

4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

4.1 PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA – PEVV

O PEVV possui relevo ruiforme, 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 MMA⁶⁹ a região dos Campos Gerais (onde está o PEVV) foi catalogada como uma região de Extrema Importância para a conservação⁷⁰, onde estão associadas às 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 à 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 inadequadas⁷² 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 adequada⁷³.

Entretanto, o patrimônio geológico poderia ser mais bem utilizado em atividades educativas, interpretativas e geoturísticas. 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.

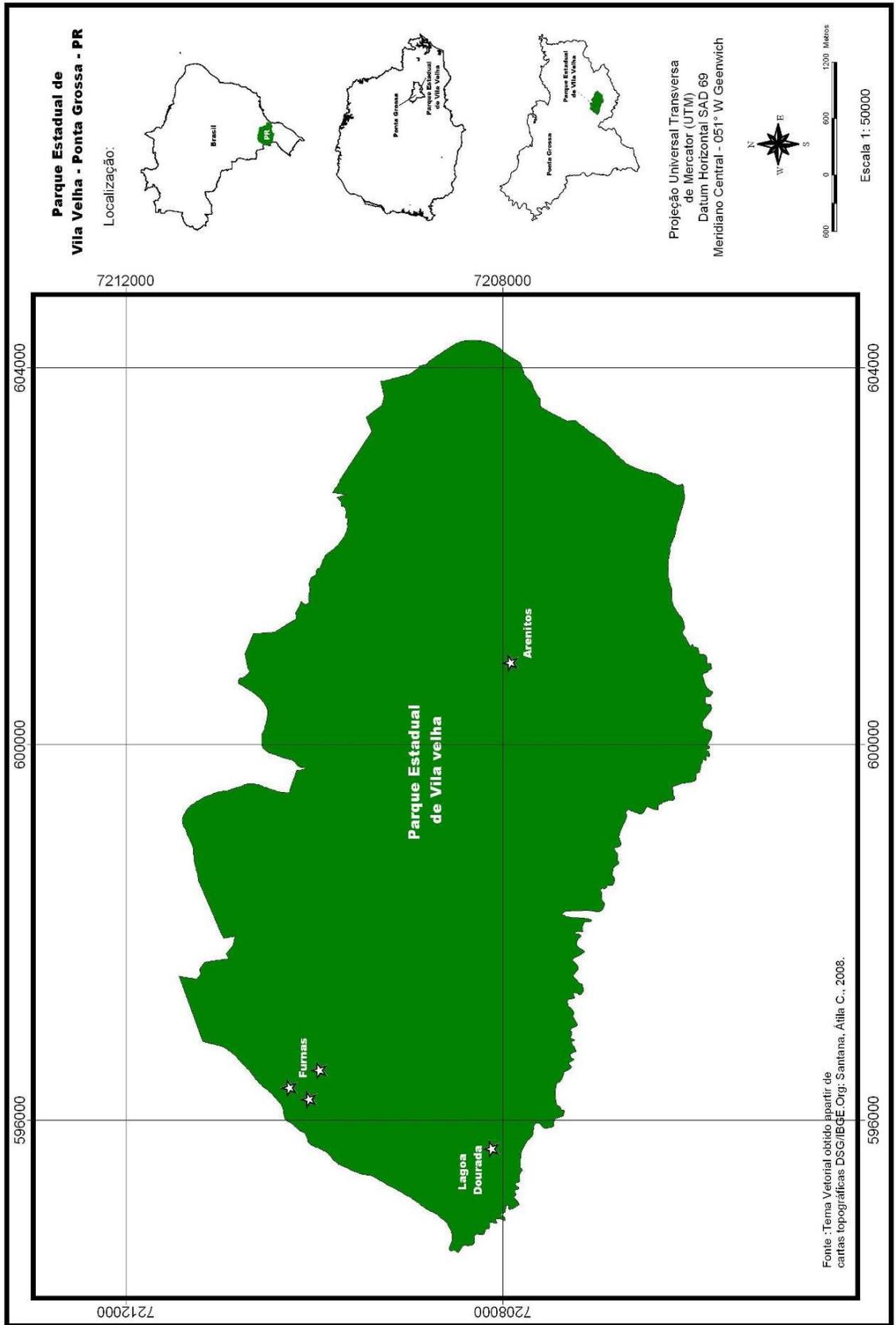
4.1.1 LOCALIZAÇÃO, ÁREA E ACESSOS

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: 25° 12' 34" e 25°15'35" de latitude Sul e 49° 58'04" e 50°03'37" de longitude Oeste (Figura 06).

⁷¹ Elaborado pela Paranaturismo que definiu a infra-estrutura antiga com base em um plano físico-territorial, uma análise 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.



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 distinta⁷⁴ (IAP, 2004).

O acesso é feito pela BR-376, rodovia pedagiada⁷⁵ 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 rupestre⁷⁶ 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 indígena⁷⁷.

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 desapropriada⁷⁹ 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 ruiformes, 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 Dourada⁸⁰. 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 secundárias⁸¹, 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 porte⁸², e de menor porte⁸³, um sub-bosque formado por arbustos e arvoretas, epífitas⁸⁴, e são muito abundantes líquens, hepáticas e musgos.

Em relação aos campos⁸⁵, 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, bromeliáceas⁸⁶ 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. *villavellhensis* 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 hemipterófitas 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 répteis⁸⁷ e 233 espécies da avifauna (IAP, 2004). Além disso, são poucas as espécies endêmicas⁸⁸.

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 nacional⁸⁹.

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 Ambiental⁹⁰.

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 mude⁹¹.

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 pavimentada⁹² 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	25° 13' 30"	50°02' 30"	848 m	80 m	107 m / 53 m com água
Furna VV 02	25°13'31"	50°02' 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 interdita 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 público 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 arborismo⁹³, 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 trilha⁹⁴ 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	25°14'36"	50°13'25"	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 Desafios⁹⁵ 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 às 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 transporte⁹⁶.

O valor do ingresso para adultos é de R\$ 10,00 por pessoa, para visita somente dos Arenitos e mais R\$ 8,00 por pessoa para visitar também Furnas e Lagoa Dourada⁹⁷. 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 visita 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 visitantes⁹⁸, 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 sido devido ao fato de que o IAP em suas estatísticas conta também todas as cortesias.

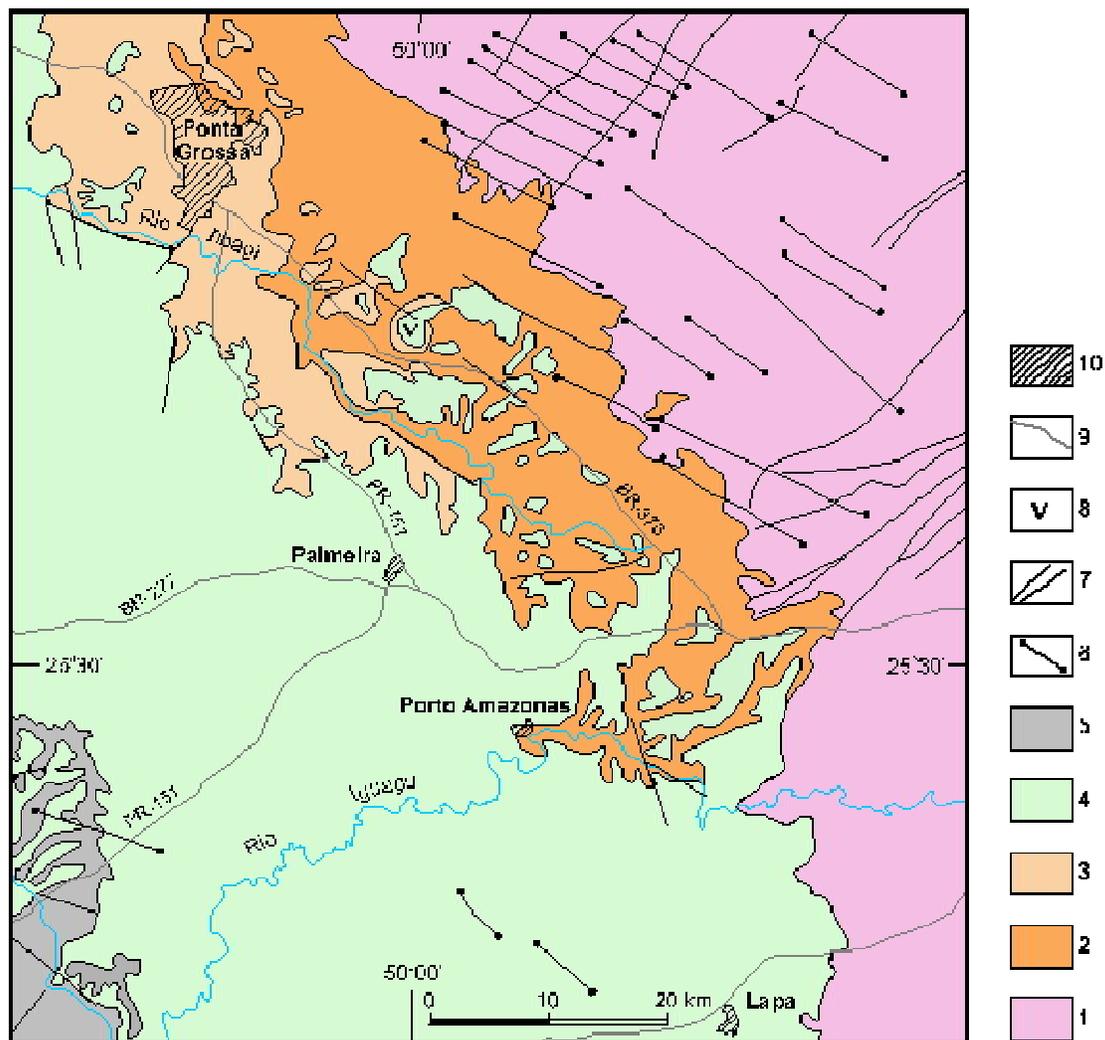


FIGURA 07 Mapa geológico do Estado do Paraná entre Ponta Grossa e Lapa.

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).

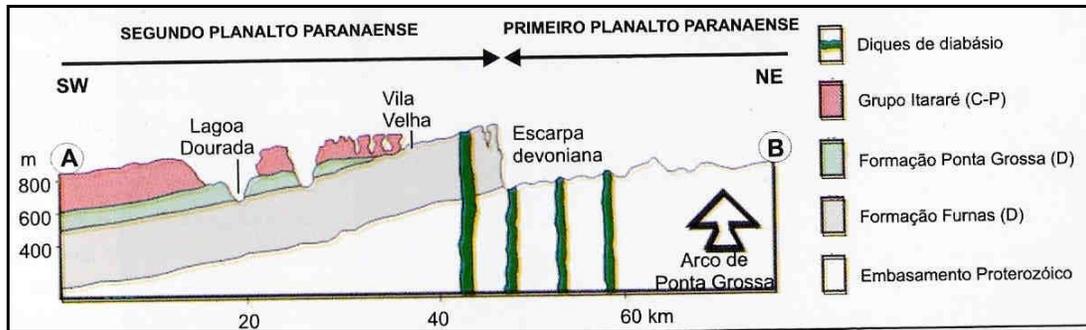


FIGURA 08 Seção geológica esquemática passando pela Lagoa Dourada e Vila Velha.

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 subsuperfície.

4.1.4.1.1 Formação Furnas

Os primeiros sedimentos depositados na Bacia do Paraná são considerados como de idade ordo-siluriana por Bigarella (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 Furnas⁹⁹. 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 estratificação¹⁰⁰ 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 Gerais¹⁰¹.

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 meridional 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 predominantemente 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 predominantemente 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.

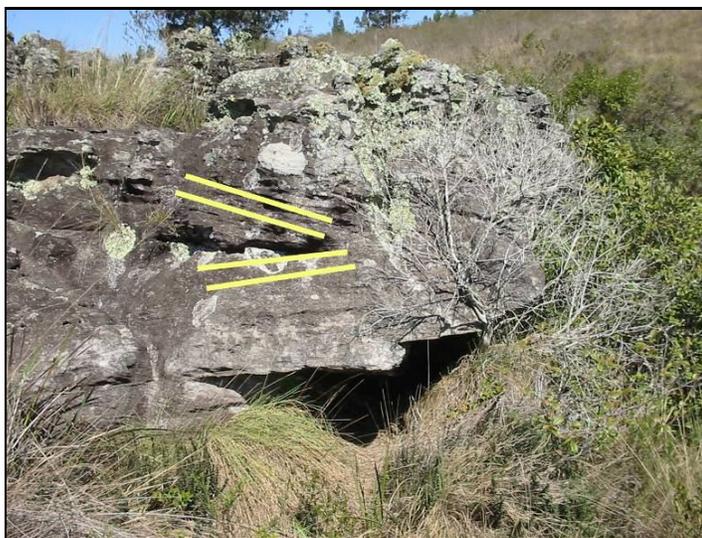


FIGURA 09 As linhas amarelas demonstram a estratificação cruzada que pode ser observada no Arenito Furnas.

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, porém 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-superfície.



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 Continental¹⁰². 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 fósseis¹⁰³ 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 afossilífera, ou seja, poucos fósseis são achados. Não há até o momento macro-fósseis animais (BOSSETI, 2007). Entretanto, os icnofósseis são abundantes¹⁰⁴. Ao mesmo tempo, na Formação Península na África do Sul, (equivalente à 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-contidente Pangéia.

¹⁰³ Como é princípio 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 Grande¹⁰⁶ (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.

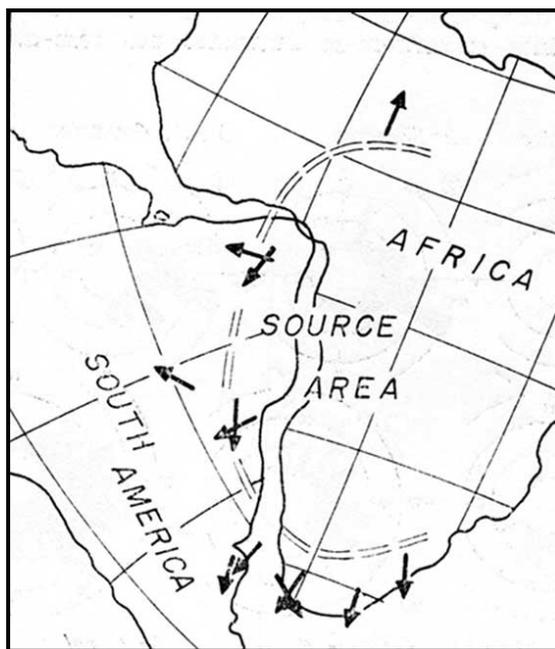


FIGURA 11 Setas indicando as direções médias das paleocorrentes deduzidas das seqüências ordovicianas e/ou silurianas da África e América do Sul.

Fonte: Bigarella (1973)

¹⁰⁶ Na Formação Serra Grande, Malzhan (1957), encontrou evidências 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 Paraguai (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 à 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.

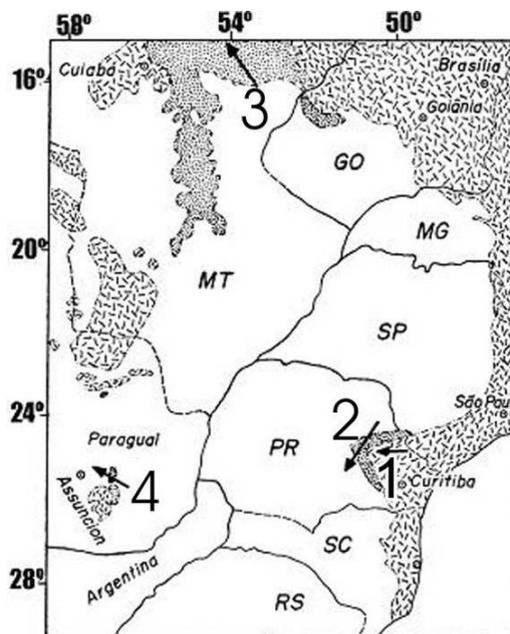


FIGURA 12. Paleocorrentes dos arenitos das Formações Furnas e Caacupé, na Bacia do Paraná.

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 Paraguai.

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 Gondwana 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, 2006¹⁰⁷).

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.

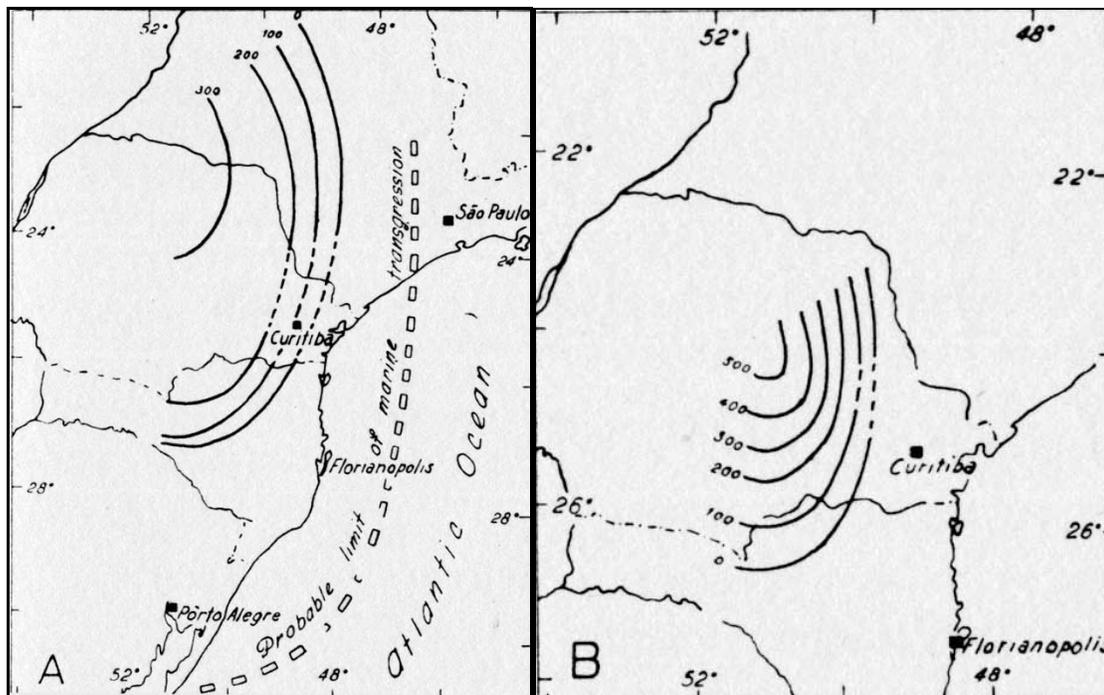


FIGURA 13 – Mapa demonstrando isópacas nas Formações Furnas e Ponta Grossa

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 folhelhos¹⁰⁸ 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, fossilíferos, micáceos, com intercalações de arenitos cinza-claro, finos e muito finos, grãos angulares e subangulares, argilosos, micáceos, fossilíferos, 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 Devoniano¹⁰⁹. Para Guimarães (2001, p.430)

É graças ao papel de megacemitério exercido por rochas encontradas em Ponta Grossa, Tibagi ou Jaguariaíva 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 fossilífero incluiu-se na Província Malvinocáfrica¹¹⁰, 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 devoniano¹¹¹ 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 Malvinocáfrica 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 dúvidas.

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

A glaciação no Brasil Meridional iniciou-se possivelmente no Namuriano, prolongando-se para aquém do andar Moscoviano do Carbonífero 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-carbonífera) 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.

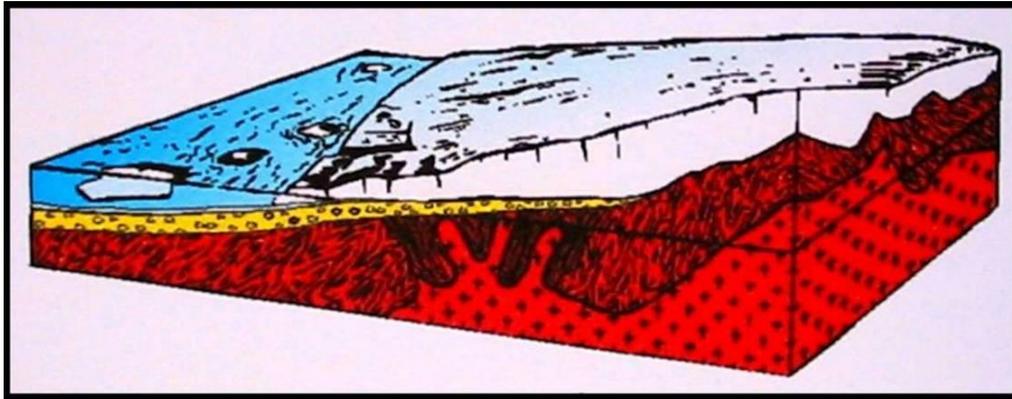


FIGURA 14 Esquema demonstrativo do avanço da geleira na região dos Campos Gerais.

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 depósito 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 Sítio Geológico do Estado a receber um painel interpretativo, realizado pela Mineropar. (Figura 14)

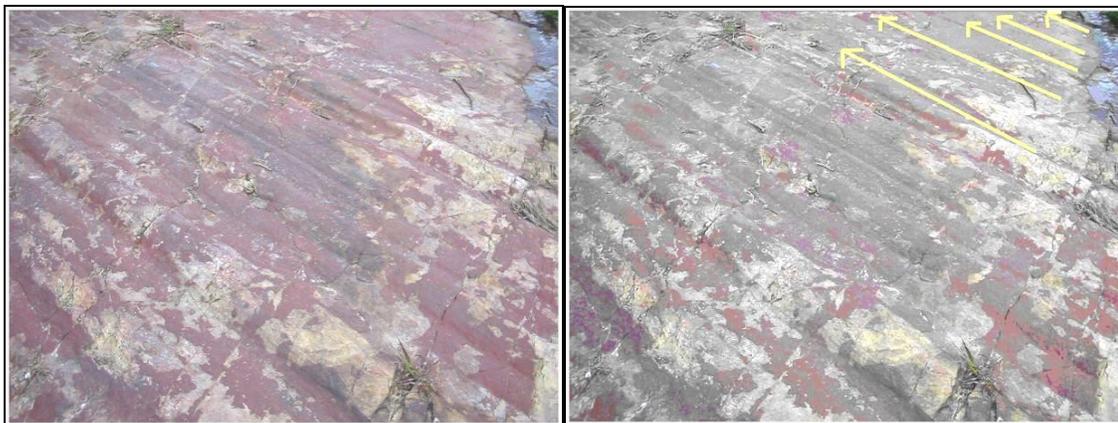


FIGURA 15 Estrias glaciais em Witmarsum (Palmeira – PR)

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.

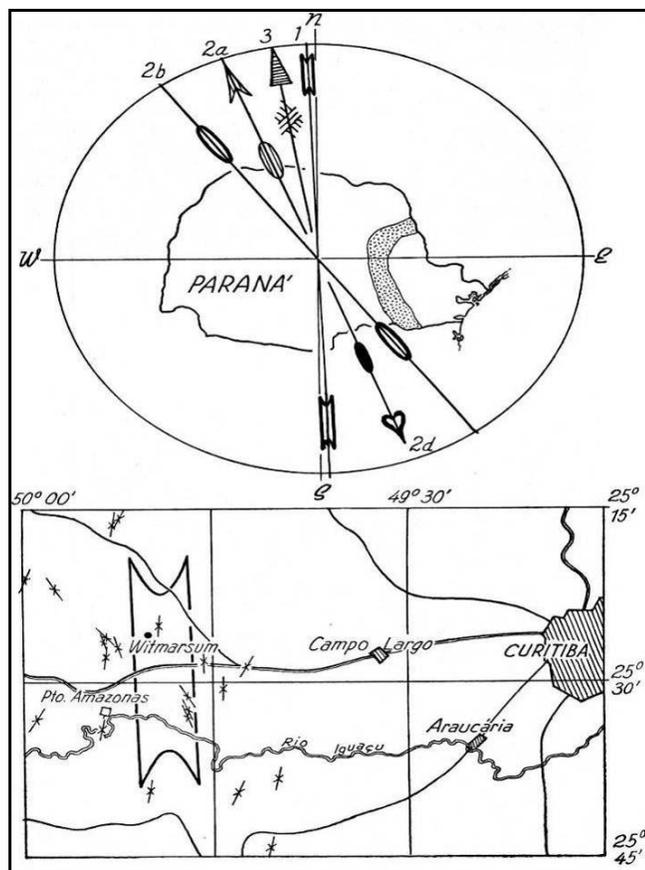


FIGURA 16- Localização e orientação das estrias produzidas pelas glaciações do Carbonífero Superior no Segundo Planalto do Paraná.

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 (N20°W); 2b- Sentido médio da imbricação dos seixos longos nos tilitos (S20°E); 2d-Direção média do eixo maior dos eixos alongados nos tilitos (N36°W – S36°E); 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'água, 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.

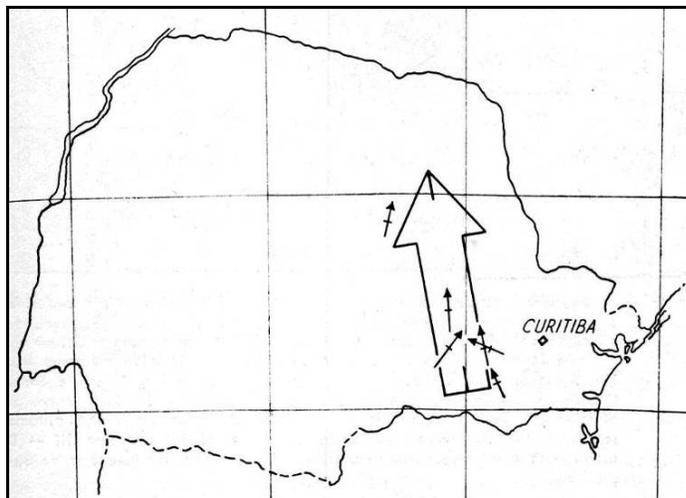


FIGURA 17- Sentido das paleocorrentes.

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 caulim. Apresenta uma esfoliação imbricada com escamas salientes sobrepostas umas as outras, há uma diáclase vertical muito regular e paralela, com orientação nas direções N 33° E e N 60° 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 ruiformes. 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 interflúvios 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 dúvidas¹¹². 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.

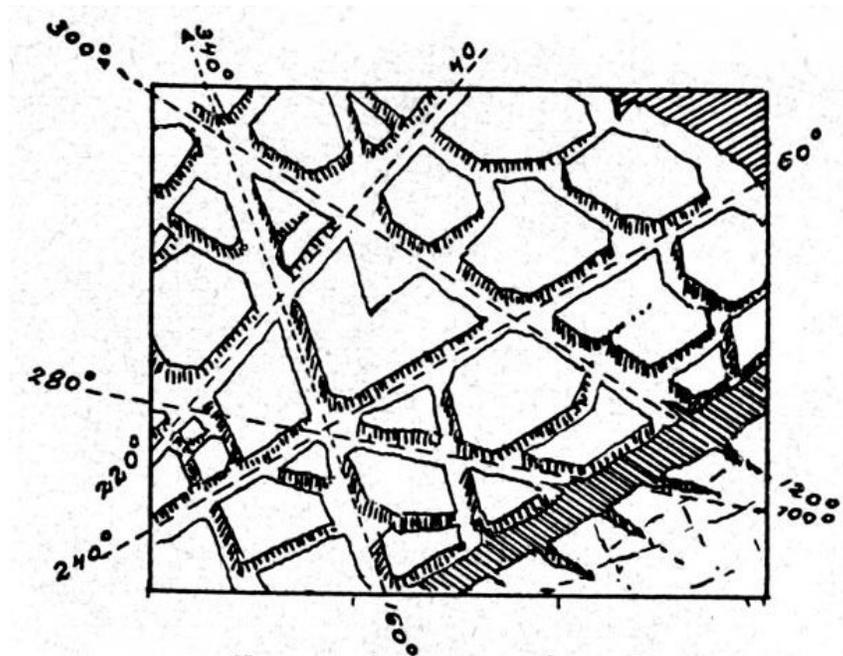


Figura 18- Direções principais de diáclases.

Legenda: As direções orientam-se de N 60° para 240° W e em duas direções transversais de N 120° para 300° W e N100° E para 280° W, e mais uma secundária, de N 42° E para 222° 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).

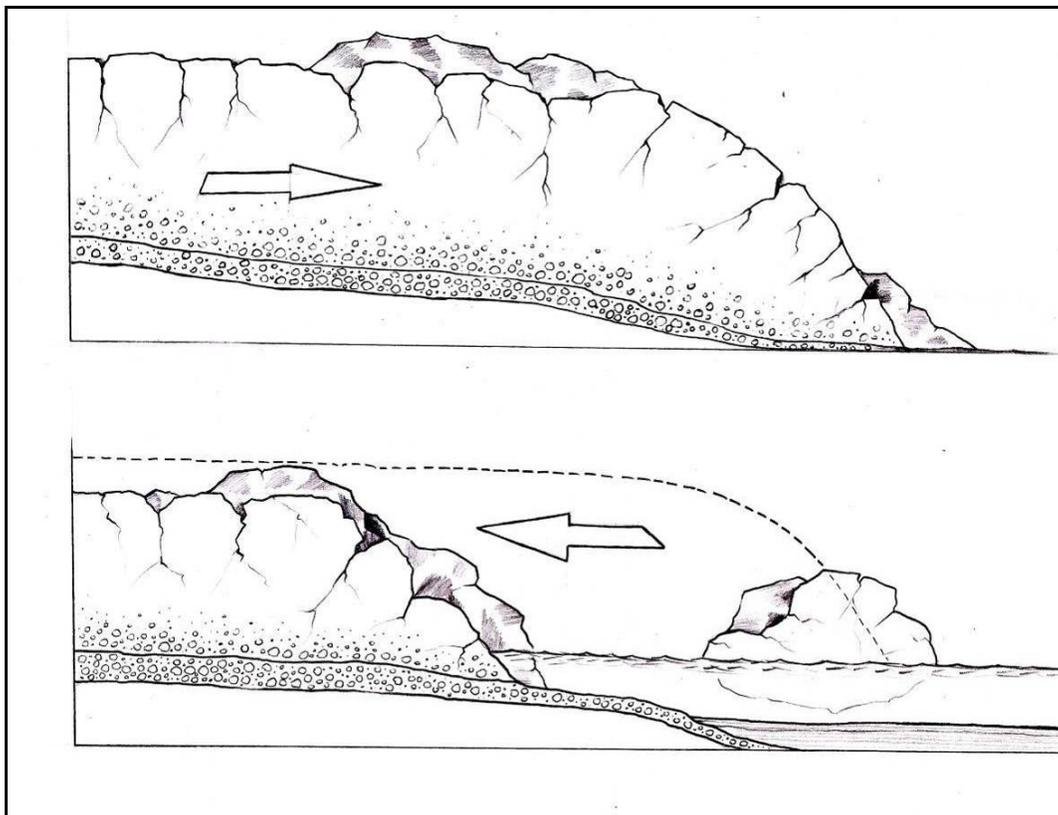


FIGURA 19- Desenho representando o avanço e recuo das geleiras, respectivamente.

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 região¹¹³. 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 $25^{\circ} 15' 05''$ de latitude Sul e $50^{\circ} 00' 10''$ de longitude Oeste, foram encontrados 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 geoturísticas. 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.

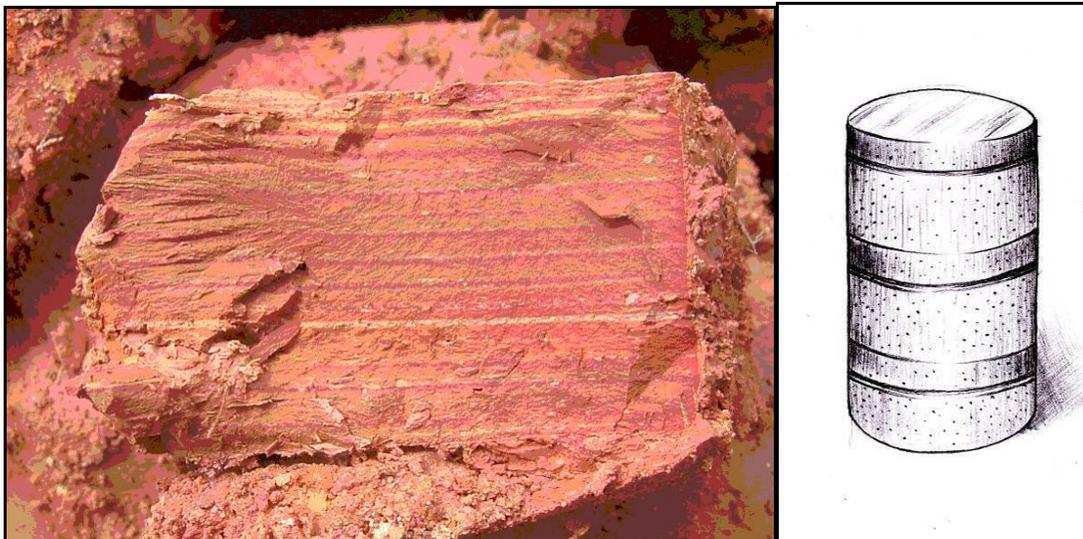


FIGURA 21- Varvito recém encontrado e a demonstração da seqüência de estratos

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 ritmo¹¹⁴, que neste caso foi formado num lago periglacial, e seus estratos são rítmicos. Contando-se o número 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 dúvida foi coberta por geleiras.

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

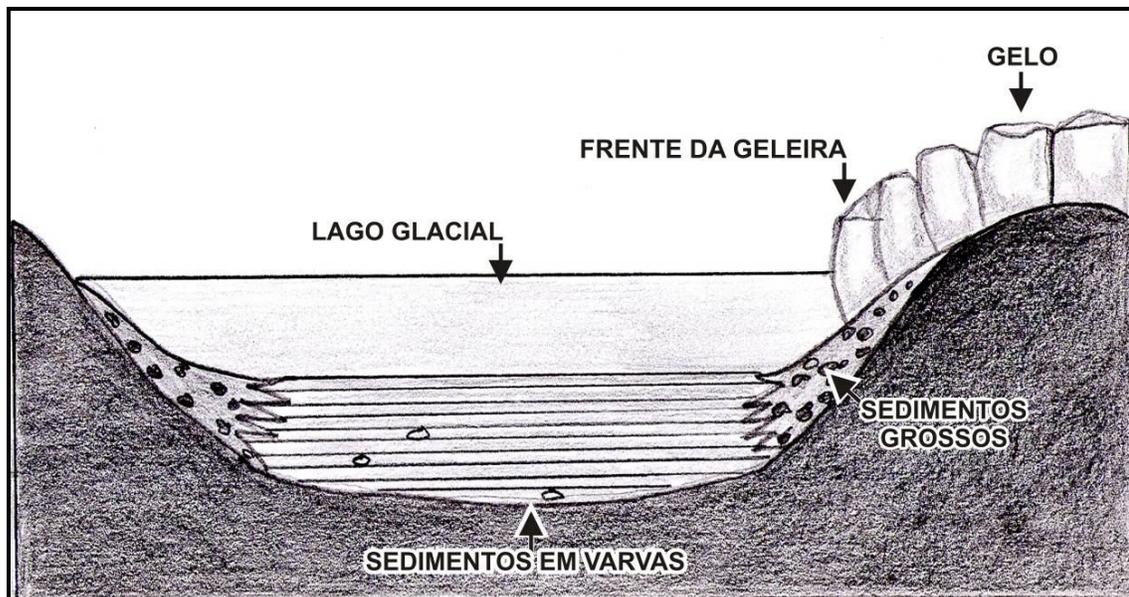


FIGURA 22- Esquema representativo de um lago periglacial onde foram depositados varvitos.

Legenda: A presença dos clastos em meio as varvas 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 Varvito¹¹⁵, em Itu - São Paulo, documento clássico da glaciação neopaleozóica e considerada a melhor exposição de ritmo 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 episódio do recuo das geleiras.

¹¹⁵ O Parque foi criado com a intenção de integrar a proteção e valorização desse importante monumento geológico, representado pela pedra de varvito, com o aproveitamento planejado da área para atividades de lazer e educação ambiental. O Parque, é o sítio geológico número 62, reconhecido pelo SIGEP. O Varvito de Itu é um ritmo 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 geoturístico, 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 Devoniana¹¹⁶. 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 ímpares 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 periféricamente 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).