vendas nas lojas localizadas fora da UC, então os guias fazem a trilha rapidamente (muitas vezes até cortam caminho) e não dão tempo livre para que os visitantes possam ler o painel;

da UC, apresentando blocos diagramas e fotos para facilitar a sua compreensão. Esses painéis podem auxiliar também os guias, condutores e professores, pois servirão de base para o fornecimento permanente de informações.

Para tanto, os modelos de painéis aqui apresentados devem ser elaborados juntamente com especialistas em comunicação visual, sendo mais simples, breves, com linguagem mais acessível e menor em tamanho que os painéis da Mineropar. Para a elaboração destes painéis podem ser realizadas parcerias com empresas que patrocinam sinalização turística, como é o caso da Visa e Mastercard. São propostos quatro painéis para o PNI e PNMFN[241], sua localização, tema, desenhos e um esboço com os objetivos do texto, apresentados em anexo (anexo 11).

6.2.6 MATERIAL ÁUDIO-VISUAL

No caso da sua utilização em atividades educativas, os vídeos servem como ferramenta pedagógica, pois podem complementar o assunto que foi discutido em sala de aula, utilizando as imagens para facilitar a compreensão.

O DVD que acompanha a tese é resultado da aula ministrada em campo[242], no Curso de Condutor de Geoturismo no Parque Nacional do Iguaçu (Anexo 12). Foi editado por uma produtora de vídeo profissional, para que pudesse ser uma vídeo-aula de 35 minutos, podendo ser assistido por interessados, novos funcionários das empresas concessionárias que não tiveram a oportunidade de realizar o curso, em atividades na Escola Parque e para que esteja disponível na biblioteca do ICMBio (juntamente com a apostila do Curso).

Outros vídeos também podem ser criados, destinados ao público em geral, interessado em conhecer a fundo os aspectos geológicos da região e adquirir um souvenir que vai além de meras fotos e cartões postais. Outros temas podem ser produzidos e realizados em parcerias com ONG´s e Fundações.

---

[241] No PNMFN a empresa Visa patrocinou a primeira e segunda etapas do projeto de sinalização. Na terceira etapa seriam implantados os painéis relativos ao patrimônio natural. Para tanto, em 2006, foram sugeridos os textos para os painéis, entretanto, tais painéis ainda não foram implantados devido à paralisação do andamento do projeto. Espera-se que futuramente o projeto seja retomado e os painéis implantados conforme sugeridos.

[242] As imagens foram feitas pelo pesquisador Ismael Nobre e a trilha sonora é do grupo brasileiro UAKTI.

6.2.7 WEBSITE

Devido às deficiências observadas no que diz respeito aos *websites* como ferramenta interpretativa e educativa, propõe-se aqui a criação de um *website,* visto que tal ferramenta pode ser utilizada na disseminação de conteúdos relativos a Unidades de Conservação, boas práticas e atividades que podem ser realizadas aproveitando-se o patrimônio geológico da região, além da divulgação do geoturismo e dos resultados desta pesquisa, principalmente no que diz respeito às atividades educativas que podem ser utilizadas pelos professores quando em visita às UCs.

Nesse sentido, em março de 2006 o domínio www.geoturismo.net foi adquirido por esta pesquisadora. Nesta época, pesquisas em ferramentas de busca mostraram que não havia nenhum site brasileiro que tratasse sobre o assunto.

Os dados que estarâo no *website* são os dados que foram coletados nesta pesquisa. Sua elaboração foi feita por um *webdesigner*, que teve o cuidado em criar um site de design moderno e atrativo, que apresentasse o conteúdo relacionado a geologia[243], além de informações sobre o geoturismo, geoparques, atividades geoeducativas e endereço eletrônico para contato, no sentido de dirimir eventuais dúvidas.

Para divulgar ainda mais trabalhos científicos relacionados aos temas geoturismo, geoparques e geoeducação o site conta com um link destinado aos downloads, onde tais trabalhos estão disponíveis. E para estimular o aprofundamento do assunto, foram incluídos diversos outros links[244].

De qualquer forma, *websites* são importantes também porque poderão ser consultados a qualquer momento e em qualquer lugar do mundo. Entretanto, para atingir um público ainda maior, é imprescindível que o site seja traduzido para a língua espanhola e inglesa, o que será providenciado em uma próxima atualização[245].

---

[243] A respeito das UCs tratadas na tese, o *website* resume em um mapa os PIGDs determinados para cada uma delas. Clicando sobre o ponto, uma nova janela se abre, contendo uma foto e uma breve descrição do local. O site inclui também álbuns de fotos.

[244] Relativos à Geoparques, UNESCO, CPRM, Mineropar, Museus voltados para os aspectos geológicos, UCs brasileiras que possuem aspectos notáveis de geodiversidade, entre outros.

[245] Para tanto, parcerias com o Curso de Letras da UEPG poderão ser efetuadas.

Deste modo, com essas informações disponíveis, professores, estudantes, geoturistas e demais interessados terão acesso a mais informações sobre o geoturismo e o patrimônio geológico.

6.2.8 JOGOS

6.2.8.1 Quebra-cabeça

Um modelo de quebra-cabeça utilizando uma imagem da Taça do PEVV acompanha esta tese. Este é um produto que pode ser utilizado como meio interpretativo desde que juntamente com suas peças seja oferecido um cartão ou folder contendo aspectos relativos a UC e seu patrimônio geológico (Anexo 09).

6.2.8.2 Jogo da Memória

O Jogo da Memória é um jogo tradicional e indicado para todas as idades, formado por cartas que possuem uma figura em um dos lados e cada figura se repete em duas peças diferentes[246].

Este jogo, que pode ser utilizado em atividades de Educação Ambiental voltadas para a interpretação do ambiente geológico. Foi escolhido por ser um jogo que estimula a memória, é facil de jogar e no caso das crianças, auxilia na sua alfabetização, uma vez que a leitura do título das cartas pode ser incentivada. Seu principal objetivo é fazer com que os participantes conheçam um pouco mais sobre a geodiversidade da UC, que no caso do exemplo escolhido, Fernando de Noronha, é representada por suas belezas naturais, traduzidas em suas praias e monumentos geológicos[247] (em Anexo).

---

[246] Para jogar, cada participante na sua vez, desvira duas cartas e deixa que todos as vejam, caso sejam iguais, o participante deve recolher consigo esse par. Se forem peças diferentes, estas devem ser viradas novamente, passando a vez ao participante seguinte. Ganha o jogo quem tiver descoberto mais pares.

[247] Fernando de Noronha foi aqui a UC escolhida, pelo fato de que esse meio pode ser utilizado nas atividades didáticas realizadas pelo Centro Infantil Bem-me-quer, pois foi verificado que no mesmo não há atividades voltadas para a valorização do patrimônio geológico do Arquipélago e sim somente do patrimônio biológico. O Centro atende atualmente 220 crianças, e acolhe desde bebês com menos de um ano de idade, até a alfabetização, aos 6 anos de idade.

Na elaboração dos 25 pares de cartas do Jogo da Memória podem ser utilizadas fotos relacionadas à geologia do local em um dos lados e o outro lado, igual em todas as cartas, pode conter um mapa geológico simplificado da UC. Para facilitar o trabalho, as fotos utilizadas podem ser as mesmas que compõem o Guia de Bolso de Geologia.

Essa ferramenta lúdica pode ser utilizada por Unidades de Conservação e municipios que queiram valorizar e divulgar ainda mais seu patrimônio geologico, e é importante que a sua utilização nao se restrinja aos limites da UC, sendo também disponibilizada a professores do Ensino Fundamental e Médio, creches, centros de inclusão, associações de deficientes físicos, entre outros. Além disso, é importante que esteja disponivel para venda no interior da UC, pois é uma maneira de trazer divisas para a UC, divulgar o local e ser um *souvenir* de recordação.

6.2.9 PROPOSTAS DE GEOEDUCAÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem possui papel fundamental em todos os níveis educativos, e neste caso os Pontos de Interesse Geo-Didático (PIGD) podem auxiliar os professores na elaboração de suas saídas de campo, que bem feitas poderão auxiliar a transmitir conhecimentos que sejam não somente memorizados, e sim inesquecíveis.

Para auxiliar numa maior aproximação entre os aspectos geológicos e as atividades educativas, principalmente entre as crianças, pode-se utilizar um símbolo como marca. No caso do PEVV, a Taça foi escolhida como este símbolo (figura 105). Tal símbolo pode também integrar os meios interpretativos, como os painéis, *folders,* jogos, livros para colorir, entre outros.

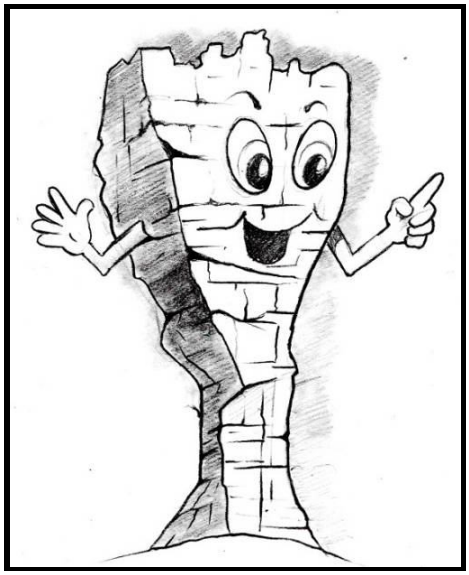


FIGURA 105 -"Tacito", símbolo sugerido para atividades educativas e interpretativas no PEVV.

Portanto, as atividades para 1º e 2º Ciclos sugeridas são os livros para colorir, que podem conter símbolos da UC, desenhos representando monumentos geológicos, blocos-diagrama, elementos da biodiversidade, entre outros, em conjunto com a abordagem dos temas em saídas a campo.

Juntamente com os outros meios interpretativos que podem ser utilizados em atividades educativas, são propostas algumas atividades a serem realizadas dentro e fora da sala de aula, para estudantes de 5ª e 8ª série e no Ensino Médio (Anexo 16). Para tanto, os professores devem planejar a saída de campo com o apoio do *check-list* de Saída de Campo (anexo 15), e selecionar quais os Pontos de Interesse Geo-Didático (PIGD) que serão trabalhados. Após a seleção, as atividades propostas são:

- Dentro da sala de aula:

* Apresentação da atividade e dos pontos selecionados, utilizando transparências, data-show, fotos, material impresso, etc...

* Realização das atividades pedagógicas em equipe, sobre o local selecionado; (Em anexo podem ser observadas as seguintes atividades: Unidades de Conservação e o Parque Estadual de Vila Velha; Derretendo geleiras; Erosão causada pelo Rio Iguaçu; Aspectos geológicos do Parque

Nacional do Iguaçu e a relação entre eles; e Linha do Tempo Geológico do PEVV).

- Atividades em campo: * Realização de trilhas interpretativas, roteiros ou excursões, com o acompanhamento de pessoal qualificado; * Identificação de rochas, minerais ou fósseis nos locais selecionados;

- Após as atividades em campo: * Realização de atividades para verificar o *feed-back* e para que os alunos compreendam melhor todo o conteúdo trabalhado. * Elaborar relatório sobre a atividade desenvolvida, contendo os resultados obtidos, dificuldades e perspectivas de reedição, divulgando-o entre os demais docentes interessados.

Mas, para que as atividades sejam realizadas, é importante que sejam divulgadas para as escolas, o que pode ser feito através do site, onde os professores podem realizar o *download* dos arquivos diretamente para seus computadores. Além disso, essas atividades também podem ser adaptadas para a realização com universitários, comunidade e visitantes em geral.

Outras estratégias de geo-educação que podem auxiliar na interpretação do ambiente são os cursos e seminários com enfoque geológico, que podem ser oferecidos aos professores, geoturistas e o público em geral, e mini-cursos sobre a geodiversidade e peculiaridades geológicas da região. Tais atividades podem ser de curta duração (uma manhã ou tarde, preferencialmente aos finais de semana). Além disso, podem ser feitas parcerias entre as UCs e as instituições de ensino, para incentivar ainda mais a realização de estudos de pós-graduação envolvendo a geodiversidade da região.

6.3 RECOMENDACOES PARA O DESENVOLVIMENTO DO GEOTURISMO EM REGIÔES QUE APRESENTAM POTENCIAL

A OMT (2003, p.74) cientifica que "*são os atrativos turísticos os responsáveis por atraírem os turistas a visitarem um local*". Para que impactos negativos não interfiram na conservação dos atrativos, é necessário que a atividade seja cuidadosamente planejada.

Desta forma, um dos objetivos propostos nesta tese foi o de aprofundar conhecimentos relativos ao Geoturismo, propondo aspectos ligados ao planejamento da atividade aplicada à realidade brasileira. Assim, são sugeridas ações para o planejamento de atividades geoturísticas e a utilização do patrimônio geológico, tanto em Unidades de Conservação, como em municípios que queiram aproveitar este potencial. Para tanto, é importante que sejam realizadas as seguintes etapas:

- **Inventário dos pontos de interesse;**

Inventários também são importantes para obter informações turísticas detalhadas acerca da oferta existente, subsidiar o planejamento através da padronização na forma da coleta de dados auxiliando na definição dos pontos, que também poderão ser utilizados nos roteiros de interpretação ambiental.

Portanto, a elaboração do inventário deve ser feita por uma equipe qualificada, envolvendo profissionais das geociências e de turismo e consulta a bibliografia pertinente. Deve conter os seguintes itens (Adaptado de MONDEJAR Y REMO, 2004):

a) Localização e delimitação geográfica;
b) Identificação do domínio (público ou privado);
c) Contexto geológico;
d) Identificação e descrição minuciosa do ponto de interesse geo-didático (PIGD);
e) Importância ou raridade a nível local, regional, nacional e mundial;
f) Tipos de interesses: científico, educativo, cultural e turístico;

g) Ramos das geociências que possuem relação com o local (geomorfologia, tectônica, estratigrafia, sedimentologia, mineralogia, petrologia, paleontologia entre outros);
h) Geodiversidade presente (descrição);
i) Existência na região de outros valores (biológicos, paisagísticos, históricos, etnográficos, etc..)
j) Possibilidade do desenvolvimento de atividades socioeconômicas na região do PIGD e a verificação da infra-estrutura disponível;
k) Aptidão para a utilização em atividades educativas, culturais, promocionais e turísticas;
l) Recomendações para a adequada gestão,conservação e utilização;

- **Definições de objetivos e metas (aonde queremos chegar);**

Durante a elaboração desta etapa devem-se estabelecer diretrizes para a organização do geoturismo e identificar as ações que são necessárias para o desenvolvimento do segmento. Para tanto, é sugerida a realização de um planejamento turístico[248], que pode ser um Plano de Desenvolvimento do Geoturismo, que deve impreterivelmente envolver a comunidade.

- **Desenvolvimento de ações (como chegaremos lá)**

Deste modo, baseando-se no Plano elaborado na fase anterior, algumas ações a nível local são recomendadas:

a) Verificar se há legislação especifica de proteção do patrimônio geológico (nacional, estadual ou municipal). Se não houver, criá-las;

[248] De acordo com Beni (2000) esse planejamento é um sistema integrado, que exige também planos de longo prazo (metas e objetivos específicos e acham-se vinculados aos padrões de desenvolvimento de um futuro determinado) e projetos estratégicos (direcionado a identificação e solução de questões imediatas para mudar rapidamente situações futuras e enfrentar legal e institucionalmente as transformações necessárias) .

b) Em locais onde há o potencial, iniciar discussões e incentivar a criação de Geoparques, articulando parcerias e divulgando suas características à comunidade;

c) Em locais onde os recursos geológicos são importantes a nível nacional e regional, instalar centros interpretativos, sinalização e meios interpretativos.

d) Incentivar a inclusão de matérias e conteúdos relacionados ao Patrimônio Geológico e geodiversidade em cursos universitários (como os de geografia, turismo, ciências biológicas e geologia), no ensino médio e fundamental.

e) Capacitar a população do entorno para que possam atuar em atividades como a condução de visitantes, confecção de artesanato, etc..

f) Criar mecanismos que favoreçam a conscientização do maior número possível de pessoas, a respeito da conservação do Patrimônio Geológico;

g) Incentivar a divulgação e o aprendizado relacionado aos aspectos do Patrimônio Geológico, para tanto podem ser realizadas atividades como: Cursos, palestras, workshops, roteiros direcionados a públicos específicos, concursos de geo-fotografia, realização de website, entre outros.

h) Produzir material impresso promocional para ser utilizado em atividades interpretativas e de divulgação;

- **Gerenciamento, avaliação e monitoramento (como saber se atingimos os objetivos)**

Entretanto, de nada adianta planejar se não for assegurada a implementabilidade das medidas e diretrizes propostas nas fases anteriores. Deste modo, a avaliação e o monitoramento devem ser constantes.

Para tanto, entre outras ações, é importante continuar envolvendo a comunidade em todas essas etapas e a realização de pesquisas de demanda que incluam aspectos relativos a satisfação dos visitantes. Além disso, a realização de

estudos de capacidade de carga e a verificação da eficiência dos mesmos é imprescindível, no sentido de monitorar e evitar os impactos ambientais negativos nos PIGDs;

De qualquer modo, após alguns anos, o Plano deve ser reexaminado e revisado, no sentido de ser atualizado e corrigido, se necessário. De acordo com a OMT (2003), tal revisão deve obedecer aos parâmetros da manutenção da sustentabilidade do turismo.

Assim, essas etapas devem ser realizadas em parceria, entre setores públicos e privados. Cabe ao setor público (em suas esferas federal, estadual e municipal) papéis como a elaboração de leis, principalmente leis de proteção ao patrimônio geológico, a infra-estrutura básica e a fiscalização. Já o setor privado pode auxiliar na captação dos recursos humanos, infra-estrutura turística e a qualidade no atendimento. A ambos os setores cabe a educação, preservação da identidade, conservação dos atrativos, marketing, divulgação e investimentos.

Deste modo, esta tese ao propor essas recomendações tem como pretensão auxiliar no planejamento de um desenvolvimento harmônico e sustentável da atividade turística, de acordo com as políticas de preservação do meio ambiente natural e cultural, a qualidade na prestação de serviços, e a consciência da importância da qualificação da mão de obra em todos os níveis.

6. 4 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO FORMULÁRIO DA UNESCO PARA INTEGRAR A REDE MUNDIAL DE GEOPARQUES

Para favorecer a inclusão de UCs na Rede Mundial de Geoparques, a UNESCO elaborou um formulário auto-avaliativo a ser respondido pelas áreas que desejam integrá-la, como pode ser observado no Apêndice 01.

Deste modo, um dos objetivos desta tese foi o de verificar a viabilidade da implantação de Geoparques nessas áreas, no que diz respeito aos aspectos ligados ao geoturismo, interpretação e educação ambiental. Portanto, na elaboração desta pesquisa, os formulários foram traduzidos e respondidos, no que diz respeito aos itens III, voltado para a Educação e Interpretação ambiental, e IV, especifico sobre Geoturismo, no sentido de realizar uma análise baseando-se nas deficiências observadas, para que futuramente, tais áreas sejam passiveis de candidatar-se.

Baseando-se em entrevistas com chefes das UCs, funcionários, outros pesquisadores, pesquisas em bibliotecas na UC, e observações *in loco* juntamente com o orientador, tal formulário é apresentado a seguir.

QUADRO 20- Educação Ambiental

III. Educação Ambiental	**Pts** [249]	**AUTO-AVALIACAO**		
		PEVV	**PNI**	**PNMFN**
3.1 Pesquisas e atividades educativas				
Ao menos uma instituição acadêmica ou cientifica realizando estudos na área.	40	40	40	40
Ao menos um relatório de estudos por ano	20	20	20	20
Ao menos uma tese de Doutorado nos últimos três anos	40	40	40	40
Ao menos cinco artigos sobre temas cientificos ou turísticos nos últimos três anos	40	40	40	40
Máximo de pontos	**140**	**140**	**140**	**140**

Em relação a pesquisas e atividades educativas, as três UCs são freqüentemente utilizadas por pesquisadores de todos os níveis e diversos artigos científicos são elaborados levando-se em consideração os aspectos de biodiversidade (principalmente) e geodiversidade (não tão freqüentemente).

[249] Tais pontos são o total de pontos que podem ser atribuídos, definidos pela UNESCO. O mesmo ocorre em todos os quadros deste item.

Entretanto, o formulário não se restringe aos aspectos geológicos e geomorfológicos da área, portanto, as três UCs atendem a todos esses aspectos (Quadro 20).

QUADRO 21- Programas de Educação Ambiental

3.2 Programas de Educação Ambiental	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Funcionários permanentes e capacitados para trabalhar em Programas de Educação Ambiental?	50	--	50	--
Há pelo menos um programa de educação formal? (Indicar a natureza do programa)	30	--	30	--
Há programas de educação formal desenvolvidos por outros organismos na área da UC ?	20	--	--	20
Programas específicos para crianças	20	--	20	20
Programas específicos para alunos do ensino fundamental?	20	--	20	--
Programas específicos para alunos do ensino médio?	20	--	20	--
Programas específicos para alunos universitários?	20	--	--	--
Ha algum campus universitário ou centros educativos na área?	20	**--**	**--**	**--**
Máximo de pontos	**200**	**00**	**140**	**40**

Mas, quando se trata de programas voltados para a Educação Ambiental, são muitas as deficiências encontradas. O PNMFN totalizou somente 40 pontos, pois não possui funcionários permanentes para trabalhar com tais programas. Apesar de seu Plano de Manejo ressaltar a necessidade desses Programas[250], são poucas as atividades realizadas, e em grande parte com o apoio do Centro do Golfinho Rotador, entretanto, restringe-se a colônias de férias especificas para crianças. No PEVV a situação ainda é muito mais preocupante, pois esta UC não possui mais nenhum tipo de programa de educação ambiental e também não possui funcionários dedicando-se à estas atividades, como ocorria até três anos atrás. Já no PNI a situação é bem diferente, pois a UC conta com uma Escola de Educação Ambiental, a "Escola Parque", que possui diversos funcionários permanentes e programas específicos não só para alunos, mas para professores também, entretanto, os aspectos geológicos e geomorfológicos não são tratados nessas atividades (Quadro 21).

QUADRO 22- Material educacional

[250] O Plano de Manejo da APA a respeito da Educação Ambiental, informa que (2005, p. 224) *"A necessidade de Programas bem elaborados de Educação Ambiental se torna questão de sustentabilidade, pois deve almejar a valorização da formação integral e crítica dos indivíduos, a solidariedade das pessoas com os problemas sociais e ambientais que as cercam, e a conscientização da importância de cada indivíduo na transformação da sociedade".*

3.3. Material educacional	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Ha materiais educativos para escolas desenvolvidos na região?	20	--	20	--
Filmes, vídeos ou apresentação de slides	20	20	--	20
Elementos interativos /internet	20	--	20	--
Exposições temporárias	20	--	--	--
Materiais educativos especiais (como jogos e quebra-cabeças)	20	--	--	--
Outros materiais específicos para crianças menores de 08 anos	20	--	--	--
Maximo de Pontos	**120**	**20**	**40**	**20**

Em relação ao material educacional, pouca coisa há disponível nas três UCs. Somente o PNMFN e o PEVV possuem vídeos que são passados aos interessados, mas não é obrigatório assisti-los. E o PNI conta com material educativo realizado pela Escola Parque (mas que não comenta sobre aspectos geológicos) e conta também em sua exposição ambiental com alguns elementos interativos, onde os visitantes podem abrir gavetas, apertar botões e assistir a pequenos vídeos (Quadro 22).

QUADRO 23- Informações publicadas disponíveis

3.4 Que tipo de informações publicadas estão disponíveis?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Proteção do patrimônio geológico	15	15	--	--
História Geológica da UC	15	15	15	15
Sobre comportamento ambientalmente correto na área	15	--	--	15
Outros aspectos de Flora e Fauna	15	--	15	15
Outros elementos históricos	10	10	--	10
Maximo de Pontos	**70**	**40**	**30**	**55**

Informações publicadas são de certo modo consideradas suficientes. Há livros[251] que abordam esses aspectos, artigos disponíveis na Internet (como os dos Sítios da SIGEP), no PNMFN há folders a venda sobre aspectos de flora e fauna, livros sobre lendas e fatos históricos e sobre comportamento ambiental correto na área. No PEVV também podem ser encontradas publicações, bem como no PNI (Quadro 23).

QUADRO 24- Tipo de marketing realizado na área

3.5 Que tipo de marketing é realizado na área?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN

[251] Alguns exemplos são os de Almeida (1955; 2002); Melo (2006) ; Bigarella *et al* (1994; 1996;) Salamuni (2002) ; Teixeira *et al* (2003)

Material impresso (revistas, *folders*, etc...)		25	25	25	25
Livros ou guias		15	15	15	15
CD, vídeo ou DVD		15	--	15	15
Outros tipos de material promocional		15	--	15	15
	Maximo de Pontos	**70**	**40**	**70**	**70**

O marketing realizado na área também pode ser considerado aceitável nas três UCs. No PNI e PNMFN inclusive, a totalidade de pontos pode ser atribuída, pois há material impresso, livros, cds e outros materiais promocionais que são distribuídos em atividades de divulgação em feiras de turismo[252] pelo país e no exterior e também estão disponíveis para a compra nas lojas no interior da UC. Somente no PEVV não há material áudio-visual e outros tipos de material promocional disponível para a realização de atividades de marketing. Entretanto, cabe ressaltar que muito desse material é elaborado pela EMBRATUR e órgãos oficiais estaduais de turismo, não sendo de responsabilidade dos órgãos gestores das UCs (Quadro 24).

QUADRO 25- Material promocional e as línguas editadas

3.6 O material promocional é editado em quais línguas?		**Pts.**	**PEVV**	**PNI**	**PNMFN**
Inglês		10	10	10	--
Espanhol		10	10	10	--
Outras (10 pontos para cada)		10	--	--	--
Mais de uma língua na mesma publicação		10	--	--	--
	Máximo de Pontos	**80**	**20**	**20**	**00**

O material promocional que abrange aspectos geológicos da UC é editado também nas línguas inglesa e espanhola, entretanto, não é sempre que estão disponíveis na UC. É o caso dos folders elaborados pela Mineropar, que tiveram somente uma tiragem (em português, inglês e espanhol), mas que atualmente não vem sendo mais distribuídos na UC. No caso do PNMFN não há folders específicos ou que abranjam tais aspectos (Quadro 25).

[252] No Brasil há as feiras da ABAV, destinadas a comercialização e divulgação de destinos turísticos e no exterior há feiras como a FITUR de Madrid, entre outras.

QUADRO 26- Aspectos geológicos repassados para os visitantes e grupos escolares

3.7 Aspectos geológicos repassados para os visitantes e grupos escolares.	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Tours guiados por pessoal qualificado	30	--	30	30
Programas simples, oferecidos a todos os visitantes do Parque	10	10	10	10
Grupos limitados em no máximo 30 pessoas	10	--	--	10
Alternativas disponíveis no caso de mau tempo	10	--	10	--
Programas disponíveis para diferentes faixas etárias	20	--	--	--
Programas científicos de pesquisa	20	--	--	--
Treinamento dos professores em relação aos programas educativos oferecidos	20	--	--	--
Maximo de Pontos	**90**	**10**	**50**	**50**

Mas, há muitas deficiências quando se trata dos aspectos geológicos. Faltam programas disponíveis para diferentes faixas etárias, falta pessoal qualificado para a condução e também há a necessidade de treinamento para os professores. Esse é um dos aspectos mais importantes no que diz respeito a interpretação do ambiente geológico e para tanto, precisa ser incentivado nas três UCs aqui tratadas (Quadro 26).

QUADRO 27-Guias e condutores

3.8 Guias / Condutores	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Pelo menos um condutor especialista em geociências	10	--	--	10
Pelo menos um condutor especialista	20	--	--	--
Guias exclusivos	10	--	10	10
Condutores independentes (free-lance) treinados	10	--	--	10
Treinamentos	10	10	10	10
Máximo de Pontos	**60**	**10**	**20**	**40**

Os condutores são peça-chave na interpretação do ambiente geológico e portanto nas três UCs são realizados treinamentos de condutores. Entretanto, até a elaboração desta tese, tais cursos no PNI e no PNMFN não haviam abordado aspectos relativos ao patrimônio geológico, restringindo-se muitas vezes aos aspectos culturais, turísticos e ligados a biodiversidade. Há a necessidade também de condutores especialistas e com enfoque especifico nas geociências, o que ocorre somente no PNMFN[253]. E no PEVV a única forma garantida de ter um condutor nas trilhas é contratando os serviços previamente através de uma agência de receptivo, pois na UC há esporadicamente estagiários que se destinam a fazer este serviço, mas que muitas vezes não estão bem preparados (Quadro 27).

[253] Márcio Dumel, um condutor autodidata que freqüentemente acompanha geólogos e outros interessados nos aspectos geológicos da UC, sendo uma referência no Arquipélago quando se trata de visitas com este enfoque.

QUADRO 28- Informações repassadas a grupos de escolares

3.9 Que tipos de informações são repassadas para grupos de escolares no intuito de encorajar as visitas?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Cartas para escolas e universidades	20	--	--	--
Folhetos	20	--	--	--
Divulgação na imprensa (em Radios, jornais, tv, etc..)	20	20	20	20
Jornal ou Boletim de noticias da UC	20	--	--	--
Máximo de Pontos	**80**	**20**	**20**	**20**

Muito ainda há que ser feito para estimular ainda mais as visitas por grupos de escolares. São ações fáceis de serem realizadas e que não requerem muito investimento financeiro, como o envio de cartas e emails para escolas e universidades, e a edição de um jornal ou boletim com as últimas noticias da UC. Neste item, o único quesito atendido é o da divulgação na imprensa, entretanto sabe-se que é a imprensa que procura a UC e não a UC que divulga através de pautas ou releases as suas novidades (Quadro 28).

QUADRO 29- Utilização da internet em programas escolares

3.10 Utilização da internet em programas escolares	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Website próprio com informações gerais e sobre educação ambiental na área	40	--	40	--
Os responsáveis pelos programas educativos possuem e-mails para contato, disponíveis no site.	20	--	--	--
Newsletter via e-mail	15	--	--	--
Calendário atualizado de atividades a serem realizadas na UC	15	--	--	--
Maximo de Pontos	**90**	**00**	**40**	**00**

E a internet poderia ser mais utilizada nas atividades ligadas a Educação Ambiental. A única UC que utiliza esta ferramenta é o PNI, mas que não divulga os aspectos ligados ao patrimônio geológico, e sim somente as ações ligadas a Escola Parque. De qualquer modo, neste item, os outros quesitos não são complicados de serem elaborados, visto que a internet atualmente é ferramenta indispensável no que diz respeito a atividades educativas e interpretativas, bastando organização e parcerias para atender a tais quesitos (Quadro 29).

Deste modo, somando-se todos os pontos desta seção o máximo que uma UC poderia ter são 1000 pontos. Neste caso o PEVV totalizou 300 pontos (30%), o PNI 570 (57 %) e PNMFN 435 (43,5%), estando o PEVV e o PNMFN muito aquém do que poderiam estar em virtude do potencial que possuem.

O segundo item aqui analisado diz respeito aos aspectos do geoturismo que podem ser observados na UC. Um dos itens mais importantes são os centros

interpretativos ou facilidades similares (Quadro 29). Percebe-se que nas três UCs quase a totalidade dos quesitos são atendidos, pois esses centros existem, são acessíveis para cadeirantes, há informações turísticas na área e o centro abre durante grande parte da semana. Entretanto, nos três casos os Centros poderiam ter um enfoque maior no que diz respeito aos aspectos interpretativos voltados para o Patrimônio Geológico.

QUADRO 30- Centros Interpretativos na área

IV. Geoturismo	Pontos	AUTO-AVALIACAO		
		PEVV	PNI	PNMFN
4.1 Centros Interpretativos ou de Visitantes na área ?				
Pelo menos um Centro Interpretativo	30	30	30	30
Não existe ainda um Centro, mas ha na área outras facilidades, como museus.	10	10	--	10
Existencia de pontos informativos ou facilidades similares	20	--	20	20
Centro interpretativo como ponto de encontro e de saída para excursões	10	10	10	--
O Centro Interpretativo é acessível a cadeirantes e acomoda outros deficientes ?	10	10	10	10
Informações pessoais e individuais oferecidas aos visitantes sobre as atividades possíveis na área.	10	10	10	10
Ha informações turísticas no centro interpretativo?	10	10	10	10
O Centro Interpretativo é acessível por transporte publico?	10	10	10	10
O Centro abre ao publico pelo menos seis dias na semana, durante todo o ano?	10	10	10	10
Maximo Total	**120**	**100**	**110**	**110**

QUADRO 31-Informações e Interpretação Ambiental no Centro de Visitantes

4.2. Como são as informações e como é realizada a interpretação ambiental no Centro de Visitantes?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Displays estáticos	10	10	10	--
Filme, vídeos, slides etc.	10	10	--	10
Displays interativos	10	--	10	--
Exposições temporárias	10	--	--	--
Maximo Total	**40**	**20**	**20**	**10**

Pelo fato da interpretação ambiental ser fundamental nos Centros Interpretativos, o modo como tal informação é repassada é verificado pela UNESCO. No PEVV os displays são estáticos e há o vídeo disponível aos interessados, entretanto, com a inauguração do Museu de Geologia e Paleontologia tal panorama deve mudar. O PNI apresenta displays estáticos e interativos, mas poucas são as informações sobre a geodiversidade da UC. E no PNMFN há somente vídeos e apresentações (palestras semanais), também voltadas principalmente para os aspectos da biodiversidade. Tal panorama também deve mudar nesta UC, pois está

em processo de implantação uma nova exposição no centro interpretativo (Quadro 31).

QUADRO 32- Acesso e facilidades

4.3 Acesso e facilidades	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
É possível chegar a UC com transporte público?	200	200	200	200
A UC possui o seu próprio transporte de turistas?	100	100	100	--
O transporte publico é integrado por vias acessíveis por bicicleta ou caminhando?	100	100	100	100
Ha facilidades de estacionamento conectadas com as trilhas?	100	100	100	100
Há banheiros nas áreas de estacionamento?	50	50	50	50
Maximo Total	**550**	**550**	**550**	**450**

Um dos itens mais importantes para a UNESCO diz respeito ao acesso á UC, onde o quesito mais valorizado é a disponibilidade de transporte público, seguido de transporte interno, facilidades de estacionamento e banheiros. Com exceção do PNMFN que não possui seu próprio transporte interno, todos os quesitos são atendidos, sendo este item responsável por grande parte dos pontos deste formulário (quase 50 %) (Quadro 32).

QUADRO 33- Transportes públicos e o incentivo no seu uso

4.4 Transportes públicos e o incentivo no seu uso	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Material promocional sobre a área possui informações sobre o transporte público?	20	--	--	--
Websites sobre a área e/ou sobre o turismo na região possuem links para horários e informações sobre o transporte na região?	20	--	20	20
Ha ofertas especiais para turistas que utilizem transporte publico, bicicletas ou outras formas sustentáveis?	20	--	--	--
Maximo Total		**00**	**20**	**20**

Entretanto, não basta possuir acesso por transporte público, mas também divulgar e incentivar o seu uso. Deste modo, há deficiências neste item, mas que podem ser solucionadas facilmente (Quadro 33).

QUADRO 34- Tipo de visitas guiadas realizadas na Unidade

4.5 Que tipo de visitas guiadas são realizadas na Unidade?	Pts	PEVV	PNI	PNMFN
Para grupos com interesse específico em geologia e geomorfologia	10	--	--	--
Visitas regulares durante o ano	10	10	10	10
Atendimento a grandes grupos	20	20	20	20
Para deficientes	10	--	10	--
Com o acompanhamento de guias especializados	10	--	10	10
Limitação no número de pessoas por guia (até 30)	10	--	--	10
Alternativas disponíveis em dias de mau tempo	10	--	10	10
Sistema flexível de registro de entrada (dia a dia) ou não é necessário fazer registro.	10	10	10	--
Maximo Total		**40**	**70**	**60**

As visitas guiadas realizadas na UC são um dos itens mais significativos relacionados ao geoturismo. Mas, apesar das UCs receberem visitas regulares durante todo o ano, atender a grandes grupos, e possuir alternativas para dias de mau tempo, outras questões ainda poderiam ser melhor utilizadas, como a realização de visitas para grupos que possuem interesse especifico em geologia, alternativas para deficientes e limitação no número de pessoas por guia (no PEVV e PNI) (Quadro 34).

QUADRO 35- O que mais é usado para informar os visitantes sobre a área

4.6 O que mais é usado para informar os visitantes sobre a área?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Painéis interpretativos em áreas turísticas e entrada de trilhas	50	50	50	50
Ha pelo menos uma trilha com aspectos geológicos.	40	40	--	40
Painéis informativos ao longo das trilhas são regularmente checados e limpos	10	10	10	10
Maximo Total	**100**	**100**	**60**	**100**

Outros meios interpretativos também devem estar presentes. È o caso dos painéis interpretativos (disponíveis nas três UCs), de trilhas com aspectos geológicos e a checagem e limpeza dos painéis. Neste caso, somente o PNI não possui uma trilha voltada para os aspectos geológicos, apesar de possuir a trilha das Cataratas, que pode ser utilizada para a interpretação do patrimônio geológico (Quadro 35).

QUADRO 36- Outros tipos de meios interpretativos

4.7 Outros tipos de meios interpretativos	Pts	PEVV	PNI	PNMFN
Brochuras / Folders	10	--	--	--
Material com informações sazonais	15	--	--	--
Livros	15	15	--	15
Filmes, vídeos, CD's, DVD's	15	--	15	15
Jornal promocional ou *newsletter* via email	15	--	15	--
Banco de dados disponível em *Website*	15	--	15	--
Outras formas de interpretação	15	--	--	--
Maximo Total	**100**	**15**	**45**	**30**

Complementando o item anterior, aqui os quesitos foram avaliados levando-se em consideração os aspectos geológicos, assim sendo, atualmente, não há brochuras ou folders disponíveis, a sazonalidade brasileira não interfere nas atividades que podem ser realizadas na UC, e outras formas de interpretação ainda não estão disponíveis. O PEVV é a UC que apresenta mais deficiências neste item, seguido do PNMFN e PNI (Quadro 36).

QUADRO 37- Utilização da internet

4.8 A internet é utilizada? Que tipo de serviços estão disponíveis?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Website próprio com informações gerais sobre a área	40	--	40	--
Links para outros *websites* com informações turísticas, sobre a comunidade, governo local, entre outros, o qual possibilite o acesso a um grande volume de informações sobre a área.	10	--	10	--
Gerencia do Geoparque / Parque pode ser encontrada via e-mail	5	--	5	--
Newsletter regular via e-mail	10	--	--	--
Facilidades em comprar publicações on-line	10	--	--	--
Calendário atualizado de atividades	15	--	--	--
Orientação para visitantes de prováveis excursões	10	--	10	--
Maximo Total		**00**	**65**	**00**

Tanto quanto na Educação Ambiental, no geoturismo a internet também deve ser utilizada. Mas, com exceção do PNI que possui por intermédio da Cataratas S/A um *website* com informações sobre a UC, links e orientações para prováveis excursões, as outras duas UCs não atendem nenhum desses quesitos (Quadro 37).

QUADRO 38- Infra-estrutura

4.9 Infra-estrutura para as seguintes atividades:	Pts.	PEVV	PNI	PNMFM
Rede de trilhas que incluam os principais pontos turísticos e científicos de interesse	10	10	10	10
Padronização na sinalização das trilhas	10	--	--	--
Manutenção regular da infra-estrutura e garantia de reparo imediato	10	10	10	10
Mapas especiais para *hikers, trekkers*, ciclistas, etc	10	--	--	--
Pelo menos uma trilha referente a um atrativo especial (mineração, arqueologia, entre outros) que não tenha sido referido em outros itens.	10	--	--	10
Tours guiados a pé, de bicicleta, etc… organizados pelo Parque ou com o suporte de uma organização.	10	10	10	10
Pacotes de mais de um dia, incluindo hotel e atividades (caminhadas ou com bicicletas) organizados pelo Parque ou com o suporte de uma organização.	10	10	10	--
Pacotes *all-inclusive* (incluem todas as despesas e o transporte de equipamentos) organizados pelo Parque ou com o suporte de uma organização.	10	--	--	--
Rede de hotéis e pousadas catalogadas com base em critérios pré-definidos e que trabalhem em parceria com o Parque.	20	--	--	20
Maximo Total	**100**	**40**	**40**	**60**

A infra-estrutura é questão essencial em se tratando de atividades turísticas. No PEVV e PNI 40% desses quesitos são atendidos e no PNMFN 60%, entretanto, entre outros aspectos, há a necessidade da padronização na sinalização das trilhas, mapas especiais, e pacotes *all-inclusive*, que não são tão comuns no Brasil (Quadro 38).

QUADRO 39- Comunicação dos objetivos do Geoturismo

4.10 Como você comunica os trunfos do Geoturismo ?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Encontros e eventos	10	--	--	--
Esquema regular de premiação para promover boas práticas.	20	--	--	--
Seleção e escolha de parceiros e patrocinadores oficiais	20	--	--	--
Maximo Total	**50**	**00**	**00**	**00**

Nas UCs pesquisadas, apesar do potencial, o geoturismo ainda não é tratado como um tipo de turismo que pode trazer benefícios para a UC e seu entorno. Deste modo, ainda não há encontros, eventos, prêmios para boas práticas ou atividades especificas para a seleção de parceiros e patrocinadores oficiais (Quadro 39).

QUADRO 40-Outras trilhas sustentáveis

4.11 Ha as seguintes trilhas sustentáveis (sem a utilização de carros) ?	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Trilhas geológicas	20	20	20	20
Culturais	10	--	--	10
Florestais	10	--	10	
Outras	10	--	--	10
Outras atividades não mencionadas.	10	--	--	--
Maximo Total	**60**	**20**	**30**	**40**

Não só trilhas voltadas para os aspectos geológicos, mas trilhas com outras motivações são importantes para a diversificação da oferta turística e o reconhecimento da área como um Geoparque da UNESCO. Nas três UCs, trilhas geológicas são encontradas, entretanto, o potencial poderia ser melhor aproveitado e outras trilhas poderiam ser desenvolvidas com base nas trilhas que já existem, mas enfocando esses outros aspectos (Quadro 40).

QUADRO 41- Pesquisa com visitantes

4.12 Pesquisa com visitantes	Pts.	PEVV	PNI	PNMFN
Como são contados os visitantes ?	25			
Pelos tickets de entrada?		25	25	
Pelos participantes de saídas de campos?		--	--	
Por estimativas ?		--	--	25
Por pesquisas com os visitantes ?		--	--	--
Como é verificada a origem dos visitantes?	25			
Pelos endereços?				
Por análise de marketing / mercadológica?		25	25	25
Por estudos universitários?				
Essas avaliações são usadas no planejamento?	25	--	25	
Existem analises socioeconômicas dos visitantes (famílias, estudantes, 3a idade, grupos de turistas, etc..)	10	--	--	10
Há questionários para verificar o nível de satisfação dos visitantes?	15	--	--	15
Maximo Total	**100**	**50**	**75**	**75**

Há a necessidade de se saber quem é o público que visita a UC, para que assim possam ser desenvolvidas ações de planejamento e de marketing, enfocando o público alvo e público em potencial que pode ser estimulado a visitar a UC. Deste modo, são importantes as pesquisas de demanda e a realização de pesquisas para a verificação do nível de satisfação dos visitantes. Entretanto, sabe-se que esses dados são coletados nas três UCs, mas não são utilizados no planejamento ou em análises sobre o perfil de tais visitantes (Quadro 41).

Portanto, após essa avaliação verificou-se que num máximo de 1400 pontos, o PEVV possui 935 (67%), o PNI 1085 (77,5%) e o PNMFN 955 pontos (69%).

Deste modo, observou-se que nesta auto-avaliação, nas duas seções aqui preenchidas, o Parque Nacional do Iguaçu é o que conseguiu maior pontuação. Tal dado pode-se dever ao fato de que o PNI passou há pouco tempo por uma grande revitalização e teve seus serviços concessionados, sendo administrado pela Cataratas S/A. Além disso, é uma das UCs mais antigas do Brasil e é um dos Parques Nacionais de maior visitação, principalmente por estrangeiros, o que justifica em parte a sua melhor estrutura voltada para o turismo, a interpretação e educação ambiental.

O PNMFN está em segundo lugar, possui potencial e grande parte da infra-estrutura necessária, entretanto, ainda não utiliza adequadamente seu patrimônio geológico em atividades educativas e interpretativas.

Já no PEVV a situação atual é mais complicada. São várias as adequações e ações que necessitam ser feitas no sentido de propor uma candidatura à Rede Mundial e a utilização do patrimônio geológico pelos visitantes e estudantes. Todavia, quando o Museu Geológico e Paleontológico estiver funcionando, tal cenário tende a mudar para melhor.

Mas, de qualquer forma, as três UCs carecem ainda de diversos aspectos, necessitando a realização de ações no sentido de facilitar uma possível candidatura. Algumas são ações fáceis de serem realizadas, e que não necessitam tantos recursos econômicos, e sim planejamento, iniciativa, parceria e organização. Portanto, conclui-se que no que diz respeito as seções III e IV do formulário da UNESCO, é possível que tais UCs integrem a Lista Mundial de Geoparques, para tanto, nos resultados voltados para a interpretação do ambiente, educação ambiental e geoturismo, algumas dessas sugestões são realizadas, para que futuramente a inclusão dessas UCs seja facilitada.

6.5 PROPOSTA DE CRIAÇÃO DA REDE BRASILEIRA DE GEOPARQUES

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente, sabe-se que o Brasil possui grande potencial no que diz respeito ao seu patrimônio geológico e geomorfológico, sendo que muitas dessas áreas já são reconhecidas como Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais[254]. Além do reconhecimento na forma de UCs, há também o reconhecimento por parte da SIGEP (Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos), e o Projeto Geoparques do Brasil, elaborado pelo CPRM.

Entretanto, no que diz respeito aos aspectos geológicos e geomorfológicos, há uma desarticulação, pois as UCs são manejadas de acordo com diferentes objetivos e políticas públicas, nacionais, estaduais e municipais. Assim, a criação de Redes nacionais é uma recomendação da UNESCO (2007), pois tais Redes podem fortalecer os laços entre as Unidades, favorecer a troca de experiências visando a geoconservação do patrimônio e também propiciar o planejamento turístico voltado para atividades geoturísticas.

Deste modo, os Parques que poderiam integrar uma Rede Brasileira de Geoparques deveriam ter como objetivos principais (além dos seus objetivos como Unidades de Conservação já estabelecidas, se for o caso) a proteção do patrimônio geológico, a realização de atividades de educação e interpretação desse patrimônio além da promoção e realização de atividades voltadas para o geoturismo.

Também pelo fato de não poderem (ainda) integrar uma Rede Mundial, principalmente devido aos custos de implementação, e adequação aos critérios da UNESCO, é que sugere-se a criação de uma Rede Brasileira de Geoparques. Baseando-se na Rede Européia e de Geoparques, deve possuir também uma estruturação interna bem definida, incluindo um comitê de coordenação e um comitê consultivo. Tal comitê de coordenação seria responsável pelas decisões em relação á Rede e poderia ser composto por representantes de Geoparques já integrantes da

[254] Unidades de Conservação Estaduais como o Parque Estadual de Vila Velha, Parque Estadual de Campinhos - PR, PETAR – SP, entre outros são bons exemplos. Unidades de Conservação Municipais, como o Parque do Varvito em Itu – SP, Parque dos Dinossauros em Sousa – PB, Parque Ametista – RS, entre outros.

Rede; Ministério do Turismo ou EMBRATUR; Ministério do Meio Ambiente ou ICMBio e SIGEP / CPRM. E o comitê consultivo, responsável pela análise e avaliação da entrada de novos membros, poderia ser composto por representantes do SIGEP; Ministério do Meio Ambiente e do Turismo; e um representante geral dos Geoparques já estabelecidos.

Os principais objetivos com a criação de uma Rede incluem o incentivo ao planejamento adequado, proteger, fortalecer e divulgar ainda mais a geodiversidade brasileira. Com uma Rede bem divulgada através de promoções de marketing e a realização de eventos, mais benefícios advindos do turismo poderão ser verificados nos núcleos receptores. Desta forma, a Rede indiretamente poderá encorajar a criação de novos Geoparques, pois através da divulgação a ser realizada, novos municípios poderão descobrir o seu potencial, incentivando assim o crescimento do geoturismo no Brasil.

Um selo pode ser criado, no sentido de certificar os Geoparques integrantes da Rede, proporcionando assim maior credibilidade dentro de rigorosos critérios no processo de avaliação para integrar a Rede.

Por outro lado, esses critérios podem servir como referência a pesquisadores e poder público na verificação do potencial e definição da escolha de outras UCs e sítios geológicos, facilitando o seu planejamento, tanto para atividades ligadas ao geoturismo quanto para uma possível candidatura a Rede.

De qualquer forma, para candidatar-se a Rede, é importante que a candidatura seja efetuada através da entrega dos formulários preenchidos, juntamente com um dossiê e cópias de documentos, tal como na candidatura para a Rede Mundial. Além disso, não devem ser vetadas candidaturas levando-se em consideração o tamanho da área e sim levar em consideração se as áreas possuem limites claros que propiciem o adequado desenvolvimento sustentável.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve como objetivo geral justificar a importância da divulgação das geociências à visitantes de Unidades de Conservação, comunidade e geoturistas, utilizando para tanto meios interpretativos relativos à geologia e geomorfologia, viabilizando uma melhor compreensão do patrimônio geológico e o incentivo ao geoturismo.

Deste modo, de acordo com as hipóteses formuladas, ao término desta pesquisa, foi constatado que nas três UCs pesquisadas:

- **Há atrativos geológicos e geomorfológicos relevantes para a realização de atividades educativas, interpretativas e roteiros geoturisticos;**

Embasando-se nos trabalhos de campo realizados e levando em consideração a interpretação ambiental e o enfoque no planejamento do geoturismo, com base nos atrativos geológicos e geomorfológicos das UCs, nos resultados foram apresentados “Pontos de Interesse Geo-didático”. Os critérios utilizados para essa escolha basearam-se na adequação dos Pontos para a sua utilização em atividades educativas e interpretativas, onde foram verificadas também a sua representatividade, visibilidade, facilidade e possibilidade de acesso, sendo locais onde as características geológicas podem ser melhor explicadas e compreendidas.

No PEVV tais pontos englobam principalmente as formas de superfície, como a Taça, tafones, *liesegangs*, alvéolos, juntas poligonais, bacias de dissolução, caneluras, furnas e lagoas. No PNI os pontos mostram bons exemplos de diaclasamento vertical e horizontal, derrames de lava, decomposição esferoidal, desagregação das rochas, meláfiros, *canyon* do Rio Iguaçu e as Cataratas. Por fim, no PNMFN os pontos indicam locais onde podem ser observados aspectos como a decomposição esferoidal, formas de erosão, diques e aglomerados vulcânicos, domos de fonólito, dunas, calcarenitos, derrames de ankaratrito, brechas vulcânicas, disjunção colunar, plugs vulcânicos e eolianitos.

Desta forma, com a utilização dos Pontos pelos professores, condutores e visitantes com interesse especifico, como os geoturistas, as informações estarão

organizadas, de modo que em cada ponto pode-se enfocar a atenção da audiência nos detalhes que estão sendo interpretados, explicando o que é mais significativo, tendo assim a oportunidade de amarrar a explicação ao tema geológico e geomorfológico.

- **O geoturismo pode ser desenvolvido nas UCs, sendo uma nova perspectiva do turismo realizado em áreas naturais**

O geoturismo está crescendo cada vez mais, sendo uma nova tendência em termos mundiais. Em combinação com os outros tipos de turismo que já são realizados nas UCs aqui tratadas pode auxiliar no sentido de que é uma nova perspectiva para o turismo que vem sendo realizado em áreas naturais, reconhecendo os atrativos geológicos como atrativos turísticos. Assim, o geoturismo pode compartilhar experiências realizadas em outras modalidades de turismo e mesmo assim permanecer distinto em seus objetivos, ou seja, em combinação com outras formas de turismo, adiciona outra dimensão e diversidade ao produto turístico oferecido.

Com o aprofundamento dos conhecimentos relativos ao geoturismo, foram propostos aspectos ligados ao planejamento sustentável[255] da atividade aplicada à realidade brasileira. De tal modo, o geoturismo pode chegar a assumir um grau de importância estratégica para o futuro do desenvolvimento turístico do Brasil, como fator de desenvolvimento social, educativo e valorização do potencial das comunidades envolvidas, visto que as comunidades são peças-chave no desenvolvimento do geoturismo. Mas, de qualquer forma, o geoturismo deve ser um turismo sustentável no sentido de permitir um desenvolvimento turístico sem degradar ou esgotar os recursos que estão sendo utilizados na atividade. Somente assim poderemos conhecer e aproveitar ainda mais nosso patrimônio geológico, proporcionando que as futuras gerações também possam conhecê-lo.

- **Há a viabilidade da implantação de geoparques nas UCs escolhidas**

[255] É importante salientar, contudo, que o geoturismo trata-se de uma atividade dinâmica, e as sugestões a nível de planejamento não se esgotam com esta pesquisa, sendo incorporadas atualizações com o passar do tempo.

Restringindo-se aos aspectos ligados ao geoturismo, interpretação e educação ambiental, foram respondidos e comentados aqui os formulários da Unesco para uma possível candidatura à Rede Mundial de Geoparques.

Assim, tanto na região dos Campos Gerais (abrangendo o PEVV), como no Parque Nacional do Iguaçu, e em Fernando de Noronha, foi verificado que há potencial para a criação de Geoparques devido a sua geodiversidade, aspectos singulares da paisagem, fluxo turístico que já vem ocorrendo ao longo de muitos anos e a infra-estrutura disponível. Mas, de qualquer forma, as três UCs carecem ainda de diversos aspectos, necessitando a realização de ações, sendo que algumas são fáceis de serem realizadas, e não necessitam tantos recursos econômicos, e sim planejamento, iniciativa, parceria e organização.

Além disso, é sugerida aqui a criação de uma Rede Brasileira de Geoparques, visto que a criação de Redes nacionais é uma recomendação da UNESCO (2007), pois tais Redes podem fortalecer os laços entre as Unidades, favorecer a troca de experiências visando a geoconservação do patrimônio e também propiciar o planejamento turístico voltado para atividades geoturísticas

- **A comunidade e os visitantes têm o interesse em conhecer mais sobre os aspectos geológicos**

Com o objetivo de coletar dados no sentido de verificar o interesse dos visitantes, condutores e a comunidade em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos em Unidades de Conservação, questionários foram aplicados. Deste modo, verificou-se que é necessária a popularização dos aspectos interpretativos relacionados à geodiversidade das UCs, visto que tanto a comunidade (moradores, professores e condutores) quanto os visitantes das UCs tem em grande parte o interesse em conhecer mais sobre tais aspectos.

- **Há a necessidade de projetos, incentivo, capacitação e planejamento adequado para que as atividades ligadas à interpretação do patrimônio geológico aos visitantes sejam realizadas de maneira satisfatória.**

Foi verificado que há a carência de meios interpretativos e capacitação em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos em UCs. Além disso, ainda falta

incentivo e projetos relacionados à interpretação desses aspectos, pois atualmente a interpretação do ambiente ainda privilegia os aspectos da biodiversidade, mesmo que o principal atrativo da UC seja geológico ou geomorfológico.

No sentido de contribuir para uma relação mais próxima dos visitantes e da comunidade com as geociências e com o objetivo de favorecer a divulgação do patrimônio geológico, foram produzidos meios interpretativos para as três UCs pesquisadas, tais como guias de bolso, DVD, *website*, jogos e atividades lúdicas, roteiros geológicos e propostas de geo-educação.

E pelo fato dos condutores serem de fundamental importância para o auxílio na interpretação do ambiente (são o elo entre a UC e o visitante), no caso do PNI e PNMFN foram ministrados cursos de capacitação em Geoturismo. A capacitação (e a reciclagem do conhecimento) dessas pessoas não deve ser deixada em segundo plano, pois é realmente necessário preparar o profissional para o contato com o público, para que ele conheça e compreenda o ambiente em que vive, já que o condutor muitas vezes faz papel de educador dentro da UC.

Há também a necessidade da adequação de certos meios interpretativos, como os painéis interpretativos implantados pela Mineropar no PNI e PEVV, que apesar de atraírem a atenção dos visitantes, ainda despertam dúvidas quanto a sua compreensão. Deste modo, sugere-se aqui que tais painéis apresentem os aspectos geológicos da UC de forma mais elementar, facilmente compreensível e de maneira resumida, utilizando blocos diagramas e fotos para facilitar a sua compreensão, visto que esses painéis podem auxiliar também os guias, condutores e professores, pois servem de base para o fornecimento permanente de informações.

Portanto, se as UCs estiverem preparadas em se tratando de meios interpretativos voltados para tais aspectos, todos os visitantes independente de sua motivação[256], poderão ter acesso à interpretação do ambiente. Iniciativas como as aqui apresentadas deveriam ser realizadas em outras Unidades de Conservação e áreas que possuem potencial para o geoturismo, para fortalecer ainda mais o Brasil futuramente como um dos melhores destinos geoturísticos do mundo.

[256] O ecoturismo, turismo de aventura, turismo técnico cientifico, geoturismo, entre outros, podem estar vinculados, visto que os meios interpretativos voltados aos aspectos geológicos podem ser utilizados por qualquer uma das modalidades de turismo praticadas em áreas naturais.

De qualquer forma, com os resultados aqui apresentados espera-se despertar e sensibilizar visitantes, funcionários da UC e a comunidade quanto à importância da educação e interpretação ambiental em UCs.

Como nesta tese, o **problema de pesquisa** esteve relacionado ao fato de que os aspectos geocientíficos de certas Unidades de Conservação não são muitas vezes aproveitados como recurso educativo, turístico e interpretativo, respondeu-se à pergunta apresentando-se sugestões para a utilização dos aspectos geológicos e geomorfológicos de Unidades de Conservação em atividades de interpretação ambiental.

Mas, é importante destacar que independentemente das UCs, no futuro, tornarem-se ou não Geoparques, devem incluir entre seus objetivos preservar e conservar o patrimônio geológico para futuras gerações, educar e ensinar ao público os temas relativos a paisagens geológicas e educação ambiental, prover meios de pesquisas para as geociências e assegurar o desenvolvimento sustentável da região através do turismo.

Concluindo, o patrimônio geológico precisa deixar de ser esquecido pelas políticas públicas, educativas e de proteção do meio ambiente, pois conscientizar a sociedade sobre nossa rica geodiversidade é importante para que assim ela possa ser utilizada com fins não somente científicos, e também educativos e turísticos. Desta forma, podemos e devemos utilizar ainda mais nossa geodiversidade, tanto no que diz respeito à criação de Geoparques no Brasil como em atividades ligadas ao geoturismo, programas educativos e de interpretação ambiental nas Unidades de Conservação já existentes, voltados não somente para os visitantes, mas também para a comunidade.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. **Patrimônio Mundial Natural no Brasil**. In: UNESCO. Patrimônio Mundial no Brasil. Brasília: UNESCO, Caixa Econômica Federal, 2002.

_____. B. Introdução: Reinhard Maack (1892-1969) e as geociências no Paraná. In: MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba, Imprensa Oficial, 2002. 3ª edição

ADEFN. **Número de Visitantes no Arquipélago de Fernando de Noronha entre os anos de 1996 e 2005**. Disponível em www.noronha.pe.gov.br. Acesso em 18 set.2006, 20:15.

ALMEIDA,F.F.M. **Geologia e petrologia do arquipélago de Fernando de Noronha**. DNPM/DGM. Rio de Janeiro. 181 p. 1955.

_____**. Arquipélago de Fernando de Noronha.** In: Schobbenhaus,C.; Campos,D.A.; Queiroz,E.T.; Winge,M.; Berbert-Born,M. (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM, CPRM e SIGEP, Brasília: DNPM, 2002.

_____**. Ilhas Oceânicas brasileiras e suas relações com a tectônica atlantica. Terrae Didática, 2(1):3-18.** http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/**. 2006.**

AMRIKAZEMI, A; MEHRPOOYA, A. **Geotourism resources of Iran**. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) Geotourism. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.78-94. 2006.

APN. **Parque Nacional Del Iguazu.** Folder de informação geral. Argentina: 2005.

ARTONI, R.F.; ALMEIDA, M.C. A singular diversidade dos peixes dos Campos Gerais do Paraná: Uma visão genética para a abordagem conservacionista da região. In: DITZEL, C.H; SAHR, C.C.L (Org.) **Espaço e cultura:** Ponta Grossa e os Campos Gerais. Ponta Grossa: EDUEPG. 2001.

ARTONI, R. F; SHIBATA, O.A. **Peixes do Parque Estadual de Vila Velha: aspectos da historia natural, da biologia evolutiva e da conservação**. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2006.

ASSIS, L. F. Turismo insular: um estudo sobre a dinâmica das paisagens num bairro de Itamaracá – PE. In: FARIA, I. V (org). **Turismo: Sustentabilidade e novas territorialidades**. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas. 2001. P.43-59.

BARCO, J. L. Geology and environmental workshop for children. In: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). **Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium**. P. 354-357. Madrid (Spain). 1999.

BARETTINO, D; WINBLEDON, W.A.P; GALLEGO, E.(Eds.). Conclusions of the III International Symposium PROGEO on the Conservation of the Geological Heritage.

In: **Geological Heritage: its conservation and management. P**. 203-207. Madrid (Spain). 2000.

BARROS, A.A.; SATHLER, E. B.; CONCEIÇÃO, M. C. F. Breves comentários à Lei 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. 2, 2000. ***Anais.*** Vol. II.Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000, p. 522-532.

BEAUD, M. **Arte da Tese**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 174p.

BENI, M.C. Política e estratégia do desenvolvimento regional – Planejamento integrado e sustentável do Turismo. In: LAGE, B. H, G; MILONE, P. C. **Turismo: Teoria e Prática.** (Edit.) São Paulo: Editora Atlas, 2000. P. 165-170.

BEURLEN, K. **Introdução a estratigrafia geral e comparada.** Recife: Ed. Expansão Gráfica, 1964.166p.

BIGARELLA, J. J. **Nas trilhas de um geólogo**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2003. 222p.

BIGARELLA, J. J. BECKER, R. **International Symposium on the Quaternary**. In Boletim Paranaense de Geociências n. 33. Curitiba: Imprensa da Universidade Federal do Parana, 1975.

BIGARELLA, J. J. **Paleocurrents and the problem of continental drift.** In: Sonderdruck aus der Geologischen Rundschau Band 62, 447-477. Stuttgart: 1973

_____ B. **Paleocorrentes e deriva continental (comparação entre a América do Sul e África).** In: Boletim Paranaense de Geociência, n. 31, 141-224. Curitiba, UFPR: 1973.

_____ . **Segurança ambiental: uma questão de consciência.. e muitas vezes de segurança nacional.** Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra e Delegacia do Estado do Paraná, Curitiba: 1974. 66p.

_____ . **Lutas e frustações ecológicas: Um desafio. ADEA – Associação de Defesa e Educação Ambiental**. Curitiba: Imprensa Oficial do Estado do Paraná. 1986. 185 p.

_____. **Esboço da geologia e paleogeografia do Estado do Parana**. Boletim 29. Curitiba: IBPT Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 1954, 34 p.

_____. B **Esboço da geologia e paleogeografia do Estado do Parana**. Boletim 32. Curitiba: IBPT Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 1954, 22 p.

_____. Meio Natural. In BALHANA, A.P; MACHADO, B. P: **Campos Gerais: Estruturas Agrárias**. Faculdade de Filosofia, Universidade Federal do Paraná. P. 17-25. Curitiba: Imprensa da Universidade Federal do Paraná, 1968

_____. **Estrutura e origem das Paisagens tropicais e subtropicais**. Volume 03. Florianópolis: Ed. UFSC, 2003.

BIGARELLA, J. J; ANDRADE-LIMA, D; RIEHS, P.J. **Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil**. In: Anais da Academia Brasileira de Ciências, 47, Rio de Janeiro. 412- 464. 1975.

BIGARELLA, J. J; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. **Estrutura e origem das Paisagens tropicais e subtropicais**. Volume 01. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994.

BIGARELLA, J. J; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. PASSOS, E. **Estrutura e origem das Paisagens tropicais e subtropicais**. Volume 02. Florianópolis: Ed. UFSC, 1996.

BIGARELLA, J. J. PINTO, I. D.; SALAMUNI, R. **I International Symposium on the Gondwana Stratigraphy and paleontology.** Guide Book: Excursion 3. Curitiba: Imprensa da Universidade Federal do Paraná: 1967.

BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R. **Ocorrência de sedimentos continentais na região litorânea de Santa Catarina e sua significação paleoclimática**. Bol. Paran. Geografia. Curitiba, 4/5:179-187. 1961

BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R.; & MARQUES, Fo.P.L.: **Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeografica**. – Boletim da Universidade Federal Paraná – Geologia, 18, 114 p: Curitiba: 1966.

BIGARELLA, J. J. ; LEPREVOST, A .; & BOLSANELLO, A .: **Rochas do Brasil.** Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos; ADEA – Associação de Defesa e Educação Ambiental : 1985.

BOSETTI, E. P. Paleontologia do Devoniano dos Campos Gerais. In: MELO, M.S; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. **Patrimônio Natural dos Campos Gerais.** Ponta Grossa: Editora da UEPG. 2007. p. 33-43.

BOUCOT, A.J; GILL, E. D. ***Austraocoleia, a new lower Devonian brachiopod from South Africa and Australia***. Journ. Pal 30 (5) p. 1173-1178, 1956.

BRASIL. Decreto – Lei n. 9.985, de 18 de Julho de 2000.Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, 19 jul. 2000.

_____. Portaria Nº 120, de 12 de Abril de 2006. Portaria que aprova o documento "Diretrizes para visitação em Unidades de Conservação". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 12 abr. 2006.

_____. Lei n. 9.795, de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 abr. 1999.

_____. B. MINISTERIO DA EDUCACAO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências Humanas e suas tecnologias.** Brasília: MEC ; SEMTEC, 1999. 144p.

_____. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002. 101p.

_____. MINISTERIO DA EDUCACAO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: História.** Brasília: MEC ; SEMTEC, 1997.

BRILHA J. **Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica.** Palimage Editores, Viseu, 190 p. 2005

_____. **Bases para uma estratégia de geoconservação.** Palestra. XLIII Congresso Brasileiro de Geologia, 18, Aracaju, 2006 – Disponível em http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/5683 . [S.l. : s. n., 2006].

BRILHA, J; DIAS, G; MENDES, A; HENRIQUES, R; AZEVEDO, I; PREIRA, R. The Geological Heritage of the Peneda-Geres National Park (NW Portugal) and its eletronic divulgation. IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). **Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium**. P. 315-318. Madrid (Spain). 1999.

BUCKLEY, R. **Geotourism**. Annals of Tourism Research, Vol. 33, No. 2, p.583-585, 2006.

CASA GRANDE, J. (Presidente) **Conclusiones.** Mesa Redonda n. 02: Geologia y Espacios Naturales Protegidos. In: VI Congresso Geológico de Espana. Zaragoza, 2004.

CASALE, V; SILVA, M. A; RODRIGUES, A. VIEZZER, M.; HICKSON, R.; GARCIA, S; MULLER, R.; DÁMICO, R; MUNIZ, A.C; DUDAS, L. **Módulo 7 – Flora**. Escola de Educação Ambiental do Parque Nacional do Iguaçu. Foz do Iguaçu: Ibama / PNI. S.d.

_____. B **Módulo 8 – Fauna**. Escola de Educação Ambiental do Parque Nacional do Iguaçu. Foz do Iguaçu: Ibama / PNI. S.d.

_____. C **Módulo 2 – Práticas Pedagógicas em Educação Ambiental**. Escola de Educação Ambiental do Parque Nacional do Iguaçu. Foz do Iguaçu: Ibama / PNI. S.d

CASTRO, N.A.R. **O lugar do turismo na ciência geográfica: contribuições teórico metodológicas a ação educativa**. Tese de doutorado. Programa de pós-graduação em Geografia Física, USP. 2006. 311p.

CARAVACA, G. **Eventos vulcânicos no Brasil.** Disponível em http://www.vulcanoticias.hpg.com.br/index.html . 2004.

CARNEIRO, C. D. R. (Coord); TONIOLO, J. C. (Produção Gráfica); **Escala do Tempo Geológico.**, (Impresso avulso A4)., 09/2007

CARVALHO, C.N ; MARTINS, P. **Geopark Naturtejo da Meseta Meridional: 600 milhões de anos em imagens**. Idanha-a-nova: Naturtejo E.I.M., 2006. 151p.

CARRERAS, J; DRUGUET, E. **Geological Heritage, an essential part of the integral management of World Heritage in Protected Sites**. In: BARETTINO, D; WINBLEDON, W.A.P; GALLEGO, E.(Eds.). Geological Heritage: its conservation and management. P. 95-110. Madrid (Spain). 2000.

CASETTI, V. **Elementos de Geomorfologia***.* Goiânia: Editora UFG, 2001. 137p.

Cataratas do Iguaçu. Disponível em < www.cataratasdoiguacu.com.br > Acesso em 10 de abril de 2006, 10:50:27.

CEBALLOS-LASCURAIN, H. O Ecoturismo como um fenômeno mundial. In: LINDBERG, K;HAWKINS, D.E. **Ecoturismo - Um Guia Prático para Planejamento e Gestão.** São Paulo : SENAC, 1995.

CESAR, P. A.B; STIGLIANO, B; RAIMUNDO, S; NUCCI, J. C. **Ecoturismo.** Livro do aluno: Caminhos do Futuro. São Paulo: IPSIS, 2007. 49 p.

COMPIANI, M. **A relevância das atividades de campo no ensino da geologia na formação de professores de ciências**. Cadernos do IG/UNICAMP. Campinas: 1991.

CONSELHO CONSULTIVO DE TURISMO DO PARANA. **Plano de Desenvolvimento do Turismo do Paraná 2008-2011.** Curitiba: 2007. 36p.

CORDANI, U.G.; ULBRICH, M. N.; MENOR, E. A.; LOPES, R. P. **Cenozoic alkaline volcanism of Fernando de Noronha island**. In: SOUTH AMERICAN SYPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 4., 2003. Salvador. Field Trip Guide .Salvador: CBPM/IRD, 2003. p. 1-24.

CORDANI, U. G. 2004. Fernando de Almeida e a “sua” plataforma brasileira. In: Mantesso-Neto, V; Bartorelli, A; Carneiro, C.D.R; Neves, B. B. de B (coords.) **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flavio Marques de Almeida.** São Paulo: Beca. P. 165-176. 2004.

CORVEA, J.L; BUSTAMANTE, I; GUMIEL, P; SANZ, J. Los Puntos de Interes Didactico: uma alternativa metodológica para el conocimiento del patrimônio natural. In: MONDEJAR, G; REMO, A. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente. **Actas** V Reunion Nacional de la Comision de Patrimônio Geológico. Madrid: 2004. p. 177-183.

COSMOCAIXA. **Imagem da Exposição sobre o Varvito de Itu**. Barcelona: 2007.

COUTO, H. **Proposal of creation of the educational and environmental geo-trail, Sao Pedro da Cova – Couce (Northern Portugal)**. In: Abstracts. IV International Symposium PROGEO. Braga, Portugal. P.58. 2005

CPRM. **Projeto Geoparques**. Serviço Geológico do Brasil, Brasília: 2006.

_____. **Projeto Geoparques.** Disponível em http://www.unb.br/ig/sigep Acesso em 12 de Abril de 2006.

CRIVELLARO, C.V., NETO, R. M., RACHE, R. P. Ondas que te quero mar: educação ambiental para comunidades costeiras: **Mentalidade Marítima.** Porto Alegre,Gestal/NEMA, 2001

CRUZ, R. C. As paisagens artificiais criadas pelo turismo. In: YAZIGI, E. (org.) **Turismo e Paisagem**. São Paulo: Contexto, 2002. P.107-120.

_____. **Políticas Públicas de Turismo no Brasil: território usado, território negligenciado.** Geosul, Florianópolis, v. 20, n. 40, p. 27-43, jul/dez. 2005.

CUNHA, E.M.S.; NESI, J.R.; NASCIMENTO, M.A.L. Projeto Monumentos Geológicos do Rio Grande do Norte: a divulgação e conservação do patrimônio geológico potiguar. In: SBG/Núcleo BA-SE, Cong. Bras. Geol., 43, Aracaju/SE, **Anais...**90-90.2006.

CURY, M.J.F. **Visitação em áreas naturais protegidas: Estudo comparativo dos Parques Nacionais *Del Iguazu* e do Iguaçu**. Relatório de Mestrado em Ciencias da Comunicação, USP - SP. 2003.181 f.

DARWIN, C. **The voyage of the Beagle: Charles Darwin Journal of researches.** Penguin Classics: 1989

DAVENPORT, L; BROCKELMAN, W; WRIGHT, P; RUF, K; DEL VALLE, F. Ferramentas de Ecoturismo em Parques. IN: TERBORGH, J; SCHAIK, C; DAVENPORT, L; RAO, M. **Tornando os Parques Eficientes: Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Ed. Da UFPR / Fundação O Boticário. 2002. P. 305-333.

DENCKER, A. F. M. **Métodos e Técnicas de Pesquisa em Turismo**. São Paulo: Futura, 1998.

DINGWALL, P; WEIGHELL, T; BADMAN, T. **Geological World Heritage: A global framework.** IUCN, Protected Area Programme, 2005. p.52.

DOWLING, R. NEWSOME, D. Geotourism´s issues and challenges. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) **Geotourism**. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.242-254. 2006.

DOWLING, R. Geotourism in Iceland. IN: DOWLING, R; NEWSOME, D. (Eds). INAUGURAL GLOBAL GEOTOURISM CONFERENCE, 1, **Conference Proceedings**. P. 151-157. Fremantle - Austrália. 2008.

DRANDAKI, T. No conservation without education. In: BARRETINO, D.; WINBLEDON, W.P; GALLEGO, E. **Geological Heritage: its conservation and management**. P. 111-125. Madrid: 2000.

DRANDAKI, I; DIAKANTONI, A; EDER, W; FERMEL, G; GALANAKIS, D; GONGGRIJLP, G.P; HLAD, B; KOUTSOUVEIL, A; MARTINI, G; PAGE, K; PATZAK,

M. GRECEL, Geological Heritage: Research in environmental education and cooperation in European Level. IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). **Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium**. P. 324-329. Madrid (Spain). 1999.

EASTERBROOK, D. **Surface processes**. United States: New Jersey. Prentice Hall Inc. 535 p. 1999

EDEN, P; KANANOJA, T. **Geotourism in western Finland and a potential Geopark Candidate**. In: Abstracts. IV International Symposium PROGEO. Braga, Portugal. P.85. 2005

EMBRATUR. Manual de Ecoturismo: **Diretrizes para uma Política Nacional de Ecoturismo**. Ministério da Indústria, Comércio e Turismo e Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, 1994.

_____. **Oficina Nacional de Turismo de Aventura**. Caeté-MG: 2001.

_____. **Guia Brasileiro de Sinalização Turística**. Brasília: Embratur, 2001 B, 163p.

_____. ***Guia para profesionales del Turismo***. Brasília: 2006.55p.

EVANS, L. O. **O Planeta Terra**. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1970.

FENNEL, D. A. **Ecoturismo: uma introdução**. São Paulo: Contexto, 2002.

FERNANDES, I. P; COELHO, M. F. **Economia do Turismo: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

FERNANDEZ, R.R. (dir.) **Guias geológicos de Parques Nacionais: parque Nacional Del Teide.** Madrid: Instituto Geológico y Minero de España. 2006. 214p.

FISHMAN, I. L; NUSIPOV, I. N. The geoconservation problems and geoecotourism development in Kazakhstan. IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). **Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium**. P. 52-54. Madrid (Spain). 1999.

FREY, M. L; SCHAFER, K; BUCHEL, G; PATZAK, M. Geoparks – a regional European and global policy. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) **Geotourism**. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.95-118. 2006.

FUCK, R.; BIGARELLA, J. J. Glacial and periglacial deposits of the Quero-Quero geologic quadrangle. In BIGARELLA, J. J.; PINTO, L. D. **I International Symposium on the Gondwana Stratigraphy and paleontology.** Excursion n. 3 Guide Book. Curitiba e Porto Alegre: 1967.

GALLEGO, E; GARCIA, A. **El patrimônio geológico: bases para su valoracion, proteccion, conservacion y utilizacion**. Ministério de Obras Públicas, Transportes y Médio Ambiente de Espana (MOPTMA). Série Monografias. Madrid, p.87-93. 1996.

GARCIA-RAMOS, J.C.; PINUELA, L; LIRES, J; FERNANDEZ, L. A. Patrimônio Geológico del Jurassico Asturiano. Itinerários por los yacimientos de icnitas de dinosaurios. In: MONDEJAR, G; REMO, A. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente. **Actas V** Reunion Nacional de la Comision de Patrimônio Geológico. Madrid: 2004. p. 85-92.

GASCON, E. P. Geodiversidad y educacion ambiental comunitária: el médio rural de Teruel, Espana. **Comunicaciones.** III Jornadas de Educación Ambiental de la Comunidad Autonoma de Aragón. 24 a 26/03. Ciama, La Alfranca, Zaragoza. 2006

GATES, A. Geotourism: a perspective from the USA. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) **Geotourism.** Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.157-179. 2006.

GEYER, M. La casa de Geologia – Geovosges: Protecion del Patrimônio Geológico através de las visitas comentadas sobre el sendero Geológico de Sentheim (Alto Rhin, Francia). IN: MELENDEZ, G; MORENO-AZANZA M. (eds) **La vida y los ambientes em el Periodo Cretacico**. SEPAZ, 2005. p. 178-179.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GONTIJO, B. M; REGO, J. F. Por uma atitude turística pessoalizante. In : FARIA, I. V (org). **Turismo: Sustentabilidade e novas territorialidades**. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas. 2001. P.1-16.

GORINI, M. A.; CARVALHO, J. C. **Geologia da margem continental inferior brasileira e do fundo oceânico adjacente**. In: SCHOBENHAUSS *et al.* Geologia do Brasil. DNPM, Brasília: 1984.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley and sons: London, England, 2003.

GRECA, R. **Poema ao Rio Iguaçu**. Curitiba: Instituto Farol do Saber, 1997.

GTITAN – Paraná. Grupo de Trabalho de Turismo Interistitucional de Turismo em Áreas Naturais. Disponível em <www.pr.gov.br/turismo/areas_prioritarias.pdf>. Acesso em 12 de Abril de 2001, 15:58:36.

GUERRA, A.T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

_____. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

GUERRA, A. J. T; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 189 p.

GUIMARAES, G. B. A história geológica dos Campos Gerais e arredores anterior ao siluriano / devoniano. In: DIZEL, C. H; LOWEN SAHR, C. L**.. Espaço e Cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais.** Ponta Grossa: Editora da UEPG. 2001.

GUIMARAES, G.B; MELO, M. S; GIANINNI, P. C. F; MELEK, P. R. Geologia dos Campos Gerais. In: MELO, M.S; MORO, R. S; GUIMARÂES, G. B. . **Patrimônio Natural dos Campos Gerais.** Ponta Grossa: Editora da UEPG. 2007. p. 23-32.

HAM, S. ***Interpretacion ambiental: uma guia pratica para gente com grandes ideas y presupuestos pequenos.*** North. Am. Press: Colorado, USA,1992.

HILLEL, O.; OLIVEIRA, H. **Oficinas de Capacitação em ecoturismo: Investindo em pessoas para conservar o meio ambiente**. Brasília: Secretaria de Coordenação da Amazônia / MMA / Conservation International, 2000.

HLAD, B. GRECEL- *Environmental education case study Dovzanova Soteska (Slovenia*). IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). ***Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium****.* P. 343-346. Madrid (Spain). 1999.

HONRUBIA, J.L.C; GOMEZ, L.E.O; CABALLE, M.C. *El patrimonio minero y mineralogico de la Comunidad Valenciana: Valores didáticos*. In: MONDEJAR, G; REMO, A. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente. **Actas V** *Reunion Nacional de la Comision de Patrimônio Geológico*. Madrid: 2004. p. 145-154.

HORROCKS, G. **Prof. Bigarella: uma luta ambiental**. DVD, Curitiba: 2006.

HOSE, T. A. "*Geoturismo" europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas*. **In: *Patrimonio geológico: conservación y gestión* (Eds. D. Barettino, W.A.P. Wimbledon & E. Gallego). Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, 137-159. 2000**

_____. *Geotourism - Selling the earth to Europe* in MARINOS, P.G., KOUKIS, G.C.,TSIAMBAOS, G.C. & STOURNESS, G.C. (eds.) ***Engineering Geology and the Environment***. Rotterdam:A.A. Balkema.pp.2955-2960.1997.
_____. *Selling the Story of Britain's Stone*, ***Environmental Interpretation***,**10**, 2,16-17. 1995.

_____. *Towards a history of landscape apreciation.* IN: DOWLING, R; NEWSOME, D. (Eds). INAUGURAL GLOBAL GEOTOURISM CONFERENCE, 1, **Conference Proceedings***.* P. 9-18. Fremantle - Austrália. 2008.

_____. *Geotourism and Interpretation*. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) **Geotourism.** Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.221-241. 2006.

HUH, M; WOO, K. S; SPATE, A. *Aspects of geotourism in South Korea.* IN: DOWLING, R; NEWSOME, D. (Eds). INAUGURAL GLOBAL GEOTOURISM CONFERENCE, 1, **Conference Proceedings***.* P. 355-359. Fremantle - Austrália. 2008.

IAP. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Velha. Versão preliminar**, Curitiba, 2000.

_____. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha**. Curitiba, 2004.

_____. **Parque Estadual do Cerrado**. Jaguariaíva, 2001. (Folder)

_____. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Monge**. Lapa, 2002.

_____. Disponível em <http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/index.shtml>, Acesso em 10 de abril de 2005, 13:30:45.

IBAMA. *Comunicados*. Disponível em < http://www2.ibama.gov.br/htdig/index0.htm >. Acesso em: 02 abr. 2001, 14:50:30.

_____. **Guia de Chefe de Unidades de Conservação**. Disponível em < http://www.ibama.gov.br/siucweb/guiadechefe/guia/m-2corpo.htm. > 1999.

_____. **Parque Nacional do Iguaçu**. Foz do Iguaçu: 2001 b (Folder)

_____. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu**. Disponível em < http://www.ibama.gov.br/siucweb/unidades/parna/planos_de_manejo/17/html/index.htm Acesso em 03.03.2004, 20:30:00.

IBAMA; FUNATURA. **Plano de Manejo do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha – PE**. Brasília, 1990.

IBAMA. GeoBrasil **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil**. Org. por SANTOS, T. C. e CAMARA, J. B. Brasília: edições IBAMA. 2002

IBAMA; PNUD; TETRAPLAN. **Plano de Manejo APA Fernando de Noronha-Rocas – São Pedro e São Paulo.** Fernando de Noronha, 2005.

IBDF – (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal). **Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu**. Brasília, IBDF. 1981. 104p.

IBGE. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em 02 de Fevereiro de 2006, 15:50:30.

_____**.** Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão / IBGE. 2004. 332 p.**

IUGS. *International Year of Planet Earth: Earth Sciences for society.* ***Prospectus and Business Plan*****. Noruega: Trondhuem, 2006. 16 p.**

JACOBS, G. A. Unidades de Conservação no Estado do Paraná: reflexões sob um contexto histórico-ambiental In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., Curitiba-PR. ***Anais.*** Vol. II. IAP; Unilivre: Rede Nacional Pró Unidade de Conservação. 1997. p. 68-80.

JAMES, J; CLARK, I; JAMES, P. *Geotourism in Australia*. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) ***Geotourism.*** Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.63-78. 2006.

JIANJUN, J; XUN, Z; YOUFANG, C. *Geological Heritage in China*. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) **Geotourism.** Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.140-156. 2006.

JORGE, M. M. ***La interpretación del patrimonio natural y cultural: todo un camino por recorrer***. In: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Año nº 6, Nº 25. Espanha. 1998, p. 150-157. Disponível em http://www.iaph.junta-andalucia.es/Dossiers/dossier1art7.html . Acesso em 25 de Abr. de 2007, 23:54:30

KONECNÝ, J; LEXA, J; LISCÁK, P; SMOLKA, J; SINSKÝ, M; ***Geopark Banská Stiavnica.*** In: Abstracts. IV *International Symposium* PROGEO. Braga, Portugal. P.55. 2005

KRUGER, C. F. **Paraná: Parques e Natureza**. Florianópolis: Mares do Sul, 1998.

LACOSTE, Yves**. A geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra.** Tradução de Maria Cecília França. 2a. edição. Campinas: Papirus, 1989. 263p.

LAGE, B. MILONE, C. **Economia do Turismo**. Campinas: Papirus, 2001.

LANGE, F. W.; PETRI, S. 1967. *The Devonian of Paraná Basin*. In: J. J. Bigarella (Editor). **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, p. 21-55.

LANGE, F. W. **Restos vermiformes do Arenito das Furnas**. Arquivos do Museu Paranaense, Vol II, p. 3-8, Curitiba, 1942.

LAROUSSE. **Dicionario Ilustrado da Lingua Portuguesa**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2004. 977 p.

LARWOOD, J; DURHAM, E. ***Earth Heritage World Heritage: Involving people in geodiversity.*** Devon: Status Design & Advertising, 2005.

LEITE, T. S; HAIMOVICI, M. Biodiversidade e Habitat dos Polvos de águas rasas das ilhas oceânicas do nordeste brasileiro. P. 201 -214. In ALVES, R. J; CASTRO, J. W.(orgs**.) Ilhas Oceânicas Brasileiras: da pesquisa ao manejo**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2006.

LICCARDO, A.; LICCARDO, V. B. **Pedra por pedra: mineralogia para crianças.** São Paulo: Oficina de textos, 2006.

LIMA, L. S. **Biografia de Vila Velha**. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 1975.

LINS, C.J.C. Turismo, geografia, natureza e ecoturismo. In: **Notas e comunicações de geografia.** Série B: Textos didáticos n. 25. 2ª Ed. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2005. 38p;

LORENCOVÁ, M; BUDIL, P; GURTLEROVÁ, P. ***The system of conservation and popularization of geological Heritage in the Czech Republic***. In: *Abstracts. IV International Symposium* PROGEO. Braga, Portugal. P.49. 2005

MALZAHN, E. ***Devonisches Glazial in Piauí (Brasilien),*** *ein neuer Beitrag zur Eszeit dês Devon – Geolo.* Jb., 25, 1-30, Hannover:1957.

MAACK, R. **Geologia e geografia da região de Vila Velha e considerações sobre a glaciação carbonífera do Brasil.** Arquivos do Museu Paranaense. Curitiba, v.5, 1946.

_____. **Breves noticias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina.** In: Arquivos de Biologia e Tecnologia, V. 2, Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas da Secretaria de Agricultura, Industria e Comércio do Paraná. P. 63-154. Curitiba: 1947

_____. **Fenômenos carstiformes de natureza climática e estrutural de arenitos do Estado do Paraná**. Curitiba, Arquivos de Biologia e Tecnologia, v.11, 1956. p.151-162.

_____. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba, Imprensa Oficial, 2002. 3ª edição. 1ª edição em 1968. 350 p.

MACFARLENE, R. **Montanhas da Mente: História de um fascínio**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

MANSUR, K. NASCIMENTO, V. **Disseminação do conhecimento geológico: metodologia aplicada ao projeto Caminhos Geológicos.** Anais. I Simpósio de Pesquisa e ensino e historia de ciência da Terra. / III Simpósio Nacional sobre ensino de geologia no Brasil. Campinas: Unicamp. 2007.

MARCHANTE, J. S. G; FERNANDEZ, M.C.F.F. ***La Ciudad Encantada***. León:Ed. Lancia. 1999. 47 p.

MC KEEVER, P; LARWOOD, J; MCKIRDY, A*. Geotourism in Ireland and Britain.* . In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) ***Geotourism***. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.180-198. 2006.

MCKERCHER, B. **Turismo de Natureza: Planejamento e sustentabilidade**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

MELENDEZ, G; FERMELI, G; KOUTSOVELI, A. *Analyzing geology textbooks for secondary school curricula in Greece and Spain: Educational use of geological heritage.* In: ***Bulletin of the Geological Society of Greece.*** Vol XXXX, *Proceedings of the 11o International Congress*, Athens: 2007. P.1819 a 1833. B.

MELENDEZ, G. ; MOREIRA, J. C. ; SORIA, M. . *El geoturismo como vía de difusión del Patrimonio Geológico y paleontológico: Visión comparativa de los programas de geoturismo en Brasil (Paraná) y España (Comunidad Autónoma de Aragón).* In: XXIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontologia, 2007, Caravaca de La Cruz. **Libro de Resúmenes**. Granada : Instituto Geológico y Minero de España y Universidad de Granada, 2007. v. 01. p. 137-138.

MELO, M. S; BOSETTI, E.P; GODOY, L. C; PILATTI, F. **Sítio Vila Velha**. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS. (31, 2000: Rio de Janeiro). *Anais....* Rio de Janeiro, 2000 (prelo).

_____. **Vila Velha, PR. Impressionante relevo ruiniforme**. In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM, CPRM e SIGEP, Brasília: DNPM, 2002.

_____. B. **Lagoa Dourada: Furna assoreada do Parque Estadual de Vila Velha**. In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM, CPRM e SIGEP, Brasília: DNPM, 2002.

_____. Vila Velha. SIGEP Sitio 029 Disponível em http://www.unb.br/ig/sigep/sitio029/sitio029.htm. Acesso em 10 de Fevereiro de 1999.

MELO, M. S. **Geologia do Parque Estadual de Vila Velha**. In: MOREIRA, J. C. Apostila do Curso para Condutores Ecoturisticos do Parque Estadual de Vila Velha. Ponta Grossa: IAP, 2003.

_____. **Formas Rochosas do Parque Estadual de Vila Velha**. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2006. 154p.

_____. B. **Fisiografia da Lagoa Dourada e das Furnas do Parque Estadual de Vila Velha.** In: ARTONI, R. F; SHIBATA, O.A. Peixes do Parque Estadual de Vila Velha: aspectos da historia natural, da biologia evolutiva e da conservação. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2006 . p. 15-22.

MELO, M.S; GODOY, L. C; MENEGUZZO, P.M; SILVA, D. J. P. **A Geologia do Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha, PR.** Revista Brasileira de Geociências 34(4): 561-570, 2004.

MELO, M. S; GUIMARAES, G. B; MATIAS, L. F; SILVA, A. C; SANTANA, A.; MELEK, P. R; **Riscos ao Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.** In: Boletim de Resumos da IV Jornada Cientifica de Geografia / UEPG, 104-105. Ponta Grossa, UEPG: 2002.

MELO, M. S; MORO, R. S; GUIMARÃES, G. B. (Org.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.** 01 ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. 227p.

MENESES, U. T. B. A paisagem como fato cultural. In: YAZIGI, E. (org.) **Turismo e Paisagem**. São Paulo: Contexto, 2002. P.29-64.

MESPLIER, A.; BLOC-DURAFFOUR, P. ***Geografia del Turismo en el mundo*****.** Editorial Síntesis. 2000. 382 p.

MILANO, M. S*.* **Conceitos básicos e princípios gerais de planejamento, manejo e administração de Unidades de Conservação**. In: Apostila do curso de Educação e Interpretação da Natureza. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Guaraqueçaba, 2001, p.5-23.

_____. Planejamento de Unidades de Conservação: um meio e não um fim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVACAO, 1997, Curitiba,

Anais. Curitiba: IAP:UNILIVRE: Rede Nacional Pro-Unidade de Conservação, 1997. v. 1. p150-165

MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

MINEROPAR. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Estado do Paraná.** Projeto. Curitiba, 2003

_____. **Painel Interpretativo** relativo aos aspectos geológicos e geomorfológicos do Parque Nacional do Iguaçu. Foz do Iguaçu: 2005.

_____. **Painel Interpretativo** relativo aos aspectos geológicos e geomorfológicos do Parque Estadual de Vila Velha. Ponta Grossa: 2004.

_____. **Glossário**. http://www.pr.gov.br/mineropar/htm/glossario/t.html. Acesso em 2007.

_____. **Museu de Geologia e Paleontologia de Vila Velha,** Disponível em <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=70 > Acesso em 26 de jun. de 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Unidades de Conservação**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/tomenota.cfm?tomenota=/port/sbf/dap/capa/index.html&titulo=Áreas%20Protegidas > Acesso em: 04 de Março de 2005, 12:30:56.

_____. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos**. Brasília: MMA/SBF; Conservation International do Brasil; Fundação SOS Mata Atlântica; Fundação Biodiversitas;Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPE; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo; SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. 2000.

_____. **Diretrizes para visitação em Unidades de Conservação.** Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Áreas Protegidas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. p.72.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; IBAMA. **Plano de Ação para ecoturismo e uso público em Unidades de Conservação.** Brasília, 2001. 83p.

MINISTERIO DA EDUCAÇÂO. Secretaria de Educação Fundamental. **Programa parâmetros em ação: Meio Ambiente na Escola.** Caderno de Apresentação. Brasília: Editora do Governo, 2001.

_____. b. Secretaria de Educação Fundamental. **Programa parâmetros em ação: Meio Ambiente na Escola.** Guia de atividades para a sala de aula – de 5ª a 8ª série. Editora do Governo , 2001.

MINISTERIO DO TURISMO. **Diretrizes Operacionais do Programa de Regionalização do Turismo.** Brasília: Ministério do Turismo. 2004.

_____. **Turismo no Brasil 2007/2010: Documento referencial.** Brasília: Ministério do Turismo. 2006.

_____. **Regulamentação, normalização e certificação em turismo de aventura.** Relatório diagnóstico. Brasília: Ministério do Turismo, 2005. 85p.

MIRANDA, M. J. *La interpretacion del patrimônio natural y cultural: todo um camino por recorrer. In:* ***Boletin del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico****.* Ano 6. No 25, 1998. P. 150-157.

MITRAUD, S. Uso Recreativo do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: um exemplo de planejamento e implementação**. WWF. Brasília. Vol.8. 2001. 100pp.**

MITTERMEIER, R; FONSECA, G. RYLANDS, A.B; BRANDON, K. A brief history of Biodiversity Conservation in Brazil. **Conservation Biology** 19. (3). 2005. P. 601-607

MOLINA,S.R. **Planejamento Integral do Turismo: um enfoque para a América Latina**. Bauru: EDUSC, 2001.

MONDEJAR, F.G; JIMENEZ, A.R; CASTILLO, R.A; CANO, A.F; ALYAS, A. *Actuaciones de divulgacion del patrimônio geológico y sus efectos em la sociedad y el médio natural de la region de Murcia. In: MONDEJAR, G; REMO, A. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente.* ***Actas V*** *Reunion Nacional de la Comision de Patrimônio Geológico*. Madrid: 2004. p. 145-154.

MONDEJAR, G; REMO, A. ***Manifiesto por la conservación, divulgación y uso del patrimnio geológico y la geodiversidad de la region de Múrcia****. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente. Actas V Reunion Nacional de la Comision de Patrimônio Geológico.* Madrid: 2004. p. 343-348.

_____b . *Conclusiones y recomendaciones de la V Reunion Nacional de la Comision de Patrimonio Geologico de la Sociedad Geológica de Espana. In: MONDEJAR, G; REMO, A. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente.* ***Actas V*** *Reunion Nacional de la Comision del Patrimônio Geológico*. Madrid: 2004. p. 333-340.

MOREIRA, J. **Ecoturismo e interpretação ambiental, uma contribuição ao plano de manejo do Parque Estadual de Vila Velha, em Ponta Grossa***,PR*. 2002.181 f. Relatório de Mestrado em Turismo e Hotelaria, UNIVALI- SC.

_____. **Ecoturismo e o potencial para a realização de atividades ligadas ao ecoturismo na região de Ponta Grossa - PR.** In: Boletim de Resumos da IV Jornada Cientifica de Geografia / UEPG, 49-50. Ponta Grossa, UEPG: 2002.

_____. **Envolvimento de comunidades do entorno: a experiência do curso para condutores do Parque Estadual de Vila Velha - PR**. In: II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental, 2003, Itajaí - SC. Anais do II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental. Itajaí - SC : Univali, 2003. v. 01.

_____. **Ecoturismo e interpretação ambiental no Parque Estadual de Vila Velha.** In: ARTONI, R. F; SHIBATA, O.A. Peixes do Parque Estadual de Vila Velha: aspectos da historia natural, da biologia evolutiva e da conservação. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2006. p. 139-153.

MOREIRA, J.C BIGARELLA, J.J. *The Geotourism Guide Training at the Ferando de Noronha Archipelago - Brazil.* IN: DOWLING, R; NEWSOME, D. (Eds). INAUGURAL GLOBAL GEOTOURISM CONFERENCE, 1, **Conference Proceedings***.* P. 457. Fremantle - Austrália. 2008.

MOREIRA, J. C.; ROCHA, C. H. Unidades de Conservação dos Campos Gerais. In: Melo, M. S; Moro, R. S; Guimarães, G. B.;. (Org.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.** 01 ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007, v. 01, p. 201-212.

MOREIRA, J. C; MELLENDEZ, G. **Geoturismo e roteiros geológicos na Espanha: relato de experiência nas Comunidades de Aragon** e Castilla la Mancha. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOTURISMO, VI, Itatiaia - RJ. Resumos. 2007. 1 CD-ROM.

MOREIRA, J. MELENDEZ, G; SORIA, M. *Geoturismo: ¿Explicación de la Geología al público o la Geología como foco de atracción turística? Ejemplos del desarrollo del Geoturismo en Brasil (Estado de Paraná) y España (Comunidad Autónoma de Aragón)***.** In: CONGRESSO GEOLÓGICO DE ESPANA, VII, **Anais**, Las Palmas de Gran Canárias, 14-18 julio de 2008.

MORO, R. S. Flora do PEVV. In: MOREIRA, J. C. **Apostila do Curso para Condutores Ecoturisticos do Parque Estadual de Vila Velha**. Ponta Grossa: IAP, 2003.

_____**. A vegetação dos Campos Gerais da escarpa devoniana. In: DITZEL, C.H.M; SAHR, C.L.L (orgs).** *Espaço e Cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais. Ponta Grossa***: Editora UEPG, 2001. p.481-504.**

MUELLER, R. C; HERRIG, A.; SKAF, M. Sistema de monitoramento da qualidade de serviços concessionados em Unidades de Conservação. SIMPOSIO DE AREAS PROTEGIDAS: conservação no âmbito do cone sul. 2, Pelotas- RS. **Anais**. Universidade Católica de Pelotas. 2003. P. 250-257

NEWSOME, D; DOWLING, R. *The scope and nature of geotourism*. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) **Geotourism**. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.3-25. 2006.

NIETO, L.M. *Aproximacion al concepto de geodiversidade. In: MONDEJAR, G; REMO, A.* ***El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente.*** *Actas V Reunion Nacional de la Comision de Patrimônio Geológico*. Madrid: 2004. p. 117-123.

NUNES, M. L. **Interpretação da natureza***.* Curitiba,Trabalho elaborado para a disciplina de Conservação da Natureza, do curso de pós-graduação / mestrado em Engenharia Florestal –Setor de Ciências Exatas Naturais, Universidade Federal do Paraná.20p. 1991

OLIVEIRA, C. D. M. de. Do Estudo do Meio ao Turismo Geoeducativo: Renovando as práticas pedagógicas em Geografia. In: **Boletim Goiano de Geografia,** v. 26, p. 31-47, 2006.

_____. Turismo e Geo-educação: Um começo de conversa. In: **Revista Agora.** Ano 2. No. 17. Disponível em < http://www.jornalolince.com.br/2008/mai/agora/turismo.php > Acesso em 28 de Maio. 2008

OLIVEIRA I. A.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil**. Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, Ed. 2, 1943

OMT. ***Directrices: Ordenacion de los Parques Nacionales y Zonas protegidas para el Turismo****.* Madrid: OMT y PNUMA, 1995.

_____. **Guia de desenvolvimento do Turismo Sustentável / Organização Mundial do Turismo.** Porto Alegre: Bookman, 2003.

OZIMA, M. **Geo-História: a evolução global da Terra**. Brasília: Editora da UNB, 1991.

PADUA, M. T. J. **Os Parques nacionais e as Reservas Biológicas do Brasil.** Brasília: IBDF, 1983.

PAGE, K. *Sites and their uses. Geoconservation in Devon*: South West England, UK. IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). ***Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium***. P. 28-31. Madrid (Spain). 1999.

PAGE, K; CHAMBERLAIN, P. Grecel UK: *The Devon County Council educational register of geological sites (SW England) – A new database for site-based educational programs.* IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). ***Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium***. P. 335-338. Madrid (Spain). 1999.

Paraná Turismo. Dados sobre o Turismo no Paraná. Disponível em < **http://www.pr.gov.br/turismo/home.shtml?profissionais**>. Acesso em 05 de Fevereiro de 2006.

_____. **Estatísticas dos atrativos turísticos do Paraná**. Disponível em < http://www.pr.gov.br/turismo/pdf/atrativos_turisticos.pdf >. Acesso em 29 de Dezembro de 2007.

PASSOS, MOREIRA E BIGARELLA. **Caracteristicas geomorfológicas do Arenito de Vila Velha.** Inédito.

PEARCE, D. **Geografia do Turismo: Fluxos e regiões no mercado de viagens.** Ed. Aleph, 2003, 392p.

PENCK, W. ***Morphological analysis of landforms****.* London: MacMillan and Co. : 1972

PENTEADO, M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

PEREIRA, J.M; BRILHA, J. ***Geological Heritage and sustainable development in Santiago Island (Cape Verde)****. In: Abstracts*. IV International Symposium PROGEO. Braga, Portugal. P.117. 2005

PEREIRA, M. A. (Coord.) **Plano Diretor de Turismo de Ponta Grossa.** Ponta Grossa: 2002. 3 volumes.

PETRI, S. 1948. **Contribuição ao estudo do Devoniano** Paranaense. Rio de Janeiro, Boletim 129, DNPM, DGM 125 p.

PFORR, C; MEGERLE, A. *Geotourism: a perspective from southwest Germany*. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) ***Geotourism****.* Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.118-139. 2006.

PIRES, P. S. **Dimensões do Ecoturismo**. São Paulo: Editora Senac, 2000.

PRICE, G. ***An introduction to Grand Canyon geology****. Grand Canyon: Grand Canyon Association*, 1999. 64p.

REDE MUNDIAL DE GEOPARQUES. Disponível em <www.globalgeopark.org > Acesso em 08 de Setembro de 2008.

REDE EUROPEIA DE GEOPARQUES. Disponível em < http://www.worldgeoparks.eu > Acesso em 10 de junho de 2006.

REIMOLD, W. U; WHITFIELD, G; WALLMACH, T. *Geotourism potential of Southern Africa*. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits*.)* ***Geotourism.*** Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.42-62. 2006.

REIS, J. **Mapa da Rede Mundial de Geoparques.** Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_Mundial_de_Geoparques > . 2006.

RIBAS, A. B. **Guia geológica del Pirineo**. Huesca (Espanha):Ed. Pirineo, 2003. P.192

ROBINSON, A. M.; ROOTS, D. *Marketing Geotourism Sustainably.* IN: DOWLING, R; NEWSOME, D. (Eds). INAUGURAL GLOBAL GEOTOURISM CONFERENCE, 1, **Conference Proceedings***.* P. 303-317. Fremantle - Austrália. 2008.

ROCHA, W. J. S. **Características Hidreológicas e Hidroquímicas da Ilha de Fernando de Noronha**. Dissertação de Mestrado em Hidrogeologia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife,1995.

ROCHA-CAMPOS, A.C**. Varvito de Itu, SP: Registro clássico da glaciação paleozoica.** In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM, CPRM e SIGEP, Brasília: DNPM, 2002.

ROCHA, C. H.; MICHALIZEN, V e PONTES FILHO, A. (coords.*).* **Plano de integração: Parque Estadual de Vila Velha e Rio São Jorge.** Ponta Grossa: Itupahva S/C Ltda. / Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, 1989.

RODRIGUES, A. B. **Turismo e Desenvolvimento Local**. São Paulo: Hucitec, 1997

RODRIGUES, A. B (org.). **Turismo e Geografia: Reflexões teóricas e enfoques regionais**. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 274.

ROLON, L. CHEBEZ, J. **Reservas Naturales Missioneras**. Posadas: Editoria Universitária de la Universidad Nacional de Missiones, 1998.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J.T (Orgs.) **Geomorfologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 351-388.

RUSCHMANN, D. **Turismo e Planejamento Sustentável**. Campinas: Papirus, 1999.

RYLANDS A.B.; BRANDON, K. 2005. ***Brazilian Protected Areas****. Conservation Biology, 19* (3): 612-618.

SAHR, W.D.L.J. PEREIRA, M.A.M. (coords.) **Plano Diretor de Turismo de Ponta Grossa.** Vol 1: Perfil Diagnóstico. Ponta Grossa: Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, 2002. 400p.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem a Curitiba e Província de Santa Catarina**. São Paulo: Editora Itatiaia. 209 p. 1978 (tradução de Regina Junqueira)

SALAMUNI, R. Prefácio. In SOARES, O. **Furnas dos Campos Gerais, Paraná**. Curitiba: *Scientia et labor*, 1989.

SALAMUNI, R; SALAMUNI, E; ROCHA, L,A; ROCHA, A.L. **Parque Nacional do Iguaçu. Cataratas de fama mundial.** In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM, CPRM e SIGEP, Brasília: DNPM, 2002.

_____. Parque Nacional do Iguaçu. SIGEP Sitio 011 Disponível em **http://www.unb.br/ig/sigep/sitio011/sitio011.pdf**. Acesso em 10 de Fevereiro de 2006.

SALVATI, S. **Interpretação da Natureza, Conceitos e Técnicas.** Disponível em: < http: //sites.uol.com.br/ecosfera >. Acesso em: 24 abr. 2001.

SANFORD, R. M e LANGE, F. W. ***Basin study aproach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline, South Brazil.*** Bull Amer. Assoc. Petr. Geol. V. 44, n.8, pp. 1316-1370.1960

SANTISTEBAN, C. El Parque Geológico de Chera (Valencia) como modelo de protecion del patrimônio geológico para la promocion del desarrollo rural y turistico. In: MONDEJAR, G; REMO, A. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente. **Actas** V Reunion Nacional de la Comision de Patrimônio Geológico. Madrid: 2004. p. 51-55.

SANTOS, E. L; SILVA, L. C; COUTINHO, M. N; ROISENBERG, A; RAMALHO, R; HARTMANN, L**. Os escudos sul-riograndense e catarinense e a bacia do Paraná.** In: SCHOBENHAUSS et al. Geologia do Brasil. DNPM, Brasília: 1984.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 385p.

SANTOS, A; JODAR, J. M; MENOR, E.A; *The Fernando de Noronha Archipelago: Presentation of the geological heritage. Prospects*. IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). ***Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium****.* P. 214-218. Madrid (Spain). 1999.

SCHWARTSBURD, P. B; LABIAK, P. H; SALINO. A. 2007. *A new species of Ctenitis (Dryopteridaceae) from Southern Brazil*. **Britonnia** 59 (1), New York: *The new York botanical garden press*, Bronx. p. 29-32.

SCHWARTSBURD, P. B; LABIAK, P. H; 2007. Pteridofitas do Parque Estadual de Vila Velha. **Hoehnea** 34 (2) p. 159-209.

SCHNEEBERGER, C. A.; FARAGO, L. A. **Minimanual Compacto de Geografia Geral: Teoria e Prática**. São Paulo: Rideel, 2003.

SCHOBENHAUS, C; CAMPOS, D. A. **A evolução da plataforma Sul-americana e suas principais concentrações minerais**. In: SCHOBENHAUSS et al. Geologia do Brasil. DNPM, Brasília: 1984

SCHUTTE, I. ***Geoconservation and geoparks in South Africa.*** *In: The Geological Society of SA*. Volume 47. p.21-23. South Africa: June 2004.

SCORTEGAGNA, A.; NEGRAO, O.B.M. Trabalhos de campo na disciplina de Geologia introdutória: a saída autônoma e seu papel didático. **Terrae Didactica, 1** (1):36-43. Disponivel em http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/ . 2005.

SEABRA, G. **Caminho das Pedras: o turismo ecológico de base geológica no Agreste Pernambucano.** Tese de pós-doutorado na Universidade Federal de Pernambuco. Recife: 2004.

SHARPLES, C (comp.) ***Concepts and principles of geoconservation***. Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002. 81p.

SKOVITINA, T; SHCHETNIKOV, A; SIZOV, A. ***Representative natural sites for development of geotourism in the Baikal region***.In: Abstracts. IV International Symposium PROGEO. Braga, Portugal. P. 27. 2005

SKRIDLAITE, G; GUOBYTE, R; SNARSKIENE, D; CEPIKAS, R. *From Geosite to Geopark: Grazute Regional Park in Notrheastern Lithuania.* In: **Abstracts.** IV *International Symposium* PROGEO. Braga, Portugal. P.56. 2005

SILVA, J. M. **Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: Uso público, importância econômica e proposta de manejo**. SIMPOSIO DE AREAS PROTEGIDAS: conservação no âmbito do cone sul. 2, Pelotas- RS. **Anais**. Universidade Católica de Pelotas. 2003. P. 335-342.

SILVA, S.M.P. Turismo geológico: uma modalidade de turismo com significativo potencial contributivo na implementação do turismo sertanejo nordestino. **Anais.** I Simpósio de Turismo Sertanejo. Disponível em < www.turismosertanejo.com.br >. Acesso em 15 de setembro de 2004.

SILVA, J. C. R; ARAUJO, W. C. **Geografia turística do Nordeste**. Recife: SUDENE/ DPS, 1987.

SILVA, J; GOMES, C. ***The role of Cape Girão in the geotourism development of Madeira.*** In: Abstracts. *IV International Symposium* PROGEO. Braga, Portugal. P.62. 2005.

SISTO, P. Z. ***Turismo sustentable: Es possible en Argentina ?*** . Buenos Aires: Ediciones Turisticas, 2003. P. 352

SOARES, S. M. V. **A Percepção ambiental da população noronhense em relação a Area de Preservação Ambiental** . Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Política Ambiental do Departamento de Letras e Ciências Humanas da UFRPE, Recife, 2005.

SOARES, O. **Furnas dos Campos Gerais, Paraná**. Curitiba: Scientia et labor, 1989.

_____. **Ytaytyba: Terra das pedras e das águas**, Tibagi-PR. Curitiba – Lago, 2003. 92p.

SOUZA, M. J. B; PEREIRA, R. M. F. A; ANDRADE, H. M.; LOPES, R. **Plano Nacional de Turismo e Evolução do Setor no Brasil: Notas preliminares**. IN: Anais. V Seminário ANPTUR 2008. Belo Horizonte, 2008. 12p.

STUEVE, A.M.; COOKS, S. D; DREW, D. ***The Geotourism Study: Phase I*** – *Executive Summary.* Washington: Travel Industry Association of America. 22p. 2002.

TAKEUCHI, H.; UYEDA, S.; KANAMORI, H. **A Terra, um planeta em debate: Introdução a geofisica pela analise da Deriva Continenta**l. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1974.

TASSINARI, C. C. G. Tectônica Global. In: W. Teixeira; T. Fairchild; M.C. Toledo. (Org.). Decifrando a Terra**. 1 ed. São Paulo: Oficina das Letras, 2000.**

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

TELLES, A. C. G. O Brasil e o Patrimônio Mundial. In: **UNESCO. Patrimônio Mundial no Brasil.** Brasília: UNESCO, Caixa Econômica Federal, 2002.

THEODOROVICZ, A. **Implantação de Geoparques no Brasil**. CPRM, Maio, Palestra apresentada na 27ª Tarde de Geociências. SBG/ Núcleo SP. 2006

TONGKUL, F. *Geotourism in Malaysian Borneo*. In: DOWLING, R e NEWSOME, D.(Edits.) ***Geotourism*.** Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann. P.26-41. 2006.

TRATADO DE EDUCACAO AMBIENTAL PARA SOCIEDADES SUSTENTAVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL. Edição da Jornada Internacional de Educação Ambiental Rio 92, In: **Os tratados das ONGS e movimentos sociais da Rio 92.** Santos: 1993.

THREADGOULD, R; MCKIRDY, A.P. *Earth Heritage Interpretation in Scotland: The role of Scottish natural Heritage.* IN: BARRETINO, D; VALLEJO, M; GALLEGO, E (Eds). ***Towards the balanced management and Conservation of the geological heritage in the new millenium***. P. 330-334. Madrid (Spain). 1999.

ULBRICH, M. N. C. ***Petrography of alkaline volcanic-subvolcanic rocks from the Brazilian Fernando de Noronha Archipelago , Southern Atlantic Ocean***. Geoch. Bras. 8 (1), p.21-29. 1994.

ULBRICH, M.N.C; MARQUES, L. S; LOPES, R. P. As ilhas vulcânicas brasileiras: Fernando de Noronha e Trindade. In: Mantesso-Neto, V; Bartorelli, A; Carneiro, C.D.R; Neves, B. B. de B (coords.) **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flavio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca. P. 555-573. 2004.

UKRIGS. *Development Estrategy* 2006-2010. Disponível em < www.ukrigs.org.uk > London, September 2006. Acesso em 05 de Outubro de 2006.

UEPG. **Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais**. Relatório de Pesquisa. Ponta Grossa, 2003.

UFC. **Laboratório de Estudos Geoeducacionais** (LEGE). Comunicado sobre sua implantação. Disponível em http://www.geografia.ufc.br/pagina12dg.htm . Acesso em 05 de Abril de 2008.

UNESCO. ***The criteria for selection*****.** Disponível em http://whc.unesco.org/en/criteria/ Acesso em 01 de Novembro de 2006.

_____. ***Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network.*** 10p. 2007.

_____. **Patrimônio mundial no Brasil**. 2. ed. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2002.

VALENCA, L. M. M ; NEUMANN, V. H. ; MENOR, E. A. ; SANTOS, C. A. R. R. . **Eolianitos de Fernando de Noronha: uma analise integrada de estudos petrograficos e geoquimicos**. In: X Congresso da Abequa, 2005, Guarapari. Boletim de Resumo, 2005. v. único. p. 37-37.

VASCONCELLOS, J. **Trilhas Interpretativas como Instrumento de Educação**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., Curitiba-PR. *Anais*. Vol. I. IAP; Unilivre: Rede Nacional Pró Unidade de Conservação. 1997.465-477 pp.

_____. **Bases gerais sobre educação ambiental e interpretação da natureza**. In: Apostila do curso de Educação e Interpretação da Natureza. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Guaraqueçaba, 2001, p.24-34.

_____. Interpretação ambiental. In: MITRAUD, Sylvia (Org.) **Manual de ecoturismo de base comunitária**: ferramentas para um planejamento responsável. Brasília: WWF Brasil, 2003.

VEGA, S. G. ***Iguazu: Lãs leyes de la selva***. Buenos Aires: Contacto Silvestre Ediciones, 2003.

VICELMO, A. Projeto do Geopark caririense será entregue à Unesco. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, p. 05, 26 jun. 2005.

VITTE, A, C. Prefácio. In: GUERRA, A. J. T; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. P. 09-10.

YAZIGI, E. A importância da paisagem. In: YAZIGI, E. (org.) **Turismo e Paisagem**. São Paulo: Contexto, 2002. P.11-28.

WERNER, J. P. ***La interpretación: um método dinâmico para promover El uso social del patrimonio cultural y natural*.** In: AA.VV: *La difusión Del patrimonio*. Sevilla: Instituto Andaluz Del Patrimônio Histórico. 1996.

WINGE, M. 2001. **Glossário Geológico Ilustrado**. Publicado na Internet: http://www.unb.br/ig/glossario/ e disponível em 23 de fevereiro de 2008 .

WHITE, I. C. **Relatório Final da Comissão de Estudos das minas de carvão de pedra do Brasil**, 617p. Rio de Janeiro, 1908.

WTO / UNEP. ***Guidelines: Development of National Parks and protected areas for tourism.*** UNEP-IE/PAC *Technical Report Series* nº 13.Madrid: WTO/UNEP joint publication, 1994.

WWF. **Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: Ferramentas para um planejamento responsável.** Brasília: WWF Brasil, 2003.

YIN, R. K.. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZOUROS, N; LABAKI, O. ***Geoconservation, promotion and management of geosites on Lesvos Island, Greece: The Lesvos Petrified Forest Geopark****. In: Abstracts. IV International Symposium* PROGEO. Braga, Portugal. P.52. 2005

ANEXOS

ANEXO 01

MODELO DE QUESTIONÁRIO DA PESQUISA REALIZADA COM OS VISITANTES DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

(EM PORTUGUÊS)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- DOUTORADO

ORIENTADOR: PROF. J.J.BIGARELLA PESQUISADORA:PROF. JASMINE MOREIRA (UEPG)

1 . Qual a sua residência permanente ?
Cidade_____ Estado _____
País _____
2. Qual a sua idade ?
1. Menor de 18 ☐ 2. 18 à 24 ☐ 3. 25 à 34 ☐ 4. 35 à 49 ☐ 5. Mais de 50 ☐

3.Gênero? M ☐ F ☐
4. Qual o seu nível de escolaridade ? .....
5. Se já é formado, qual a sua formação ? .....
6.Qual sua ocupação atual ? .....
7. Qual o meio de transporte utilizado para chegar até o Parque?
1. Automóvel.....☐
2. Moto / Bicicleta.....☐
3. Ônibus de linha.....☐
4. Ônibus de excursão.....☐
5. Outro (especifique).....☐

8.Qual o motivo desta visita ?
1. Lazer / Turismo.....☐
2. Estudos técnicos/ Pesquisa Científica..... .☐
3. Aula prática.....☐
4. Outros(especifique).....☐

9. Você está visitando o Parque:
a. Sozinho.....☐
b Em grupo de estudantes :
b.1 universitários.....☐
b.2 ensino médio.....☐
b.3 ensino fundamental.....☐
c. Com a família.....☐
d. Excursão.....☐
e. Com amigos.....☐
10. Você sabe o que é geomorfologia ? Sim ☐ Não ☐
11.Você sabe o que é geoturismo ? Sim ☐ Não ☐
12. Você leu o painel relacionada aos aspectos geológicos e geomorfológicos ?
a. Sim.....☐
a. Sim, antes do passeio.....☐
b. Depois do passeio.....☐
b. Não.....☐
13. Se não leu, porque ?
a. Não viu.....☐
b. Não teve tempo..... ☐
c. Não se interessa por esses aspectos ..... ☐
d. Não gosta de ler placas ou painéis .....☐
e. Outro (especifique).....
.....

14. **Se leu, gostou ?** Sim ☐ Não ☐
15. Se não gostou, porque ?
a.Não entendeu.....☐
b. Muito grande o texto.....☐
c. Texto não é chamativo.....☐
d. Lnguagem usada é muito técnica..... .....☐

16. O painel ajudou você a entender mais sobre o Parque ? Sim ☐ Não ☐
17.Você acredita que é importante esse tipo de meio interpretativo ? Sim ☐ Não ☐
18. (Responda esta questão somente se você já fez a sua visita e se ela foi acompanhada por um condutor.) Os aspectos geomorfológicos do Parque foram comentados? Sim ☐ Não ☐

19. Que outros tipos de meios interpretativos você acredita que seriam eficazes para uma melhor compreensão sobre a geomorfologia do Parque? (Marque quantos quiser)
Folhetos....☐ Trilhas guiadas....☐ Palestras....☐
Vídeos..☐ Museu... ☐ Mais painéis na trilha..☐

20**. Se existissem outros roteiros enfocando aspectos geomorfológicos, pelo Paraná ou pelo Brasil, você visitaria ?** Sim ☐ Não ☐

ANEXO 02

MODELO DE QUESTIONÁRIO PARA A PESQUISA REALIZADA COM OS PARTICIPANTES DO CURSO PARA CONDUTORES NO PNI E PNMFN

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- DOUTORADO

ORIENTADOR: PROF. J.J.BIGARELLA PESQUISADORA:PROF. JASMINE MOREIRA (UEPG)

1 .Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha
Função _____

2. Qual a sua idade ?
2. Menor de 18 ☐ 2. 18 à 24 ☐
3. 25 à 34 ☐ 4. 35 à 49 ☐
5. Mais de 50 ☐

3.Gênero? M ☐ F ☐

4. Qual o seu nível de escolaridade ? .....

5. Se já é formado, qual a sua formação ? .....

6. Para você, a paisagem é o principal atrativo do Arquipelago?
a. Sim.....☐
b Não .....☐

7. O Curso ajudou você a compreender melhor a geodiversidade do Arquipélago?
a. Sim.....☐
b Não .....☐
c. Ainda restam duvidas .....☐

8. Você acredita que após o curso você tem informações suficientes para explicar algo sobre a geologia e geomorfologia das ilhas?
5. Sim.....☐
6. Não .....☐
7. Ainda não se sente seguro.....☐

9. Após as informações repassadas no curso, você acredita que o geoturismo pode ser praticado na região?
1. Sim.....☐
3. Não ..... .☐

10. Você acredita que é importante esse tipo capacitação ?
a. Sim.....☐
b Não .....☐

11. Que outros tipos de meios interpretativos você acredita que seriam eficazes para uma melhor compreensão sobre a geologia e geomorfologia do Parque? (Marque quantos quiser)
Folhetos....☐ Trilhas guiadas..☐ Palestras....☐ Vídeos..☐ Museu... ☐ Mais painéis na trilha..☐

Pontos positivos do curso:
Pontos negativos:
Sugestões:

ANEXO 03

MODELO DE QUESTIONÁRIO PARA A PESQUISA REALIZADA COM OS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE PONTA GROSSA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA- DOUTORADO

ORIENTADOR: PROF. J.J.BIGARELLA PESQUISADORA:PROF. JASMINE MOREIRA (UEPG)

1. Para quais séries você ministra aulas?
.....
.....
2. Qual (is) Escolas ?
.....
.....
3. Para você, a paisagem é o principal atrativo do Parque Nacional do Iguaçu ?
a. Sim.....☐
b Não .....☐

E do Parque Estadual de Vila Velha ?
a. Sim.....☐
b Não .....☐

4. Os Pontos utilizados e as explicações repassadas ajudaram você a compreender melhor a geodiversidade do Parque?
a. Sim.....☐
b Não .....☐

5. Você considera a possibilidade de utilizar os Pontos de Interesse Geo-Didático quando em visita ao Parque Estadual de Vila Velha ou Parque Nacional do Iguaçu ?
8. Sim.....☐
9. Não .....☐

6. Você acredita que utilizando os Pontos de Interesse Geo-Didático seu trabalho será facilitado ?
10. Sim.....☐
11. Não .....☐

7. Após as informações repassadas você acredita que o geoturismo pode ser praticado na região?
a. Sim.....☐
b. Não ..... .☐

8. Se existissem outros roteiros na região, enfocando os aspectos geológicos e geomorfológicos, você visitaria ?
a. Sim.....☐
c. Não ..... .☐

9. Que outros tipos de meios interpretativos você acredita que seriam eficazes para uma melhor compreensão sobre a geologia e geomorfologia do Parque? (Marque quantos quiser)
Folhetos....☐ Trilhas guiadas..☐ Palestras....☐ Vídeos..☐ Museu... ☐ Mais painéis na trilha..☐
Sugestões:

ANEXO 04

APOSTILA DO CURSO DE CONDUTOR DE GEOTURISMO NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU

ANEXO 05

MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA - PR

DIAGNÓSTICO SOCIAL DA COMUNIDADE DE FERNANDO DE NORONHA – (Adaptado para a tese)

Data: Pesq.:Prof. Jasmine Moreira N$^{0.}$ Questionário:

1. Você é empresário ou funcionário? 2. Local de Nascimento?

3. Há quantos anos vive em FN? .....4. Qual a sua idade? .....

5.Gênero? M ☐ F ☐

6. Qual o seu nível de escolaridade?

7.Qual sua principal ocupação atual?

8. Há quantos anos tem essa ocupação? .....

9.Qual era sua ocupação antes de vir para FN?

10. Vila onde mora ?.....
1.Titular do imóvel ☐ 2.Casa dos Pais ☐ 3.Casa de parentes ☐ 4. Imóvel alugado ☐ 5.Alojamento da empresa ☐

11. Você acha que tem gente demais morando em FN? Sim ☐ Não ☐

12.Gostaria de atuar em outros ramos em FN?
Não ☐ Quais:.....

13.Gostaria de realizar cursos de capacitação? Não ☐ Quais:.....

14. Você fala outros idiomas? Não ☐ Estudando ☐ Quais?.....

15. Você acredita que o turismo em FN é prejudicial ao meio ambiente? Sim ☐ Não ☐

16. Para você qual o maior atrativo turístico de FN? .....

17.Você possui conhecimentos sobre aspectos geológicos de FN? Sim ☐ Não ☐

18.Tem o interesse de conhecer ? Sim ☐ Não ☐

19.Você já ouviu falar em geoturismo? Sim ☐ Não ☐

20. Para você os aspectos geológicos do arquipélago são o seu principal atrativo? Sim ☐ Não ☐

21 Que outros tipos de meios interpretativos você acredita que seriam eficazes para uma melhor compreensão sobre a geologia e geomorfologia de FN?
Folhetos....☐ Trilhas guiadas..☐ Palestras....☐ Vídeos..☐ Museu... ☐ Mais painéis na trilha..☐

ANEXO 05

APOSTILA DO CURSO DE CONDUTOR DE GEOTURISMO EM FERNANDO DE NORONHA

ANEXO 07

EXCURSÕES E ROTEIROS GEOLOGICOS ENGLOBANDO UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PARANAENSES

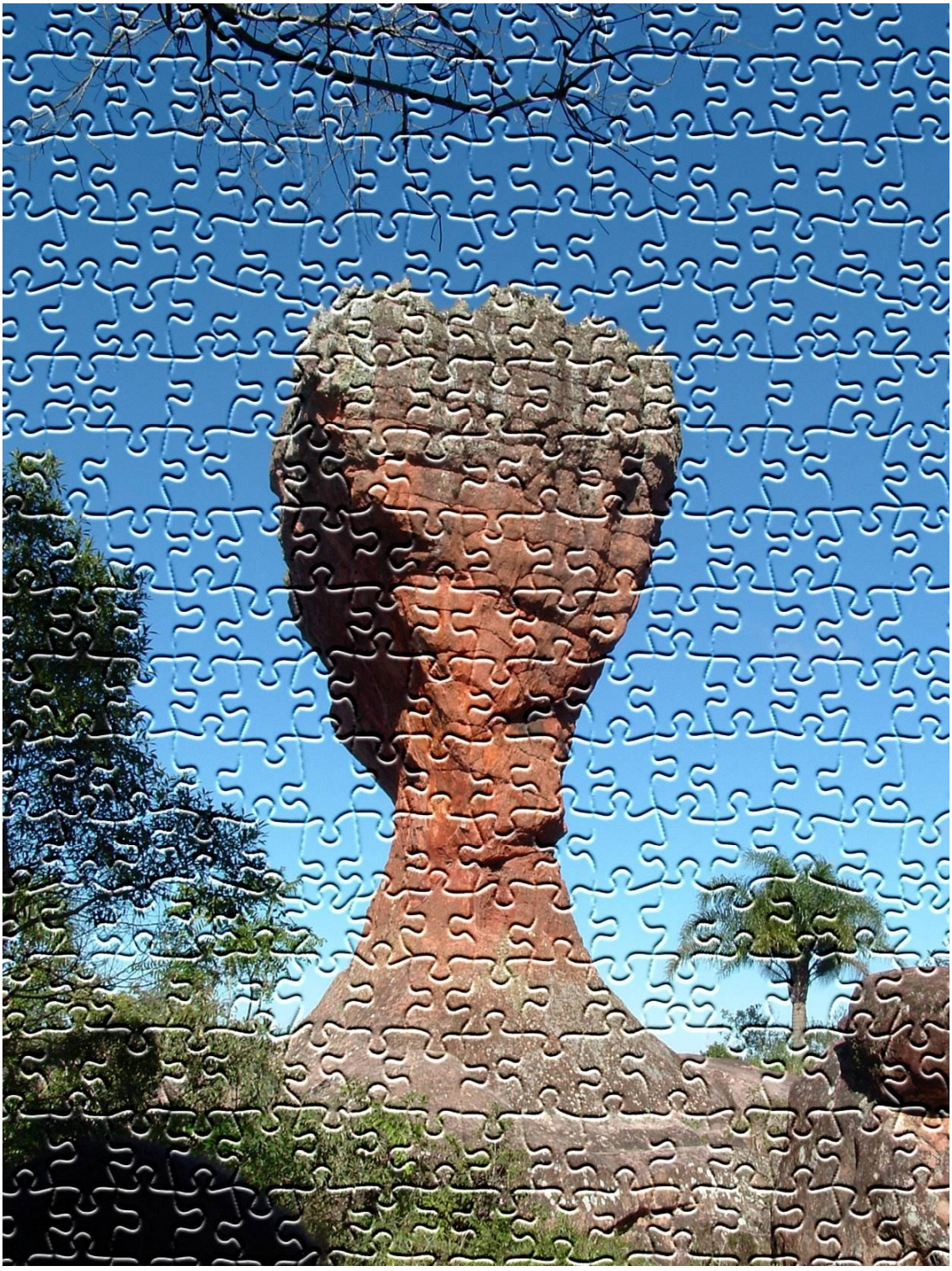
ANEXO 08

CARTÕES POSTAIS DO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU


Parque Nacional do Iguaçu - Decomposição Esferoidal
Nas margens do canyon do Rio Iguaçu podem ser observadas rochas (basalto) sofrendo a decomposição esferoidal. Esse emdorvidamento não é originado pelo rio, mas vem sendo produzido pela alteração química da rocha. Essas rochas são lavas basálticas mesozóicas da Formação Serra Geral, ou seja, os derrames basálticos da Bacia do Paraná, o maior derrame vulcânico conhecido na superfície da Terra e que aconteceu entre 110 e 148 milhões de anos atrás.
Fotos: Jasmine Moreira

ANEXO 09

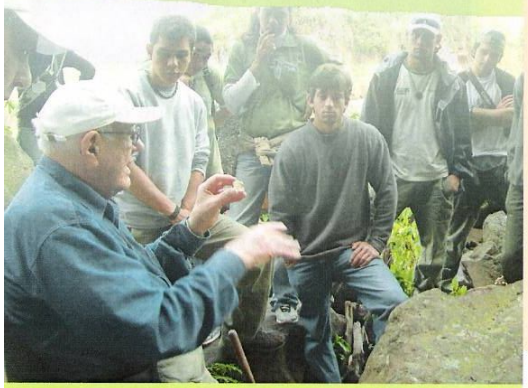
QUEBRA-CABEÇA DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA



ANEXO 10

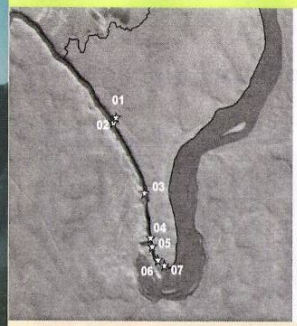
FOLDER DO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU





Aula de campo sobre geologia, ministrada pelo Prof. J. J. Bigarella

O Parque Nacional do Iguaçu possui uma das maiores e mais impressionantes quedas d água do mundo, sendo uma UC conhecida mundialmente por possuir esses aspectos. É importante também pela biodiversidade que protege, paisagem de rara beleza cênica que abriga, atividade e renda que promove, representatividade de ambientes e ecossistemas que mantém, sendo um dos mais valiosos bens da nação.
O Parque divide o título de Patrimônio Mundial com o Parque Nacional Iguazu, localizado na outra margem do rio, na Argentina. Em conjunto os dois parques abrigam a totalidade das quedas d'água e formam uma das maiores áreas de floresta subtropical preservadas no mundo, cobrindo 225 mil hectares, dos quais 75 % estão em território brasileiro.



Pontos de Interesse Geo-didático

01 - Salto do Macuco
02 - Cais do Macuco Safari
03 - Canyon do Rio Iguaçu
04 - Base plataforma rapel
05 - Trilha das Cataratas
06 - Mirante do Elevador
07- Restaurante

Localização:



Este folder foi escrito baseando-se nos resultados da pesquisa de Pós-Graduação em Geografia (Doutorado), da Universidade Federal de Santa Catarina, realizada por Jasmine Moreira, sob orientação do Prof. Dr. João José Bigarella. Para maiores informações acesse

www.geoturismo.net

Parcerias:

CATARATAS DO IGUAÇU BR

PATRIMONIO MUNDIAL · WORLD HERITAGE · PATRIMOINE MONDIAL

Parque Nacional do Iguaçu
Paraná, Brasil
Aspectos geológicos e educativos



PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU

"Seja bem vindo ao Parque Nacional do Iguaçu. Se você se impressionou com as Cataratas, vai se impressionar ainda mais ao saber mais sobre a sua origem ! "

Parque Nacional do Iguaçu

Decomposição esferoidal



Nas margens do canyon do Rio Iguaçu podem ser observadas rochas (basalto) sofrendo a decomposição esferoidal. Esse arredondamento não é originado pelo rio, mas vem sendo produzido pela alteração química da rocha. Essas rochas são lavas basálticas mesozóicas da Formação Serra Geral, ou seja, os derrames basálticos da Bacia do Paraná, o maior derrame vulcânico conhecido na superfície da Terra e que aconteceu entre 110 e 148 milhões de anos atrás.
Tais rochas podem ser observadas nos passeios do Macuco Safári e Canyon Iguaçu – Campo de Desafios (no rapel, escalada e rafting), que acessam as margens do Rio.

Derrames de Lava



Os degraus que podem ser observados nas Cataratas do Iguaçu estão relacionados aos derrames de lava e a estrutura da rocha nesse ponto. O contato entre os derrames superior e intermediário propiciou a aparição de um patamar bem definido. E a superfície plana e alta vista no horizonte, tanto no lado brasileiro, quanto no lado argentino é uma superfície de erosão antiga, cuja idade é plio-pleistocênica (em torno de 3 á 5 milhões de anos).
Esses derrames eram compostos de material fundido (magma, a rocha derretida), formado em temperaturas de no mínimo 1400 graus. Naquele tempo existia muito calor no subsolo por causa da atividade vulcânica e o clima era muito seco. Em alguns afloramentos podem ser observados vários derrames, e certa diferenciação entre eles.

As Cataratas do Iguaçu



Do lado brasileiro são 800m de quedas e no lado argentino 1.900m, totalizando um semi-circulo de 2.700m. As Cataratas são resultado da erosão fluvial, houve uma época em que elas estavam próximas ao Rio Paraná e devido a erosão causada pela água, passaram a regredir lentamente rio acima, o que ainda vem acontecendo.
Antes todos os rios onde estavam a América do Sul, entre eles o Rio Iguaçú, corriam para o antigo Oceano Pacífico, antes da formação da Cordilheira dos Andes. Depois do afastamento dos Continentes e com o surgimento da Cordilheira dos Andes esses rios não puderam mais atravessar a cordilheira porque a subida dela foi muito rápida. Assim, os rios foram desviados para o sul para a desembocadura no rio da Prata.

ANEXO 11

SUGESTÃO DE PAINÉIS INTERPRETATIVOS PARA O PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU E ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

Parque Nacional do Iguaçu

- Painel 01

Localização: No mirante antigo, em frente ao hotel.

Tema: Evolução da Paisagem das Cataratas

Desenhos: Três blocos-diagrama mostrando essa evolução.

Texto: Bloco 01- Curso do antigo Rio Iguaçu; Explicar sobre o clima de milhões de anos atrás e a drenagem. Bloco 02- Intermediário: O Rio Iguaçu já embutido nas rochas, canyon primitivo. Bloco 03- Atual. Recuo das Cataratas em direção a localização atual na paisagem, mostrando o embutimento, o canyon, o Salto Floriano e o alargamento das quedas no lado argentino.

As Cataratas são resultado da erosão fluvial, houve uma época em que elas estavam próximas ao Rio Paraná e devido a erosão causada pela água, passaram a regredir lentamente rio acima, o que ainda vem acontecendo. Do lado brasileiro são 800m de quedas e no lado argentino 1.900m, totalizando um semi-circulo de 2.700m.

- Painel 02

Localização: Próximo ao PIGD da Trilha das Cataratas, num dos mirantes, que possuem uma pequena entrada. A Placa estaria localizada na trilha, e não no mirante, pois quando há muitas pessoas na trilha, algumas esperam as outras tirarem fotos nesse local, favorecendo com que nesse período de tempo em que esperam, leiam a placa.

Tema: Rochas do PNI

Desenhos: Localização do derrame de lavas da Bacia do Paraná.

Texto: As rochas que podem ser observadas são lavas basálticas mesozóicas da Formação Serra Geral, ou seja, os derrames basálticos da Bacia do Paraná, o maior derrame vulcânico conhecido na superfície da Terra e que aconteceu entre 110 e 148 milhões de anos atrás. O Rio Iguaçu surgiu muito tempo depois desses derrames.

- Painel 03

Localização: Entrada da passarela.

Tema: Rio Iguaçu

Desenhos: Foto aérea do Rio Iguaçu e mapa do Paraná mostrando o Rio.

Texto: O Rio Iguaçu não corre para o mar porque é um rio antecedente, muito antigo, possuindo ainda essa drenagem antiga. Todos os rios da região onde estava a América do Sul antes da separação dos continentes corriam para o Oceano Pacifico, antes da existência da cordilheira dos Andes. Depois do afastamento dos Continentes e com o surgimento da Cordilheira dos Andes esses rios não puderam mais atravessar a cordilheira porque a subida dela foi muito rápida. Assim, os rios foram desviados para o sul para a desembocadura no rio da Prata.

- Painel 04

Localização: Na base do elevador

Tema: Derrames de lava e as Cataratas do Iguaçu

Desenhos: Diagrama sobre os derrames de lava (baseado no diagrama proposto por Maack em 1968.

Texto: Os degraus que podem ser observados nas Cataratas do Iguaçu estão relacionados aos derrames de lava e a estrutura da rocha nesse ponto. O contato

entre os derrames superior e intermediário propiciou a aparição de um patamar bem definido. E a superfície plana e alta vista no horizonte, tanto no lado brasileiro, quanto no lado argentino é uma superfície de erosão antiga, cuja idade é plio-pleistocênica (em torno de 3 a 5 milhões de anos).

Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha

Painel 01

Localização: Praia da Conceição

Tema: Morro do Pico

Desenhos: Esquema representando como deveria ser antigamente o edifício vulcânico e atualmente mostrando o plug.

Texto: Este é o ponto mais alto da Ilha, com 321 metros de altura. A rocha que vemos é um fonolito, o maior do arquipélago, produto de atividades magmáticas de 9 milhões de anos atrás. Possui esta forma decorrente de processos erosivos que vem agindo há milhões de anos e que atuaram em superfícies de fraqueza da rocha, influenciando a queda de grandes blocos que ainda vem ocorrendo e que podem ser vistos próximos á praia.

As rochas do Morro integram a Formação Remédios, a mais antiga da Ilha, sendo rochas intrusivas alcalinas. Observe o Morro atentamente e veja que a sua imaginação pode sugerir as mais diversas formas....

Painel 2

Localização: Praia do Cachorro

Tema: Pedra do Pião

Texto: Bloco rochoso quadrangular cuja base foi solapada pela ação abrasiva das ondas, comprometendo seu equilíbrio natural. Demonstra também que nos últimos milhares de anos o arquipélago apresenta uma estabilidade sísmica.

Painel 3

Localização: Praia do Bode

Tema: Rochas na Praia do Bode

Texto: “Mar de blocos” resultante da alteração das rochas magmáticas. As manchas arredondadas representam liquens que estão colonizando a superfície dos blocos.

Painel 4

Localização: Praia da Cacimba do Padre

Tema: Diaclasamento e erosão

Desenhos: Esquema demonstrando a erosão na região

Texto: Nestas pequenas ilhas encontram-se basanitos originados pela solidificação de antigos derrames de lava. Observe as colunas formadas pelo diaclasamento da rocha.

ANEXO 12

DVD-AULA SOBRE OS ASPECTOS GEOLÓGICOS DO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU







Este DVD é resultado da aula ministrada em campo, no Curso de Condutor de Geoturismo, em Setembro de 2006, pelos professores João José Bigarella (orientador) e Jasmine Cardozo Moreira (doutoranda). É parte integrante da tese de doutorado que vem sendo realizada no Curso de Pós Graduação em Geografia, na Universidade Federal de Santa Catarina. Foi editado para que pudesse ser uma vídeo-aula, destinada a interessados em geologia e funcionários do Parque Nacional do Iguaçu, podendo ser também utilizada em atividades educativas e interpretativas.







Imagens: Ismael Nobre
Roteiro: João José Bigarella e Jasmine Moreira
Edição: Jasmine Moreira e Fernando Trentim

Duração 35 min.

Apoio:

CÂNION IGUAÇU

macuco safari

HRC DIGITAL PRODUÇÕES

O prazo do DVD é indeterminado desde que observados os seguintes cuidados básicos:
Armazenar em local seco, livre de poeira, não expor ao sol, não riscar, não dobrar, não engordurar, não manter a uma temperatura superior a 55 graus Celsius e umidade acima de 60 gr/m
e segurar o disco sempre pela lateral e pelo furo central.
H.R.C. DIGITAL PRODUÇÕES Tel. (42) 3229-9391 91028001
e-mail: hrc_video@hotmail.com

Aspectos Geológicos do Parque Nacional do Iguaçu

Aspectos Geológicos do Parque Nacional do Iguaçu

Vídeo-aula

DVD VIDEO

ANEXO 13

GUIA DE BOLSO DE GEOLOGIA DE FERNANDO DE NORONHA


FERNANDO DE NORONHA
GUIA DE BOLSO DE GEOLOGIA

ANEXO 14

JOGO DA MÉMORIA DE ASPECTOS GEOLOGICOS DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA


Instruções
JOGO DA MEMÓRIA
Praia do Americano 03
Praia do Americano 03
Morro do Pico 01
Morro do Pico 01
Praia do Bode 04
Praia do Bode 04
Praia do Boldró 02
Praia do Boldró 02
Cacimba do Padre 05
Cacimba do Padre 05
Fernando de Noronha
MAR DE DENTRO
MAR DE FORA
Formação Quixaba
Formação Remédios
Formação Caracas
Fernando de Noronha
MAR DE DENTRO
MAR DE FORA
Formação Quixaba
Formação Remédios
Formação Caracas
Dois Irmãos 06
Baía dos Porcos 07

ANEXO 15

CHECK-LIST PARA SAIDAS DE CAMPO

CHECK-LIST DE SAÍDA DE CAMPO (PROFESSORES)

Data:

Local:

- ☐ Foi enviado ofício para o Parque solicitando a liberação da taxa de entrada ?
- ☐ O transporte foi providenciado e está confirmado ?
- ☐ Os pais assinaram as autorizações ?
- ☐ Há pelo menos um adulto para cada 15 estudantes ?
- ☐ Os estudantes (ou a escola) providenciaram lanche ?
- ☐ Os estudantes foram previamente orientados em sala de aula a respeito dos temas que serão abordados e atividades que serão realizadas durante e após a saída de campo?
- ☐ Foram selecionados os Pontos de Interesse Geo-didáticos que serão utilizados durante a saída de campo?
- ☐ Você e os estudantes possuem os equipamentos adequados para realizar a visita ? (tênis, boné, protetor solar, água, etc...)

ANEXO 16

ATIVIDADES GEO-EDUCATIVAS

Atividades Geo-Educativas

Atividade 01: ***Unidades de Conservação e o Parque Estadual de Vila Velha***
UC: Parque Estadual de Vila Velha
Duração: Entre 15 e 20 minutos
Local: Sala de aula
Palavras-chave: parque estadual, unidades de conservação, geodiversidade
Material de apoio: Mapa do Paraná e do Brasil
Objetivos: Fazer com que os estudantes localizem o Parque Estadual de Vila Velha, e saibam quais as razões da criação de Unidades de Conservação.
Dados: Comentar sobre as Unidades de Conservação e os seus objetivos.

O PEVV possui relevo ruiniforme, sendo uma área que há muito tempo é visitada por turistas. É Parque Estadual desde 1953 (o primeiro do Paraná), e recebeu em 2007 quase 90 mil visitantes, sendo a segunda UC mais visitada do Estado, sendo a primeira o Parque Nacional do Iguaçu. O PEVV localiza-se na região Sul do País, no segundo planalto do Estado do Paraná, denominado Campos Gerais, e possui atualmente área de 3.803,28 ha. Foi tombado pelo patrimônio histórico e artístico do Estado do Paraná, como conjunto de Vila Velha: Arenitos, Furnas e Lagoa Dourada,

De acordo com o SNUC o estabelecimento de áreas protegidas no Brasil tem por objetivo a manutenção de condições naturais adequadas para a proteção da diversidade de ecossistemas, incluindo a proteção da diversidade genética, biológica, espécies ameaçadas, proteção de paisagens de notável beleza cênica, características relevantes geológicas, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural, além da proteção de recursos hídricos e edáficos. As UCs são também considerados como importantes instrumentos para pesquisa, educação ambiental e na geração de modelos sustentáveis para o desenvolvimento econômico regional.

Excetuando-se as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), o Paraná em 2006 contava com 75 Unidades de Conservação, sendo 14 administradas pelo Governo Federal, através do IBAMA e 61 pelo Estado, através do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). As UCs federais no estado são 9 de Proteção Integral: os Parques Nacionais do Iguaçu, Ilha Grande, Superagui, Saint-Hilaire/Lange, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba, e as recém criadas (2006) Reservas Biológicas das Araucárias e das Perobas, o Parque Nacional dos Campos Gerais, e o Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas. As outras cinco UCs são de uso sustentável: as Áreas de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, de Guaraqueçaba, e as Florestas Nacionais de Irati, Piraí do Sul e Açungui. Sendo que destas UCs, as que apresentam notável potencial para o geoturismo são o Parque Nacional do Iguaçu e o Parque Nacional dos Campos Gerais.
Procedimentos sugeridos: Perguntar aos estudantes: quem já foi em parques nacionais e estaduais, em quais foram, o que tinha de especial neles, quais os Parques na região dos Campos Gerais e no Paraná, qual a imagem vem a cabeça quando se fala no Parque Estadual de Vila Velha.
Explicar a importância das Unidades de Conservação e aspectos geológicos do PEVV e mostrar no mapa do Paraná a localização de cada uma delas, enfatizando as que estão na região dos Campos Gerais e o PEVV.

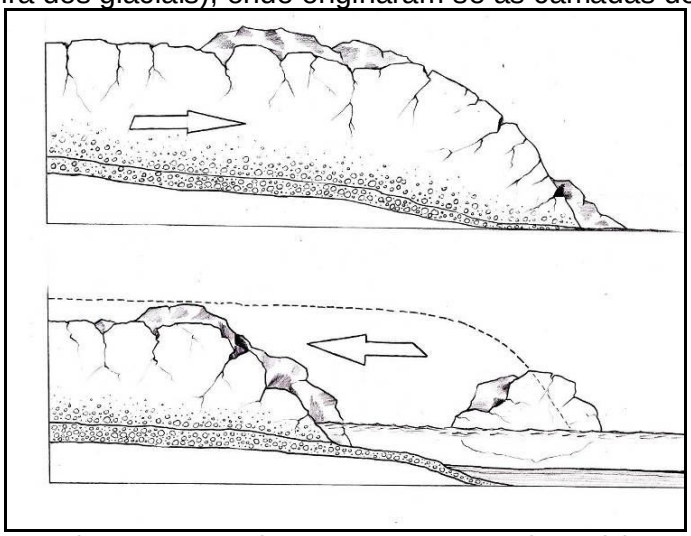
Atividade 02: ***Derretendo geleiras***

UC: Parque Estadual de Vila Velha
Duração: Uma aula;
Local: sala de aula e pátio;
Palavras-chave: geleiras, lagos em frente as geleiras, varvitos, arenitos;
Material de apoio: Mapa do Paraná, copo de plástico, um elástico, areia, água, pedras pequenas, um prego, martelo, uma tábua para fazer o suporte, relógio, congelador.
Objetivos: perceber como ocorreram os derretimentos das geleiras na região.
Dados:

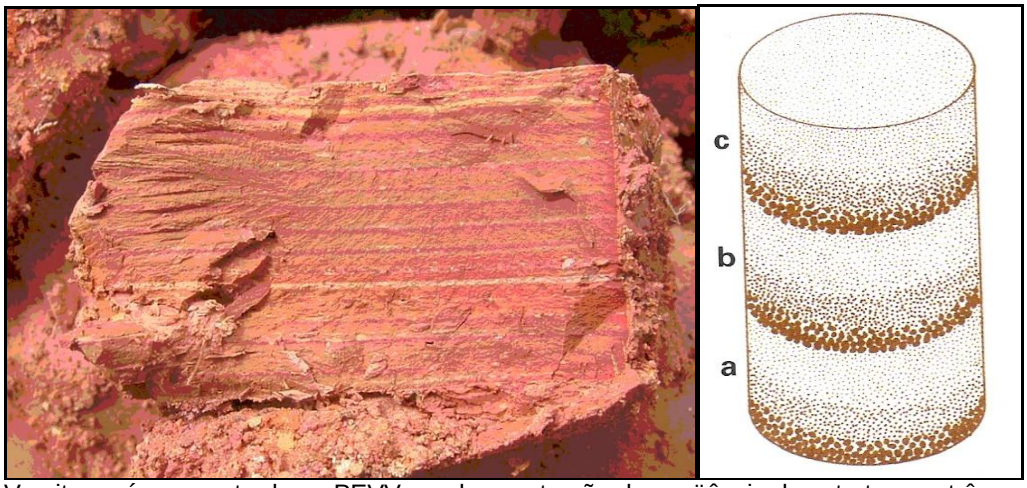
No final do Carbonífero e início do Permiano houve uma grande glaciação (Permo-carbonifera) entre cerca de 320 e 280 milhões de anos atrás e o gelo estendeu-se para oeste, noroeste e norte.

As geleiras que avançaram para o norte provocaram erosão sobre as rochas, incorporando enorme quantidade de detritos, de tamanhos variados até enormes matacões. Durante o avanço, o material incorporado na geleira movia-se por gravidade em direção a base da geleira originando um deposito detrítico contendo partículas de tamanhos variados e pequena quantidade de argila, originando o tilito (morena basal). Evidências desse avanço podem ser observadas em Witmarsum, no Paraná (primeiro Sitio Geológico do Estado a receber um painel interpretativo feito pela Mineropar). A superfície sulcada e estriada trata-se de rara ocorrência geológica documentativa da passagem das geleiras durante o Carbonífero Superior brasileiro.

Essas geleiras vinham do sul e avançavam para o norte, passando por lugares como onde é hoje o PEVV, pois no Parque podemos observar sinais da passagem do gelo pela região. Pela proximidade e pelo fato de encontrarmos varvitos abaixo dos Arenitos de Vila Velha, podemos sugerir com mais precisão que o conjunto rochoso de Vila Velha é de origem predominantemente glacial e não marinha. Com o degelo formaram-se depósitos que permitiram determinar a direção de transporte dos sedimentos, e em alguns locais formaram-se lagos peri-glaciais (na beira dos glaciais), onde originaram-se as camadas de varvitos.

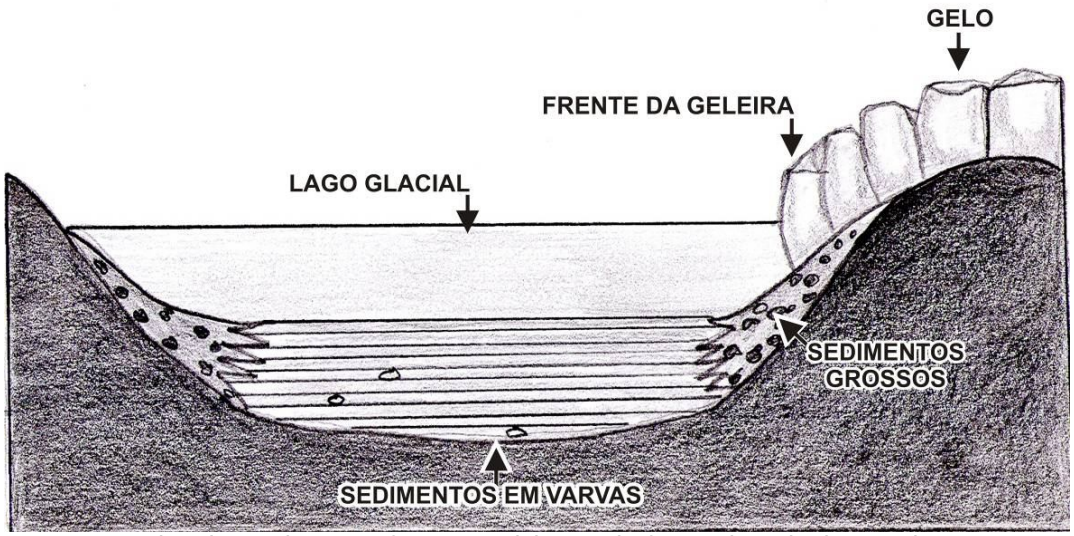


Desenho representando o avanço e recuo das geleiras, respectivamente. No recuo das geleiras observa-se a formação de um lago á sua frente, e no fundo deste lago foram depositados os varvitos.



Varvito recém encontrado no PEVV e a demonstração da seqüência de estratos em três anos consecutivos (a, b e c). Os sedimentos mais grossos e mais escuros correspondem a um período mais quente e os sedimentos mais finos e mais claros a um período mais frio.

Nas amostras coletadas, como a da figura, podem ser vistos seixos pingados de pequenos icebergs. A seqüência de estratos, um mais grosso e mais escuro e outro mais fino e mais claro, representam o material que se depositou durante o verão e o inverno. Contando-se o numero de “varvas”, sabe-se em quantos anos se depositou toda a seqüência. Os varvitos, por apresentarem essas características, podem ser considerados papel chave na interpretação de todo o conjunto do Parque Estadual de Vila Velha, demonstrando que a área sem duvida foi coberta por geleiras.



Esquema representativo de um lago em frente a geleira, onde foram depositados varvitos. Fonte: Baseado em Cosmocaixa Barcelona, 2007.

Procedimentos sugeridos: Pegue o copo e coloque no fundo uma camada de areia e pequenas pedras, e sobre elas um pouco de água. Coloque no congelador. Quando congelar, repita o procedimento, coloque areia, pequenas pedras e água e novamente no congelador. Com cuidado, coloque um prego na ponta da tábua e

coloque a tábua inclinadamente sobre um suporte. Tirar o copo do congelador e desprender o material, descartando o copo. Coloque o material na ponta próxima ao prego e prenda-o com o elástico. Observe o tempo que o material derrete e o depósito de material que surge. Comente sobre o que ocorreu no PEVV.

Atividade 03: ***Erosão causada pelo Rio Iguaçu***
UC: Parque Nacional do Iguaçu
Duração: Uma aula;
Local: Sala de aula e pátio;
Palavras-chave: rio, erosão, água corrente.
Material de apoio: Mapa do Paraná, uma caixa de suco de laranja, ou similar (são caixas mais alongadas que as de leite), uma garrafa descartável de dois litros, material arenoso, régua, tesoura, água,
Objetivos: Mostrar como a água corrente erode a paisagem.
Dados: O PNI divide o título de Patrimônio Mundial com o Parque Nacional *Iguazu*, localizado na outra margem do rio, na Argentina. Inscrito como Bem Natural em 1986 na Lista de Patrimônio Mundial, em conjunto os dois parques abrigam a totalidade das quedas d'água e formam uma das maiores áreas de floresta subtropical preservadas no mundo, cobrindo 225 mil hectares, dos quais 75 % estão em território brasileiro. Além da geodiversidade, o Parque protege espécies representativas da biodiversidade, sendo algumas em extinção, como a onça-pintada, puma, jacaré de papo amarelo, gavião real, além de espécies da flora como o pinheiro e a peroba rosa.

Diferentemente da maioria dos rios do Paraná, o Rio Iguaçu não corre para o mar. Tal fato acontece porque este é um rio antecedente, ou seja, possui ainda a drenagem antiga. Todos os rios da região onde estava a América do Sul antes da separação dos continentes corriam para o Oceano Pacifico, antes da existência da Cordilheira dos Andes. Depois da ruptura do Gondwana e com o surgimento dessa Cordilheira, esses rios não puderam mais seguir seu antigo curso, sendo desviados para o sul, desembocando no rio da Prata.

Há alguns milhões de anos atrás, no fim do Plioceno e no início do Pleistoceno, as Cataratas situavam-se na foz do Rio Iguaçu, junto ao Rio Paraná. Devido a erosão, o Rio Iguaçu acompanha neste lugar uma linha tectônica (diáclase) entalhada rio acima pela erosão retrocedente, semelhante ao Rio Paraná no salto das Sete Quedas[257]. A água corrente tem a habilidade de realizar duas modificações na paisagem: carregar sedimentos e escavar um *canyon* na rocha. A intensidade desses processos depende de alguns fatores, como a velocidade da água, a quantia de água e a periodicidade deste fluxo. O canyon do Rio Iguaçu é estreito, com largura entre 65 e 100 metros e sofre um desnível de cerca de 70 metros, originando um conjunto de saltos dos mais belos e famosos do mundo. Em sua vazão normal observam-se 272 quedas isoladas, sendo a largura dos saltos no território brasileiro de 800m e no lado argentino de 1.900m, num total de 2.700m.

Assim, sabe-se que quando estava ocorrendo o vulcanismo as Cataratas ainda não existiam. Foi somente após a separação dos continentes e a formação do Oceano Atlântico que a borda leste do Brasil passou a subir lentamente e o Rio

[257] O *canyon* escavado pelo Rio Paraná foi inundado pela represa de Itaipu, alagando toda a área onde antes existia o Parque Nacional Sete Quedas. Maack. R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba, Imprensa Oficial, 2002. 3ª edição. 1ª edição em 1968. 350 p.

Iguaçu iniciou a sua erosão regressiva. Portanto, as Cataratas que vemos hoje em dia no PNI tem alguns milhões de anos, podendo-se estimar[258] na sua superfície mais alta aproximadamente a idade de 3 á 5 milhões de anos.

Procedimentos sugeridos: Trate primeiramente em sala de aula os aspectos ligados ao Rio Iguaçu. No mapa do Paraná, mostre que o Rio corta o Estado de leste para oeste. Fale sobre o *canyon*, a erosão e as Cataratas. Divida a turma em grupos, cada uma com o seu material. Cada grupo deve cortar as caixas, retirando uma das faces, deixando a abertura por onde sai o líquido. Coloque o material arenoso até a borda da caixa e comprima. Para simular a erosão do rio use a garrafa de água. No lado oposto ao da abertura, despeje a água vagarosamente, mantendo um fluxo constante. Observe o que acontece, como se fosse o rio. Se o solo está seco, boa parte da água será absorvida, mas não use mais que 2 litros de água. Repita o procedimento, abaixando 3 cm na ponta e usando novo solo. Repita mais uma vez, abaixando mais 2 cm. Compare os resultados e discuta sobre a variação na inclinação Comente sobre o Rio Iguaçu e a erosão regressiva das Cataratas.

Atividade 04: **Aspectos geológicos do Parque Nacional do Iguaçu e a relação entre eles.**

UC: Parque Nacional do Iguaçu
Duração: uma aula;
Local: Sala de aula;
Palavras-chave: água, tempo, basalto, paisagem.
Material de apoio: Folhas com os dados a seguir impressos e ampliados, fotos da UC, quadro, fita adesiva, giz.
Objetivos:. Apresentar informações sobre a geodiversidade da UC e mostrar a relação entre os elementos. .
Dados: Utilizar os dados da atividade anterior.

O basalto que compõe esses derrames é uma rocha vulcânica extrusiva (derramou na superfície). Na área do PNI encontramos o basalto vesicular, que possui estrutura em forma de vesículas (pequenas bolhas). Essa estrutura vesicular contém cavidades produzidas pela expansão e escape de gases, sendo que essas vesículas são muito comuns nas lavas. Para facilitar a explicação dessas vesículas, podemos usar a comparação com uma garrafa de água mineral com gás. Assim, quando a rocha estava fundida e veio do interior da terra até a superficie para derramar, é como se na hora se abrisse uma imaginária garrafa que continha o magma sob pressão. Quando abriu, foi como na garrafa de água, onde observamos as bolhas subindo. Essas bolhas se solidificaram, juntamente com os minerais em seu interior formando essas vesículas.

A decomposição da rocha constitui um processo muito lento, complexo e variado. As alterações nas rochas são distintas e fazem com que as rochas sofram um processo que pode ser alteração química, mecânica e biológica. A alteração química das rochas processa-se através da ação das águas das chuvas que levam para o solo pequenas quantidades de CO2. Este gás, dissolvido na água, dá origem ao “ácido carbônico”. Assim, a água que penetra nas fendas da rocha atua como um ácido fraco e sua ação é reforçada pela presença de vegetação. Reações

[258] Porém, infelizmente não se sabe qual a taxa de regressão anual das Cataratas, pois não foram feitas medições até hoje, não sendo possível datar o momento que as Cataratas estavam próximas ao Rio Paraná.

acontecem e essa alteração vai progressivamente avançando pelas fendas, decompondo a rocha em uma forma arredondada.

Em certos locais do Parque, a superfície da rocha possui vegetação primitiva, iniciada com os liquens, e que evoluem para muscíneas e outras plantas. Essa vegetação começa a se apoiar, enraizando-se. Essas raízes penetram na rocha e com a produção de ácidos húmicos inicia a sua alteração e a decomposição química que vai levar a formação do solo, permitindo o crescimento de vegetação de porte maior. Deste modo, o basalto decomposto dá origem à chamada terra roxa.

Procedimentos sugeridos: Copiar o modelo abaixo, ampliando e recortando todas as figuras. Iniciar o tema falando sobre o Parque Nacional do Iguaçu. Colar no quadro todas as palavras e solicitar a ajuda dos alunos para montar o esquema, estimulando que os alunos sugiram quais as palavras relacionadas ao tema, à medida que o assunto vai sendo comentado. Iniciar com as palavras PNI, rochas, cataratas, vegetação, água e Rio Iguaçu. Após comentar sobre as rochas, falar sobre o basalto e inserir as palavras fendas, compacto, vesicular, degraus, rocha decomposta, terra roxa. Ao falar sobre a água e a vegetação, comentar sobre a decomposição das rochas e inserir as palavras: faz a rocha se partir em pedaços, retira o ácido das plantas mortas, superfície do rio, decompõe a rocha, possui ácidos, forma arredondada. Em relação ao tempo, inserir as palavras antes dos dinossauros e alguns milhões de anos atrás.

- **Temas principais**



Palavras relacionadas ao Basalto:

Fendas

Compacto

Vesicular

Degraus

Terra roxa

Rocha decomposta

- **Palavras relacionadas a água e a vegetação:**

Faz a rocha se partir em pedaços

Retira o ácido de plantas mortas

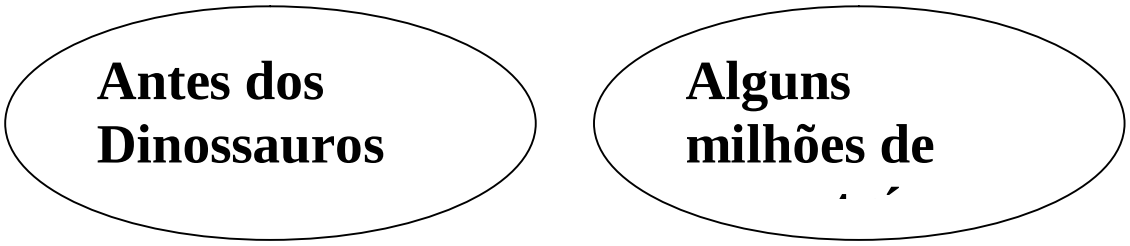
Possui ácidos

Forma arredondada

Superfície do Rio

Decompõe a rocha

- **Palavras relacionadas ao tempo:**



Atividade 05: ***Linha do tempo geológico do PEVV***
UC: Parque Estadual de Vila Velha (pode ser adaptado para outras UCs)
Duração: Uma aula;
Local: sala de aula;
Palavras-chave:; Terra, idade, tempo geológico, PEVV
Material de apoio:. Cartões para escrever, canetas grossas, uma corda de 4,5 metros, fita adesiva.
Objetivos:. Fazer com que os participantes entendam como foi a linha do tempo geológico na UC.
Dados: A história geológica da Terra é muito longa, ela foi subdividida em eras (divisão básica do tempo geológico), períodos e épocas. Os geólogos, para recriar essa história, utilizam as rochas e a paisagem, como se fossem peças de um quebra-cabeça.

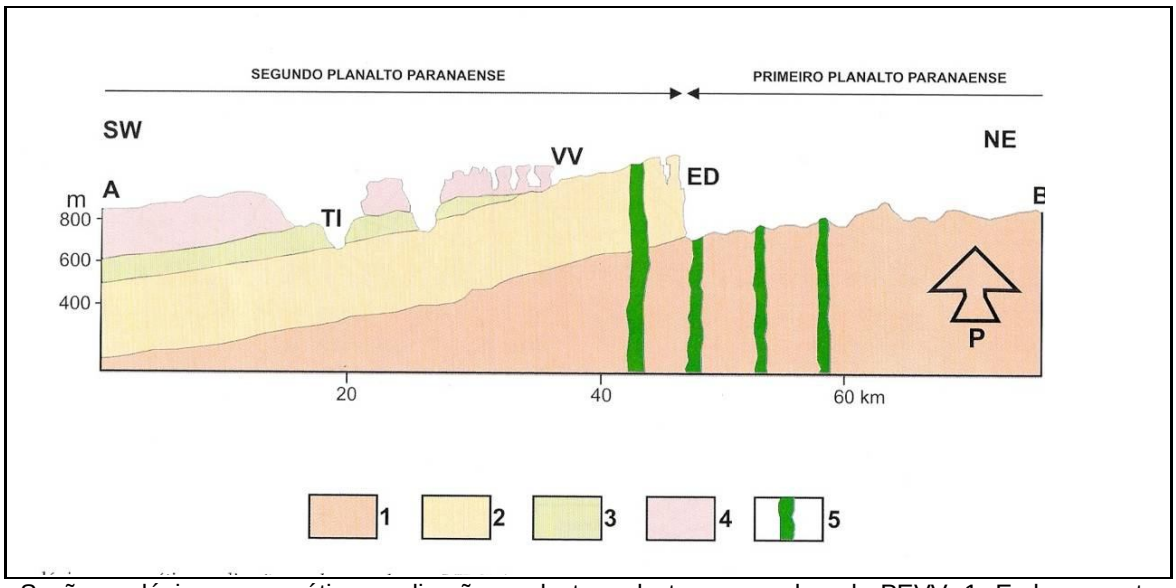
A Era Arqueozóica é a mais antiga e foi também a mais demorada de todas as eras (entre os 4,6 Bilhões e 570 milhões de anos atrás). Correntes de lava estavam por toda a superfície, e ao se resfriarem começaram a dar forma aos primeiros núcleos continentais. A vida somente poderia existir e evoluir nas águas marinhas, pois a atmosfera era ainda irrespirável, composta por dióxido de carbono e sem oxigênio, além da poderosa radiação ultravioleta emanada pelo Sol.

A Era Paleozóica, teve duração aproximada entre 570 e 245 milhões de anos atrás, e é característica como sendo da “vida antiga” pelo fato da vida animal e vegetal estar em estado ainda inferior. Ocorreram grandes movimentos da crosta, propiciando a formação de montanhas e de rochas sedimentares. Os períodos foram: Cambriano, Ordoviciano, Siluriano, Devoniano, Carbonífero e Permiano. A Era Mesozóica, teve duração aproximada de 140 milhões de anos (entre 245 e 66 milhões de anos atrás). Nesta Era, apareceram os primeiros mamíferos, aves e os répteis gigantes e as forças de erosão atuaram intensamente. Na Era Cenozóica (ou Terciária), formaram-se as grandes cadeias de montanhas, desapareceram os grandes répteis e os continentes adquiriram a forma atual. Possui os períodos Eoceno, Oligoceno, Mioceno e Plioceno. E por fim, na Era Neozóica (mais conhecida como Quaternário), ocorreram as grandes glaciações e a formação dos atuais contornos dos oceanos e continentes. Possui dois períodos: o Pleistoceno e o Holoceno, o atual. O homem surgiu a aproximadamente 1,6 milhões de anos atrás.

	Eon	**Era**	**Período**	**Época**	**Milhões de anos**
	Fanerozóico	Cenozoico	Quaternário	Recente (Holoceno)	De 11.477 anos atrás até hoje em dia
				Pleistoceno	1.806 Ma até 11.477 anos atrás
			Terciário	Plioceno	De 5.332 Ma à 1.806 Ma
				Mioceno	De 23,03 Ma à 5.332 Ma
				Oligoceno	De 33,9 Ma ± 0,1 Ma à 23,03 Ma
				Eoceno	De 55,8 Ma ± 0,2 Ma à 33,9 ± 0,1 Ma
				Paleoceno	De 65,5 Ma ± 0,3 Ma à 55,8 ± 0,2 Ma
		Mesozóico	Cretáceo		De 145,5 Ma ± 4,0 Ma à 65,5 ± 0,3 Ma
			Jurássico		De 199,6 Ma ± 0,6 Ma à 145,5 ± 4, Ma
			Triássico		De 251,0 Ma ± 0,4 Ma à 199,6 ± 0,6 Ma
		Paleozóico	Permiano		De 299,0 Ma ± 0,8 Ma à 251,0 ± 0,4 Ma
			Carbonífero		De 359,2 Ma ± 2,5 Ma à 299,0 ± 0,8 Ma
			Devoniano		De 416,0 Ma ± 2,8 Ma à 359,2 ± 2,5 Ma
			Siluriano		De 443,7 Ma ± 1,5 Ma à 416,0 ± 2,8 Ma
			Ordoviciano		De 488,3 Ma ± 1,7 Ma à 443,7 ± 1,5 Ma
			Cambriano		De 542 Ma ± 1,0 Ma à 488,3 ± 1,7 Ma
Pré-Cambriano	Proterozóico	Neoproterozóico			De 1.000 Ga à 542 Ma
		Mesoproterozóico			De 1.600 Ga à 1.000 Ga
		Paleoproterozóico			De 2.500 Ga à 1.600 Ga
	Arqueano	Neoarqueano			De 2.800 Ga à 2.500 Ga
		Mesoarqueano			De 3.200 Ga à 2.800 Ga
		Paleoarqueano			De 3.600 Ga à 3.200 Ga
		Eoarqueano			De ~3.850 Ga à 3.600 Ga
	Hadeano				De 4.560 Ga à ~3.850 Ga

Escala do Tempo Geológico
Siglas: Ma – Milhões de anos. Ga – bilhão de anos
Fonte: Baseado em Carneiro e Toniolo (2007)

No caso do PEVV, o Embasamento proterozóico tem idade entre 2,5 bilhões e 570 milhões de anos, a Formação Furnas é Ordo-siluriana (entre 500 e 400 milhões de anos atrás), a Formação Ponta Grossa é do Período Devoniano (tem idade entre 400 e 360 milhões de anos atrás), o Arenito Vila Velha é do Grupo Itararé, do Período Carbonífero-superior (entre 360 e 286 milhões de anos) e os diques de diabásio são do Mesozóico (entre 245 e 66 milhões de anos atrás).



Seção geológica esquemática na direção nordeste-sudeste, passando pelo PEVV. 1- Embasamento proterozóico. 2- Formação Furnas; 3- Formação Ponta Grossa; 4- Grupo Itararé (onde está o Arenito Vila Velha); 5- Diques de diabasio do Magmatismo Serra Geral. P- Arco de Ponta Grossa; ED- Escarpa " Devoniana"; VV- Vila Velha; TI- Rio Tibagi. Fonte: Melo (2006)

Como proceder: A corda, de 4,6 metros, representa a Idade da Terra. A cada 10 centímetros equivale a 100 milhões de anos. Faça os cartões de acordo com os grandes eventos geológicos que ocorreram na região. No caso do PEVV faça cartões com as palavras citadas no item anterior (idades e formações).
No caso dos nomes das eras e épocas, use uma cor de cartão e para os eventos e formações, use outra cor de cartão. Divida a turma em grupos e entregue cartões para cada grupo. Entregue também folhas com as informações sobre o PEVV. Após 10 minutos, peça para que cada grupo faça uma apresentação sobre o cartão e para que o coloque na corda. Ao final, recapitule a história geológica da Terra, enfatizando os eventos que ocorreram na região do PEVV.