

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
MESTRADO EM GESTÃO DO TERRITÓRIO**

ANA CLÁUDIA FOLMANN

**TRILHAS INTERPRETATIVAS COMO INSTRUMENTOS DE GEOTURISMO E
GEOCONSERVAÇÃO: CASO DA TRILHA DO SALTO SÃO JORGE, NOS
CAMPOS GERAIS DO PARANÁ**

**PONTA GROSSA
2010**

ANA CLÁUDIA FOLMANN

**TRILHAS INTERPRETATIVAS COMO INSTRUMENTOS DE GEOTURISMO E
GEOCONSERVAÇÃO: CASO DA TRILHA DO SALTO SÃO JORGE, CAMPOS
GERAIS DO PARANÁ**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Programa de Pós Graduação em Geografia, Mestrado em Gestão do Território.

Orientação: Prof^a. Dra. Maria Ligia Cassol Pinto

Co-orientação: Prof. Dr. Gilson Burigo Guimarães

PONTA GROSSA

2010

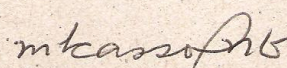
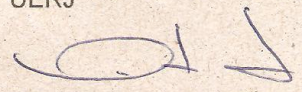
Ficha Catalográfica Elaborada pelo Setor Tratamento da Informação BICEN/UEPG

F663t	Folmann, Ana Cláudia Trilhas interpretativas como instrumentos de Geoturismo e Geoconservação : caso da trilha do Salto São Jorge, Campos Gerais do Paraná / Ana Cláudia Folmann. Ponta Grossa, 2010. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geografia - Linha de Pesquisa : Gestão do Território) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientadora : Profa. Dra. Maria Ligia Cassol Pinto Co-orientador : Prof . Dr. Gilson Burigo Guimarães 1.Trilhas interpretativas. 2. Geoturismo. 3. Educação Ambiental . 4. Geodiversidade. I. Pinto, Maria Ligia Cassol. II. Guimarães, Gilson Burigo. III. T CDD :338.479.1
-------	--

TERMO DE APROVAÇÃO**ANA CLÁUDIA FOLMANN****TRILHAS INTERPRETATIVAS COMO INSTRUMENTOS DE GEOTURISMO E
GEOCONSERVAÇÃO: CASO DA TRILHA DO SALTO SÃO JORGE, NOS
CAMPOS GERAIS DO PARANÁ**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado em Gestão do Território, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora:


Prof^a. Dr^a. Maria Ligia Cassol Pinto
UEPG
Prof^a. Dr^a. Vivian Castilho da Costa
UERJ
Prof. Dr. Antonio Liccardo
UEPG

Ponta Grossa, 13 de outubro de 2010

Para todos aqueles que se dedicam a compartilhar
com os outros conhecimentos e momentos
inspiradores em meio à natureza.

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as dádivas concedidas.

Aos meus amados pais, Rogério e Ana Maria, que sempre incentivaram meus estudos e colaboraram de várias maneiras para que eu realizasse essa pesquisa.

À professora Maria Lígia Cassol Pinto, pela dedicação, amizade e pelo aprendizado nesses anos de parceria.

Ao professor Gilson Burigo Guimarães, que tanto me ensinou sobre a geologia, pelo estímulo e inspiração.

Ao meu companheiro Guilherme Forbeck, pela estimada ajuda, constante troca de idéias e compreensão nos momentos de ausência.

Às minhas irmãs Raquel, pela disponibilidade, paciência e apoio incondicional; e Maysa, que me ajudou nas horas difíceis.

Aos queridos Tiago A. Barbosa, Carla C. Prieto e Karine Dalazoana, que colaboraram com sua amizade nesses anos de mestrado, nas saídas de campo e na elaboração dos primeiros mapas das trilhas.

À professora Dr^a. Jasmine Moreira, e à geógrafa Lilian Massuqueto, com quem compartilho a afeição pelo local do estudo, pelas significativas contribuições.

Ao amigo Guilherme Smaniotto, pela ajuda na confecção do folheto interpretativo.

Aos professores Antonio Liccardo e Vivian Castilho da Costa, por sua valiosa participação na banca de defesa.

Ao pequeno Cainã, que chegou em meio à esta pesquisa, trazendo um brilho especial à minha vida.

A todos aqueles que colaboraram, de forma direta ou indireta, para a realização desse trabalho.

Qualquer caminho é apenas um caminho. (...) Olhe cada caminho com cuidado e atenção. Tente-o tantas vezes quanto achar necessárias... Então, faça a si mesmo a pergunta: possui esse caminho um coração? Em caso afirmativo, o caminho é bom. Caso contrário, esse caminho não possui importância alguma.

Carlos Castañeda

RESUMO

As trilhas interpretativas têm se destacado no contexto do turismo como uma ferramenta valiosa na conservação do patrimônio natural. Uma modalidade de turismo que tem ganhado cada vez mais adeptos é o Geoturismo. Este trabalho pretende mostrar a importância das trilhas como um instrumento de geoturismo e geoconservação, quando equipadas com os meios interpretativos adequados. Tem sido observado que, em muitas unidades de conservação, as trilhas são subestimadas quanto ao seu potencial educativo, além disso, há pouco investimento em sua manutenção, sinalização e interpretação. Um exemplo desse fato é a trilha que vai de encontro ao Salto São Jorge, no município de Ponta Grossa - PR. Esta cachoeira destaca-se devido à exposição do contato geológico raro, constituído por rochas da Formação Furnas, Formação Iapó e Complexo Granítico Cunhaporanga. O geossítio ainda apresenta atrativos arqueológicos e históricos, e é muito procurado por visitantes para a prática de atividades de lazer e esporte. A área em que está situada faz parte do Parque Nacional dos Campos Gerais, porém pertence a um proprietário particular. A forma com que a atividade turística tem se realizado (muitas vezes caracterizada como turismo de massa) vem causando impactos ao patrimônio natural, inclusive com ameaças à geodiversidade. Para reverter tal situação e colaborar para que os visitantes possam obter, além da apreciação estética, conhecimentos geológicos sobre o ambiente, são propostos alguns pontos de interpretação no percurso da trilha. Levando em conta o contexto atual, os meios interpretativos considerados mais indicados para abordar os pontos foram os folhetos, painéis e visitas guiadas. Além disso, faz parte da pesquisa a avaliação da capacidade de suporte da trilha e propostas para melhorias da mesma e na infraestrutura do local, que atualmente é muito precária e não possui nenhum tipo de adaptação para portadores de necessidades especiais. Dessa forma espera-se que essa pesquisa possa vir a ser uma contribuição para os planejadores e gestores de trilhas no sentido de torná-las interpretativas, acessíveis e eficientes em relação à educação ambiental e ao geoturismo.

Palavras chave: Trilhas interpretativas, Geoturismo, Educação ambiental, Geodiversidade.

ABSTRACT

The interpretative trails have stood in the tourism context as a valuable tool in the natural patrimony conservancy. A modality of tourism that *has gained* more and more adepts is the Geotourism. This work intends to show the importance of the trails as an instrument of geotourism and geoconservancy, if equipped with the adequate interpretative aids. It has been observed that in many conservancy units the trails are underestimated as their educative potential, moreover, there is a small investment in their maintenance, signalization and interpretation. An example of this fact is the trail of Salto São Jorge, in the borough of Ponta Grossa – PR. This waterfall stands up due to the exposition of the rare geological contact constituted by rocks of the Furnas Formation, Iapó Formation and the Cunhaporanga Complex. The geosite even presents archaeological and historical attributes and it's visited for the sport practice and leisure. The area where it is located is part of the Parque Nacional dos Campos Gerais, but it belongs to a private owner. The way that tourism has been made (often characterized as mass tourism) is causing impacts to natural heritage, including threats to geodiversity. To reverse that situation and contribute to the visitors can have esthetic appreciation and geological knowledge about the environment; some proposals of interpretative points in the trail are suggested. Taking into account the current context, the means of interpretation considered more advised to access the points were the folders, panels and guided visits. Also, part of this research, are the evaluation of the trail carrying capacity and proposals to the trail and infra-structure improvements. The local infra-structure is very precarious and there isn't any type of adaptation for people with disabilities. Thus it is expected that this research might be a contribution to the planners and managers of trails in order to make them interpretive, accessible and efficient in relation to environmental education and geotourism.

Key words: Interpretative trails, Geotourism, Environmental education, Geodiversity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	(a) Caverna Terra Ronca, GO: potencial geoturístico pouco explorado; (b) Visitantes na caverna Olhos D'água, em Ponta Grossa, PR	28
Figura 2	Dique de diabásio entre paredes de migmatito: exemplo da geodiversidade da Ilha do Mel (PR)	30
Figura 3	Exemplos de tipos de relevo dos Campos Gerais: (a) Bacia de dissolução próxima ao Rio São Jorge; (b) Relevo ruiniforme no Buraco do Padre; (c) Cachoeira da Mariquinha; (d) Lapa nas proximidades do Sumidouro do rio Quebra Perna	33
Figura 4	Trilha adaptada para PNE na Universidade Estadual do Arizona, Estados Unidos.....	43
Figura 5	A declividade suave facilita o acesso de pessoas com necessidades especiais à trilha	44
Figura 6	O painel interpretativo do Parque Nacional do Iguaçu - PR aborda aspectos geológicos do atrativo	51
Figura 7	Localização da APA da Escarpa Devoniana no Paraná	55
Figura 8	Localização da área de estudo: Bacia Hidrográfica do rio São Jorge	57
Figura 9	<i>Canyon</i> Guartelá: vegetação apresenta relictos de cerrado	62
Figura 10	Nas proximidades do Salto São Jorge existe cerca de 40 vias de escalada	64
Figura 11	Carros e barracas em área de camping, em um dia de fim de semana na Fazenda Santa Bárbara	65
Figura 12	Localização do Salto São Jorge e demais atrativos na área do Parque Nacional dos Campos Gerais.....	67
Figura13	Uma das cascatas do rio São Jorge: local procurado para banhos ..	68
Figura 14	Salto São Jorge com paredões em arenito da Formação Furnas	70

Figura 15	Seção colunar das unidades rochosas na Cachoeira de Santa Bárbara	72
Figura 16	Croqui da trilha do Salto São Jorge demonstrando a infra-estrutura da Fazenda Santa Bárbara	75
Figura 17	<i>Drosera brevifolia</i> e <i>Paepalanthus albo-vaginatus</i> : amostras da biodiversidade do local	76
Figura 18	Traçado da trilha do Salto São Jorge (em cor amarela)	77
Figura 19	Croqui da trilha do Salto São Jorge com os pontos de interpretação	78
Figura 20	Fraturas no percurso da trilha	80
Figura 21	As bacias de dissolução são encontradas em vários trechos da trilha.....	81
Figura 22	A figura destaca um trecho da trilha onde os processos erosivos se agravam com as chuvas e as intensas caminhadas. No detalhe da direita uma ravina com mais de 30 cm de profundidade.....	82
Figura 23	Paredões rochosos na margem direita do rio São Jorge: estratificações cruzadas do Arenito Furnas	83
Figura 24	Contato entre o complexo granítico Cunhaporanga e Formação Iapó	85
Figura 25	Tábuas colocadas na trilha para contenção da erosão: área com declive acentuado, propícia a alagamentos.....	86
Figura 26	Algumas das pinturas rupestres foram inscritas em lapas próximas à cachoeira, há aproximadamente 10 mil anos atrás.....	87
Figura 27	Salto São Jorge após semana de chuvas	87
Figura 28	A trilha apresenta possibilidades de abordar diversificados elementos didáticos, além da contemplação das paisagens constituídas pelo rio São Jorge	88
Figura 29	Perfil altimétrico da trilha Salto São Jorge. Os retângulos em vermelho representam os locais de maior declividade.....	94
Figura 30	Ameaças à geodiversidade: pinturas rupestres foram cobertas pela fuligem de fogueiras.....	100
Figura 31	(a; b) Modelo de banheiro adaptado para PNE. (c) Cadeirantes percorrendo trilha suspensa no Parque Estadual do Guartelá.....	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Impactos positivos e negativos do geoturismo em trilhas	45
Quadro 2 - Relação entre os pontos de interpretação e assuntos que podem ser de interesse geoturístico	78
Quadro 3 - Declividade e sua distribuição no percurso da trilha	94
Quadro 4 - Cálculo da CCE para diferentes percentuais da capacidade de manejo mínima.....	98
Quadro 5 - Vantagens e Desvantagens dos meios interpretativos para a trilha do Salto São Jorge	103

LISTA DE ANEXOS

1 - Tipos de formas de relevo	130
2 - Escala do Tempo Geológico	133

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	18
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	TRILHAS INTERPRETATIVAS: CONCEITOS FUNDAMENTAIS	20
2.2	NAS TRILHAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DO GEOTURISMO.	38
2.2.1	Portadores de necessidades especiais: em busca da acessibilidade ..	42
2.2.2	Impactos e capacidade de suporte das trilhas.....	45
2.3	OS MEIOS INTERPRETATIVOS	48
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	52
3.1	METODOLOGIA.....	52
3.2	CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DA TRILHA.....	54
3.3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: BACIA DO RIO SÃO JORGE	55
3.3.1	Localização	56
3.3.2	Contextualização	58
3.3.3	Aspectos Físicos	59
3.3.4	Atividade turística na Bacia Hidrográfica do Rio São Jorge	63
3.4	O GEOSSÍTIO SALTO SÃO JORGE.....	67
4.	DESVENDANDO A TRILHA DO SALTO SÃO JORGE.....	74
4.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	74
4.2	PONTOS DE INTERPRETAÇÃO.....	77
4.3	ATINGINDO O CANYON.....	85
5.	DA GEODIVERSIDADE AO TURISTA.....	88
5.1	ANÁLISE DA CAPACIDADE DE SUPORTE DA TRILHA DO SALTO SÃO JORGE.....	89
5.2	A TRILHA DO SALTO SÃO JORGE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GEOTURISMO	100
5.3	PROPOSTAS DE MELHORIAS À TRILHA DO SALTO SÃO JORGE.	103
6.	PARA NÃO CONCLUIR.....	113
	REFERÊNCIAS	116
	APÊNDICE.....	125
	ANEXOS.....	128

1. INTRODUÇÃO

O turismo é um fenômeno social que tem conquistado cada vez mais espaço e representatividade na economia global. O desenvolvimento dos sistemas de transporte e o aumento do tempo livre conquistados no período pós-revolução industrial possibilitaram ao cidadão se deslocar com mais facilidade em busca de novas experiências, conhecimentos acerca de outras culturas e contato com o meio natural.

Sabe-se que o turismo movimenta consideravelmente a economia das nações, gera milhões de empregos, estabelece relações pacíficas entre países, mas acaba por impactar fortemente o ambiente de forma negativa.

De acordo com Rodrigues (1997), o turismo pode se configurar como uma ferramenta de apropriação, uso, conservação ou degradação do meio ambiente. Neste período técnico-científico informacional (para usar a expressão do renomado geógrafo Milton Santos) os espaços naturais acabam se tornando mercadoria, um produto turístico a ser vendido à população, ávida pelo consumo. Assim, paisagens vêm sendo transformadas, e muitas vezes, usadas até serem degradadas e perderem suas características originais. Estas deixam de ser atrativas aos turistas, que então, partem em busca de áreas ainda não exploradas, para quem sabe, recomençar o ciclo da mesma forma.

Para Aulicino (1997) a transformação da paisagem, devido à poluição, comprometerá a qualidade de vida em um futuro não tão distante (como é possível verificar por meio das informações veiculadas nos meios de comunicação), além de, no caso da exploração turística do meio, comprometer a matéria-prima dessa exploração.

Pode-se dizer que, dessa maneira, o turismo destrói o próprio turismo. Rodrigues (1997) vê o turismo como um importante fenômeno global que causa grandes impactos negativos nas áreas onde assume caráter de massa. Com base nessa realidade se estruturou um discurso consensual em que o turismo é considerado um depredador do ambiente. “Em contrapartida, há uma outra corrente que, de forma apologística, vê no turismo uma forma de salvaguarda do ambiente” (RODRIGUES, 1997, p.61).

O turismo de massa é praticado principalmente pelas camadas menos

abastadas da população, que muitas vezes, deixam grande quantidade de lixo espalhado e fazem barulho excessivo, atrapalhando os hábitos da fauna local, além de interferir na qualidade da visita daqueles que buscam, entre outras coisas, contemplar a natureza com tranquilidade.

O turismo de massa em áreas naturais tem sido amplamente criticado e apontado como causador de inúmeros impactos ambientais. Mas como possibilitar o acesso às áreas naturais àqueles que têm menor poder aquisitivo sem prejudicar a bio e a geodiversidade? A questão é relevante por ser essa parcela da população, juntamente com as pessoas portadoras de necessidades especiais, cidadãos que tanto precisam do contato com as paisagens das unidades de conservação.

No caso da área de estudo do presente trabalho os praticantes do turismo de massa e excursionistas acampam e/ou passam o dia nas proximidades do rio São Jorge. Em muitos casos, esses acampamentos em finais de semana e feriados são uma das poucas opções para famílias saírem da rotina estressante e experimentarem vivências turísticas aliadas à prática de atividades físicas ao ar livre. A segregação não seria a solução, pois impedir que determinadas classes sociais pratiquem a atividade turística, não é uma atitude condizente com o exercício da cidadania, requisito básico para a sociedade inclusiva.

O que seria capaz de provocar significativa mudança em relação ao tipo de turismo que é praticado nesse caso é a organização do espaço turístico, e principalmente, a intensificação da educação ambiental dos visitantes. Assim pretende-se evitar que o meio ambiente sofra as desastrosas conseqüências que o turismo de massa pode trazer. De acordo com Rodrigues (1997) essas ações educativas devem levar à conscientização de que cada indivíduo tem sua responsabilidade no comportamento coletivo. Para a autora,

Há uma tendência em combinar atividades físicas como caminhadas, *trekking*, ciclismo, canoagem e outras, com o desenvolvimento da consciência ambiental, conduzindo a convivência com a população autóctone para, mediante participação no seu cotidiano, aprofundar-se no convívio com sua cultura. Dessa forma se propõe um novo tipo de consumo do espaço - o consumo produtivo – por meio da interação, do respeito, da aprendizagem, da conservação. (RODRIGUES, 1997, p. 98)

Para que, na balança da avaliação dos benefícios e desvantagens da atividade turística em unidades de conservação, os impactos ambientais não pesem

negativamente, devem ser implantadas medidas de proteção efetiva do meio ambiente. Tais medidas se concretizam por meio de atividades educativas aliadas à atividade turística.

Nesse contexto as trilhas interpretativas têm um importante papel a desenvolver, pois são os meios mais propícios à disseminação da educação ambiental. Assim, o turismo de massa dá lugar ao ecoturismo e ao geoturismo, que são modalidades de turismo que visam o mínimo impacto, conservação dos recursos naturais e bem estar das comunidades locais.

O Geoturismo é um novo segmento do turismo que tem se destacado atualmente. Este tipo de turismo tem na geodiversidade um grande atrativo para as trilhas interpretativas, além de ser uma maneira de conservar o patrimônio geológico existente e de disseminar práticas de educação ambiental.

Para Nascimento *et al.* (2007), o geoturismo utiliza as feições geológicas como atrativo turístico, e constitui-se em uma ferramenta para assegurar a conservação e a sustentabilidade do local visitado, por meio da educação e interpretação ambiental. O geoturismo utiliza a abordagem geológica e vários outros elementos da geologia para a sustentabilidade da atividade turística, tanto no sentido de proteção do patrimônio como no sentido econômico.

A região dos Campos Gerais, no Paraná, é privilegiada pela sua geodiversidade e localização; situa-se próxima da capital do estado (a distância de Curitiba é 40 km), relativamente próxima ao maior centro industrial do país (325 km da cidade de São Paulo), insere-se na rota do interior do estado para o litoral e pode integrar a rota para um dos maiores atrativos geoturísticos do Brasil, o Parque Nacional do Iguaçu (GUIMARÃES, 2010).

A infra-estrutura turística dos Campos Gerais ainda tem muito a melhorar, mas a beleza cênica dessa região é indiscutível. Suas paisagens já foram inspiração para vários artistas, como os fotógrafos de natureza Celso Margraf e Zig Koch, que têm registrado belas imagens da região.

O pintor francês Jean Baptiste Debret, em meados de 1827, retratou em tela imagens características da época do tropeirismo e o pintor Horst Schnepfer faz admiráveis reproduções das atuais paisagens dos Campos Gerais. Há ainda produções como “Vozes do Garimpo”, longa metragem de Zinho de Oliveira, que relata histórias do garimpo de diamante no rio Tibagi (MOCHIUTTI, 2009), e “Cafundó”, dos diretores Paulo Betti e Clóvis Bueno, filmados em impressionantes

paisagens dos municípios da Lapa e Ponta Grossa, inclusive nas proximidades do rio São Jorge.

Uma das localidades que se destaca nessa região devido ao belíssimo patrimônio natural e à geodiversidade é o *canyon* do rio São Jorge, no município de Ponta Grossa. Muito procurado para a prática de esportes, lazer e turismo, esse sítio, que faz parte de uma unidade de conservação (categorias Parque Municipal, Área de Proteção Ambiental e Parque Nacional) tem recebido poucos cuidados relacionados à conservação ambiental, especialmente a trilha que vai de encontro ao Salto São Jorge.

O Salto São Jorge é uma das principais atrações turísticas naturais da cidade. Apesar do elevado número de aspectos relevantes para uso didático, o local ainda é pouco utilizado com essa finalidade.

A justificativa do trabalho está baseada no fato de que em muitos parques e unidades de conservação as trilhas existentes não são tão bem aproveitadas quanto deveriam, pois não há infra-estrutura, sinalização, nem meios interpretativos sobre a biodiversidade local, muito menos sobre os processos geológicos e geomorfológicos formadores da paisagem. A falta de painéis interpretativos, folhetos ou guias para conduzir as visitas faz com que sejam desperdiçadas oportunidades de aprendizado e interpretação ambiental.

As trilhas interpretativas em unidades de conservação podem tornar a atividade turística mais enriquecedora. Esses espaços são extremamente propícios para a disseminação da educação ambiental, inclusive de pessoas economicamente desprivilegiadas e de pessoas portadoras de necessidades especiais, um público geralmente esquecido pelos gestores das trilhas. Entretanto, muitas vezes, grupos de visitantes chegam às UC's, observam o ambiente e não aprendem algo significativo sobre ele, ou mesmo não tem acesso aos atrativos, como ocorre com muitos deficientes visuais e usuários de cadeira de rodas.

Além disso, a falta de conhecimento sobre a geologia, e as ciências da terra em geral, faz com que certos comportamentos humanos depreciativos comprometam o patrimônio natural de forma irreversível. Talvez isso ocorra, muitas vezes, porque desde a infância, aprendemos a ter uma visão fragmentada do meio ambiente, como se estivéssemos à parte dele.

O estilo de vida do homem moderno caracteriza-se pelo consumo excessivo de bens materiais e de informações, que chegam via rede mundial de computadores

ou outros meios de comunicação. Notícias internacionais são rapidamente transmitidas, objetos importados são facilmente adquiridos, e assim desenha-se um mundo sem fronteiras e de distâncias mínimas.

Entretanto, as pessoas dificilmente sabem de onde vêm os recursos minerais que constituem materiais que utilizam em seu dia-a-dia, como telefones celulares, microcomputadores, tintas, eletrodomésticos, utensílios gerais e tantos outros.

A necessidade de reconexão com a terra torna-se cada vez maior. Muitas vezes o sentimento de vazio interior é comum entre os jovens, que parecem ter acesso a todo tipo de tecnologias, mas estão distantes de suas próprias raízes, de seu ser natural.

Conhecer aspectos relativos às geociências, aos processos formadores das paisagens e dos elementos da geodiversidade auxilia o entendimento da história da Terra, e consequentemente, da história do próprio ser humano. No meio ambiente tudo está interligado, e a visão fragmentada que comumente é ensinada nas escolas só faz distanciar as pessoas da natureza e dificultar a compreensão do valor e sentido da vida.

Para que haja uma aproximação entre as pessoas e o meio ambiente é importante que haja uma educação ecológica, que as aulas do ensino fundamental ao superior possam ocorrer também em ambientes naturais, que as atividades turísticas promovam a sensibilização e identificação com a natureza; e, nesse sentido, as trilhas interpretativas são peças fundamentais.

Dessa forma, conhecer a realidade de uma trilha e o seu potencial geoturístico poderá dar subsídios para que sejam elaboradas trilhas eficientes em relação ao geoturismo, geoconservação e educação ambiental.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral desse trabalho é analisar a importância das trilhas como instrumentos de geoturismo e geoconservação, a partir do estudo da trilha do Salto São Jorge. Sendo assim, os objetivos específicos consistem em:

- percorrer sobre as trilhas ecológicas e sua importância na formação de um cidadão ambientalmente responsável;
- estudar a trilha do Salto São Jorge, localizada no município de Ponta Grossa (PR), observando seus pontos positivos e negativos para a definição de pontos de interpretação ambiental;
- oferecer subsídios para um ordenamento das visitas e um manejo adequado da trilha em relação à educação ambiental, geoturismo e geoconservação, por meio de propostas de melhorias nas trilhas e na infraestrutura da unidade de conservação;
- contribuir com o aprofundamento dos estudos relativos à geoconservação dos Campos Gerais do Paraná, buscando a disseminação dos conhecimentos geológicos à comunidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“Uma trilha interpretativa é sempre puro encantamento: uma lição de sabedoria, se assim explorada, onde ao mesmo tempo em que descobrimos e reconhecemos novos aspectos ou as minúcias dos detalhes concernentes à paisagem externa, nos encontramos ainda, perplexos diante das revelações relacionadas às nossas paisagens internas...” (LIMA, 1998).

A história das trilhas provavelmente se iniciou com o deslocamento de animais em busca de alimento e proteção, em tempos remotos. Os seres humanos continuaram seguindo e abrindo trilhas, em função da alimentação, à procura de caça, pesca e frutos. A busca por água e por abrigos em locais com boas condições climáticas também motivou o homem pré-histórico a percorrer as trilhas. Em tempos mais recentes, em que o modo de vida nas grandes cidades torna-se, muitas vezes, gerador de estresse, as razões que levam o homem a utilizar as trilhas são as mais variadas; entre elas está o contato com o meio natural e o desejo de aprendizado e de fazer descobertas.

As caminhadas em trilhas são o meio de deslocamento mais antigo do homem, e hoje constituem um atrativo para aqueles que buscam maiores experiências e vivências na natureza.

As trilhas proporcionam a prática do lazer e revelam um sabor de aventura, quando levam rumo ao desconhecido. Além disso, oferecem aos caminhantes oportunidades de novas descobertas e percepções, tanto do local, como de si mesmo, ao possibilitarem a superação de obstáculos e limites.

De acordo com o Diagnóstico do Turismo de Aventura no Brasil (ABETA, 2008) foram identificados mais de 200 locais para a prática da caminhada no Brasil, entre eles estão as incursões em selva, a pé, no destino Manaus (AM); as caminhadas de longo curso pela Chapada Diamantina (BA); e caminhadas pelas trilhas da Serra Verde Imperial (RJ).

A caminhada é a atividade de aventura com maior número de ofertantes, uma vez que existem cerca de 410 empresas que oferecem esta atividade no Brasil. É consenso entre os ofertantes que a demanda por atividades de caminhada e de caminhada de longo curso (que envolvem pernoite) está em pleno desenvolvimento, com muita procura (ABETA, 2008).

As unidades de conservação de uso público são os locais onde as trilhas são mais representativas e para onde convergem os visitantes que procuram, através delas, os ambientes naturais para turismo, lazer e prática de esportes. (COSTA, 2006B).

As trilhas têm fundamental importância para o turismo, pois são o meio pelo qual as pessoas chegam aos atrativos turísticos. Em alguns casos, as trilhas são os próprios atrativos em uma unidade de conservação.

2.1 TRILHAS INTERPRETATIVAS: CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Ao pensar em uma trilha interpretativa alguns elementos se sobressaem. Uma trilha não existe por si só, ela tem um objetivo de ligar um local ao outro e, no trajeto, e/ou no final, atrativos turísticos podem estar presentes.

Os atrativos podem estar relacionados ao geoturismo, sendo denominados geossítios. As trilhas também proporcionam uma ótima oportunidade de percepção e aprendizado sobre a natureza. Por meio dos meios interpretativos, elas podem facilitar atividades de educação ambiental e levar a uma sensibilização em relação aos cuidados com o meio ambiente e, em alguns casos, à geoconservação.

a) Trilhas de interpretação da natureza

Uma das principais funções das trilhas é a de suprir a necessidade de deslocamento de populações locais; houve, porém uma mudança de finalidade das mesmas ao passar dos anos, deixando de ser um simples meio de deslocamento, para ser um novo meio de contato com a natureza.

As trilhas e caminhos possivelmente são as rotas de viagem mais disseminadas do mundo. “Embora as rodovias modernas tendam a obscurecer o papel tradicional das trilhas e caminhos, para milhões de pessoas em todo o mundo estas são as rotas básicas de acesso ou de viagem, mesmo em áreas urbanas modernas” (LECHNER, 2003).

Vasconcellos (1997) afirma que uma trilha é considerada interpretativa quando seus recursos são traduzidos para o visitante através de guias especializados, folhetos ou painéis; além disso, ela tem o propósito de desenvolver nos usuários um novo campo de percepções, levando-os a descobrirem informações ainda não conhecidas.

A designação da nomenclatura trilhas advém do período romano, e significa traçados que levam a percorrer caminhos de um lugar a outro. Surge de uma adaptação do latim *tribulare*, que significa debulhar, ato ou efeito de trilhar, vereda (CASTRO, 2007; GONÇALVES, 2004).

Em tempos remotos os cereais eram debulhados como o “trilho” que marcava o amontoado de grãos, essas marcas eram também impressas quando se trilhava com os pés uma grande quantidade desses grãos. Essas marcas de pegadas levaram o nome às marcas trilhadas na terra quando de seu cultivo e também ao único trilho, o caminho que leva, que dá direção para onde se vai. (CASTRO, 2007, p.69)

O ser humano sempre estabeleceu trilhas, como já mencionado, e estas têm fins diversos, que vão desde a procura de alimento e água até ações comerciais e peregrinações religiosas. Segundo o Instituto Brasileiro de Turismo - EMBRATUR (1994, p. 9), as trilhas são corredores de circulação bem definidos dentro de uma área e através dos quais os visitantes são conduzidos a locais de grande beleza natural para observação da natureza.

Entre as vantagens de percorrer as trilhas estão os benefícios da atividade física para a saúde física e mental. Em tempos em que a população sofre com problemas cardiovasculares, obesidade, estresse, depressão e outras doenças que se agravam com o sedentarismo, as caminhadas em trilhas também representam um meio agradável de praticar um esporte, relaxar e manter-se saudável.

As trilhas podem ser classificadas, entre outras maneiras, segundo a sua função, forma e grau de dificuldade (SALVATI, 2003; VASCONCELLOS, 1997; STRUMINSKI, 2001; ANDRADE, 2004).

- **Função:** serviços administrativos, atividades educativas, atividades recreativas, interpretação ambiental e travessia.
- **Forma:** *circular* (o caminho de ida não se repete na volta, o que suaviza a pressão ao meio ambiente, além disso, o visitante não cruza com outros caminhantes); *oito* (usado em áreas limitadas, há possibilidade de cruzamento entre visitantes); *linear* (esta é a forma mais comum e simples, o caminho de ida é o mesmo da volta, e as chances de cruzar outros

visitantes é maior do que nos formatos anteriores) e *atalho* (trajeto de encurtamento de uma trilha principal, tem início e fim em diferentes pontos da trilha principal).

- **Grau de dificuldade:** esta é uma classificação subjetiva, pois varia de acordo com cada pessoa. Independentemente dos acidentes geográficos e desníveis de altitude no percurso da trilha, o que pode ser um percurso difícil para uns, poderá ser fácil para aqueles acostumados à prática de exercício físico. Além do condicionamento físico, o peso da bagagem (mochila) também pode influenciar o nível de dificuldade. Observando aspectos relativos à intensidade de esforço físico, as caminhadas podem ser classificadas em: *leve*, *semi pesada* e *pesada*. Já em relação ao nível técnico a trilha pode ser *fácil*, *moderada* e *difícil*, dependendo do grau de habilidades específicas de montanhismo que requer, dos obstáculos e da declividade do terreno.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em suas ‘Normas para o desenvolvimento do turismo do Brasil’, há uma classificação específica para os percursos em atividades de caminhada. A classificação analisa quatro itens: severidade do meio; orientação no percurso; condições do terreno e intensidade de esforço físico¹.

Existem mais tipos de classificação do grau de dificuldades de trilhas, por exemplo: a classificação utilizada pela operadora brasileira *Free Way*, que qualifica as trilhas quanto à intensidade (A. Leve; B. Regular; C. Semi-pesada); e quanto ao nível técnico (1. Fácil; 2. Com obstáculos naturais; 3. Exige habilidade específica); e a classificação americana *Mountain Travel*, que atribui números (de 1 a 3) para a intensidade e letras para o nível técnico (de A a E); entre outros (ANDRADE, 2004).

As trilhas também podem ser percorridas a pé, em bicicleta, em veículos motorizados e a cavalo. Este estudo trata de trilhas percorridas a pé. Um tipo de trilha bastante utilizada é a trilha interpretativa, que tem se mostrado como ferramenta eficiente de educação ambiental.

¹ Informações complementares estão disponíveis em:
<[www.bibliotecasebrae.com.br/bds/BDS.nsf/F8A2AA939E1326B832576BA004EEB1/\\$File/NT000439DA.pdf](http://www.bibliotecasebrae.com.br/bds/BDS.nsf/F8A2AA939E1326B832576BA004EEB1/$File/NT000439DA.pdf)>

Alguns exemplos de projetos bem sucedidos que utilizam trilhas interpretativas para Educação Ambiental são os projetos 'Mata Atlântica é qualidade de vida' – Instituto Rã Bugio (dados disponíveis em: <http://www.ra-bugio.org.br/projetosemandamento.php>); Caminhada Multi sensorial (FOLMANN e FONTES, 2008, dados disponíveis nos Anais do III Simpósio de Geografia – SIMPGEO/ UEPG) e o Programa 'Trilha da Vida' (dados disponíveis em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n27/a12n27.pdf>)

Conhecer o público alvo a quem se destina a trilha auxilia o planejamento das mesmas, pois a trilha não poderá atender bem a muitos tipos de usuários ao mesmo tempo. Lechner (2003) destaca alguns exemplos de diferentes usuários e grupos de usuários de trilhas:

- praticantes experientes de caminhadas de aventura, de caminhadas leves e mochileiros;
- observadores de aves ou de outros aspectos naturais;
- artistas e fotógrafos de natureza;
- usuários eventuais de fim de semana;
- turistas estrangeiros;
- famílias;
- cientistas e pesquisadores;
- grupos de escolares;
- pessoas portadoras de necessidades especiais;
- comunidades locais;
- caçadores e outros usuários ilegais;
- praticantes de *mountain bike*;
- motoqueiros;
- cavaleiros;
- guarda-parques ou pessoas encarregadas de atividades de manejo.

Além de agregar conhecimentos e permitir a prática de exercício físico, as trilhas apresentam a vantagem de, geralmente, não exigirem muitos recursos financeiros.

A trilha interpretativa é, para muitos, o meio mais eficiente de interpretação,

por atender facilmente aos seus princípios e objetivos, destacando-se ainda seu baixo custo. (...) A interpretação atende a dois objetivos básicos: acrescenta valor à experiência do visitante – elevando seu nível de satisfação – e ao patrimônio visitado - realçando a necessidade de sua conservação. (FONTES *et al.*, 2003)

As trilhas de interpretação da natureza são caminhos existentes estabelecidos, com diferentes formas, comprimentos e larguras, que possuam o objetivo de aproximar o visitante do ambiente natural, ou conduzi-lo a um atrativo específico, possibilitando seu entretenimento ou educação através de sinalizações ou de recursos interpretativos (SALVATI, 2003).

A interpretação ambiental refere-se a um conjunto de princípios e técnicas que visam estimular as pessoas para o entendimento do ambiente pela experiência prática direta (FONTES *et al.*, 2003).

Ainda entende-se por Interpretação Ambiental, ou da paisagem, atividades que possam acentuar a satisfação, o interesse e a compreensão do visitante pela área visitada. Para Freeman Tilden (*apud* VASCONCELLOS, 1997), filósofo e dramaturgo americano, considerado o ‘pai’ da interpretação ambiental, esta é uma “atividade educativa que pretende revelar significados e inter-relações através de um contato direto com o recurso ou por meios ilustrativos, não sendo limitado a dar uma informação do ambiente”. Tilden foi o primeiro estudioso a propor esta definição formal e estabeleceu os princípios da interpretação, entre os quais se destacam:

- A interpretação deve relacionar os fatos com a personalidade ou com experiências anteriores a quem se dirige; não sendo assim, é estéril;
- O objetivo fundamental da interpretação não é a instrução, mas a provocação; deve despertar curiosidade, ressaltando o que parece insignificante;
- A informação como tal, não é interpretação. A interpretação é uma revelação que vai além da informação, tratando dos significados, inter-relações e questionamentos. Porém toda a interpretação inclui informação;
- A interpretação é uma arte que combina muitas artes, (sejam científicas, históricas, arquitetônicas) para explicar os temas, utilizando todos os sentidos para construir conceitos e provocar reações nos indivíduos;
- A interpretação deve tratar do todo em conjunto e não de partes isoladas; os temas devem estar inter-relacionados;
- A interpretação para crianças não pode ser apenas uma diluição da apresentação para adultos; deve ter uma abordagem fundamentalmente diferente. Para diferentes públicos (crianças, adultos, interesses, formações) deve haver programas diferentes.

Uma trilha interpretativa pode enfocar os aspectos geológicos e geomorfológicos da paisagem, e assim estar relacionada ao geoturismo.

b) Geoturismo

Entende-se por turismo, de uma forma resumida, a realização de viagens para locais diversos do qual a pessoa more, seja para lazer, passeio, negócio, saúde, religião ou outras (BENI, 2003; MOESCH, 2000; TORRE, 1994). Neste trabalho o enfoque está voltado ao turismo relacionado às rochas, relevo, água, fósseis, arqueologia, solos, entre outros, denominado “Geoturismo”.

Embora atividades associadas ao geoturismo já ocorressem há muito tempo, este termo somente passou a ser amplamente divulgado na Europa após ser mencionado em um artigo de revista cuja temática é interpretação ambiental. Isto ocorreu no ano de 1995, quando o pesquisador inglês Thomas Hose apresentou o primeiro conceito de geoturismo. De acordo com este pesquisador, o Geoturismo é

a provisão de facilidades interpretativas e serviços para promover o valor e os benefícios sociais de lugares e materiais geológicos e geomorfológicos e assegurar sua conservação, para uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesse recreativo ou de lazer. (HOSE, 1995 *apud* NASCIMENTO *et al.*, 2008. p.40)

O conceito de geoturismo está vinculado à divulgação atraente do conteúdo geológico e à conservação, e faz-se necessário conhecer para conservar. A interpretação e educação ambiental estão aliadas à prática do geoturismo, e as trilhas interpretativas seriam o ambiente propício para tratar de tais assuntos de forma eficiente, desde que sejam bem planejadas. Preocupação essa que deve ser redobrada quando um país detém uma riqueza geológica/ geomorfológica de grande relevância.

O Brasil tem potencial, em todas as unidades da federação, para diferentes tipos de turismo, como o turismo de aventura, rural, cultural, científico, pedagógico, geoturismo e ecoturismo. Este último destaca-se devido ao rico patrimônio natural existente no país. O meio biótico (fauna e flora), muitas vezes, costuma ter um maior apelo de atratividade em relação às rochas e relevo, porém, os aspectos relacionados ao meio abiótico (o termo refere-se a elementos sem vida, como

rocha, relevo, mineral, entre outros) também merecem atenção. Estes aspectos não são muito conhecidos pela maior parte da população, mas são extremamente interessantes, além de sua beleza cênica e formações curiosas, são peças fundamentais na formação da paisagem.

Para Buckley (2008, apud MOREIRA, 2006), as pessoas provavelmente viajam mais para ver belezas cênicas (cachoeiras, vulcões, montanhas, cavernas, glaciares, formações rochosas, *canyons*, entre outros), que são essencialmente geológicas, do que para ver animais e plantas especificamente. No entanto, para muitas pessoas, as rochas não despertam a mesma atenção do que uma floresta ou animais, devido ao seu movimento, cores, sons e interação.

Entender os processos de formação das paisagens é muito importante para que os turistas possam estar sensibilizados a conservar o patrimônio natural. Esse entendimento nem sempre é fácil, já que muitas vezes as informações geológicas e geomorfológicas não estão disponíveis em linguagem acessível. Para que ocorra a geoconservação é preciso que haja um aprendizado prazeroso para os visitantes, e é nesse contexto que se destacam as trilhas interpretativas.

A satisfação do visitante está relacionada, em grande parte, à experiência de aquisição de novos conhecimentos ou, em outras palavras, quanto mais novidades captura, maior seu grau de contentamento. (...) Ao aumentar o nível de conscientização sobre o patrimônio natural ou cultural, atribui-lhe um maior nível de respeito, facilitando sua conservação e contribuindo por minimizar impactos sobre bens similares em outras localidades (FONTES et al, 2003).

Para Liccardo *et al.* (2008, p.20) o geoturismo é importante por fazer com que as pessoas reflitam sobre a relação do homem com o planeta em que vive. Segundo este autor, “o geoturismo propõe ao visitante um aprofundamento sobre as origens deste ambiente e a informação geológica como um dos fundamentos para o conhecimento ambiental.”

Quase não existem livros ou publicações mais específicas sobre Geoturismo em língua portuguesa. Há algumas exceções, como o livro “Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico”, publicado pela Sociedade Brasileira de Geologia e o livro “Geoturismo em Curitiba”, ambos lançados no mês de outubro de 2008. Existem outros dois livros que tratam do assunto especificamente, o italiano *Geoturismo: scoprire Le bellezze*

della Terra viaggiando, e o australiano *Geotourism: sustainability, impacts and management*.

O Brasil possui um grande potencial para o geoturismo, mas esse segmento é, muitas vezes, desconhecido ou ignorado pela maioria das pessoas. Uma das primeiras providências para o desenvolvimento desse segmento é, segundo Nascimento *et al.* (2007), identificar os aspectos geológicos que sejam ou possam vir a se tornar atrações turísticas.

Já existem alguns pesquisadores preocupados em valorizar e conservar o patrimônio geológico e geomorfológico brasileiros, que vêm promovendo a divulgação do geoturismo por meio de ações como o Projeto Caminhos Geológicos do Estado do Rio de Janeiro; o Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Estado do Paraná (iniciado em 2003 pela Mineropar- Minerais do Paraná S.A. – Serviço Geológico Estadual); e outros.

Inúmeras feições geológicas podem ser utilizadas com fins turísticos no território brasileiro. Alguns exemplos de patrimônio geológico, geomorfológico, espeleológico, mineralógico, paleontológico e arqueológico que se destacam no Brasil são as chapadas da Diamantina (BA), dos Veadeiros (GO) e dos Guimarães (MT); Serra da Capivara (PI); Pão de Açúcar (RJ); Cataratas do Iguaçu (PR); Parque Estadual de Vila Velha (PR); arquipélago Fernando de Noronha (PE), entre outros. Estes exemplos são mostras de como o relevo pode proporcionar cenários exuberantes com serras, picos, chapadas e afloramento de rochas.

Também se destacam as várias áreas cársticas (cavernas), como as do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), em São Paulo; região de Lagoa Santa (MG); região da Chapada Diamantina (BA) e Parque Estadual de Terra Ronca (GO), cuja imagem de uma de suas cavernas segue abaixo.



Figura 1 - (a) Caverna Terra Ronca, GO: potencial geoturístico pouco explorado;
(b) Visitantes na caverna Olhos D'água, em Ponta Grossa, PR
Fonte: (a) a autora, 2009; (b) GUPE, 2009

Há outras iniciativas que associam a conservação do patrimônio geológico com o turismo, dentre elas, destaca-se a rede sob os auspícios da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), chamada Rede Global de Geoparques. A rede vem sendo bem difundida em países que conservam e promovem o patrimônio geológico, como é o exemplo de vários países europeus e da China.

A Rede Global integra 64 geoparques, divididos em 19 países da Europa, além de China, Brasil, Irã, Malásia e Austrália; a rede está em crescimento contínuo (UNESCO²).

Na América do Sul há apenas um, localizado no Brasil: o Geoparque de Araripe, no sul do estado do Ceará, cuja área tem aproximadamente 3.500 km².

Um Geoparque pode ser definido como um território com limites bem definidos que possui área grande o suficiente para servir para o desenvolvimento econômico local. Deve compreender um número de sítios com patrimônio geológico e/ou paleontológico de especial importância científica, raridade ou beleza (geossítios). Além disso, não basta ter apenas significado geológico ou paleontológico, mas também deve possuir valor arqueológico, ecológico, histórico ou cultural (UNESCO).

Em outras palavras, Brilha *et al.* (2008) consideram o Geoparque como “um

² Endereço eletrônico da UNESCO. Disponível em <<http://www.unesco.org/science/earth/doc/geopark/list.pdf>>
Acessado em 13 de março de 2010.

território com uma gestão baseada na existência de um patrimônio geológico de exceção, suporte de um conjunto de iniciativas que possibilitam uma melhoria das condições de vida dos seus habitantes, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável.” Para esses autores um Geoparque também é tanto mais rico quanto mais conseguir agregar outros tipos de patrimônio, tanto relacionado à biodiversidade como à cultura.

No Brasil existe desde 2006 a iniciativa Geoparques, do Serviço Geológico do Brasil – CPRM: são diversas áreas potenciais que devem ser identificadas, classificadas, descritas, catalogadas, georreferenciadas e divulgadas, além de terem definidas as diretrizes para seu desenvolvimento sustentável (NASCIMENTO *et al.*, 2008). A execução do projeto envolverá parcerias por meio de convênios e participação de pessoas especializadas, universidades, órgãos federais e estaduais e outras entidades.

No ano de 2006 também foi aprovada uma proposta em defesa do patrimônio geológico brasileiro, a Declaração de Aracaju.

Todo local que possui patrimônio geológico/geomorfológico significativo, seja um geoparque ou não, merece que sejam tomadas medidas para a sua geoconservação. Assim as gerações presentes e futuras poderão desfrutar da beleza e conhecimentos sobre a geodiversidade e passado da Terra.

c) **Geoconservação**

“O registro dos eventos e processos da Terra, imperfeitamente preservados, está escrito nas rochas.” (ERNST, 1978)

A geoconservação pode ser definida como todas e quaisquer ações empreendidas no sentido de preservar e de defender a geodiversidade (ver exemplo da figura 2). O termo geodiversidade, segundo Gray (2004), corresponde à variedade natural de aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, processos) e do solo. Inclui também seus conjuntos, relações, propriedades, interpretações e sistemas.

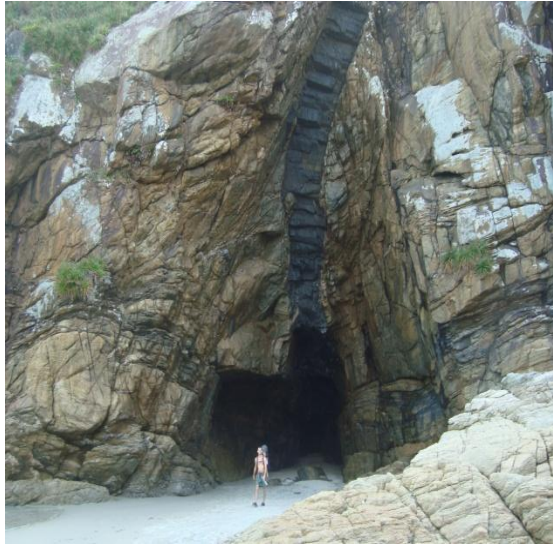


Figura 2 - Dique de diabásio entre paredes de migmatito: exemplo da geodiversidade da Ilha do Mel (PR).

Fonte: a autora, 2010

Brilha (2009) considera que geoconservação é o conjunto de ações e estudos que buscam a caracterização, a conservação e a gestão do patrimônio geológico e dos processos naturais a ele associados.

No Brasil a temática da geoconservação ainda é pouco conhecida; são raros os trabalhos que tratam a questão teórica sobre conceitualizações do patrimônio geológico e estudos para a preservação deste patrimônio. “Os trabalhos sobre inventariação do patrimônio geológico brasileiro começam a surgir (...), as iniciativas relacionadas com a valorização e divulgação da geoconservação, baseadas no geoturismo, encontram-se em elevada ascensão no Brasil.” (LIMA, 2008. p.11)

Estas ações têm alcançado resultados positivos em relação à divulgação das geociências para o público em geral, mas ocorrem de forma isolada e desarticulada. De acordo com Lima (2008) é essencial para o Brasil o desenvolvimento de projetos que, integrados em uma estratégia de geoconservação, colaborem na sistematização do conhecimento sobre patrimônio geológico e assim, na sua valorização, divulgação, gestão e conservação.

Os motivos que levam o homem a preocupar-se com maior intensidade com a conservação do patrimônio geológico - o que vem ocorrendo desde 1972, com a Conferência de Estocolmo, mas principalmente a partir da década de 1990 – são as ameaças que esse patrimônio sofre. Elas vão desde a ocupação humana desordenada (que põe em risco patrimônios geológicos insubstituíveis) à extração de minerais raros e fósseis para a comercialização. Vale ressaltar que embora certas

rochas pareçam fortes e imutáveis, na verdade apresentam grande fragilidade, pois uma vez que retiradas, não se regeneram. Patrimônios geológicos podem ser perdidos para sempre num curto espaço de tempo.

Para Nascimento *et al.* (2007) a conservação do patrimônio geológico é um dos maiores desafios da comunidade de geociências no século XXI. Isto se faz necessário já que os minerais, as rochas, os fósseis, os solos, o relevo e as paisagens atuais são o produto e o registro da evolução do planeta Terra ao longo do tempo e, como tal, são parte integrante do mundo natural.

A Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra, aprovada em 1991, em Digne-les-Bains, na França, durante o I Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, coloca que

Atualmente a humanidade sabe proteger a sua memória: seu patrimônio cultural. Apenas recentemente começou-se a proteger o ambiente imediato, o nosso patrimônio natural. O passado da Terra não é menos importante que o passado do Homem. Chegou o momento de aprendermos a protegê-lo, e protegendo-o aprenderemos a conhecer o passado da Terra, essa memória antes da memória do Homem, que é um novo patrimônio: o patrimônio geológico. (DECLARAÇÃO INTERNACIONAL DOS DIREITOS À MEMÓRIA DA TERRA, 1991)

Para Dixon e Sharples (*apud* NASCIMENTO *et al.* , 2008, p.21) a geoconservação reconhece que no processo da conservação ambiental o componente abiótico é tão importante quanto o biótico. “Esta geoconservação pode se dar por meio da criação de leis e programas específicos para o patrimônio geológico e/ou por meio da sensibilização do público sobre a importância deste patrimônio, utilizando-o para o turismo.” O problema da geoconservação não deve ser visto apenas sob a ótica geológica, mas também deve visar a implantação em escala mundial de políticas apropriadas de gestão deste patrimônio com propósitos educativos e turísticos.

Em tempos de desenvolvimento sustentável muito se estuda sobre conservação da natureza, porém há certo desequilíbrio entre estudos da biodiversidade e da geodiversidade. Os próprios atrativos turísticos, mesmo quando apresentam um patrimônio geológico ou geomorfológico de grande porte ou elevada beleza cênica, pouco informam sobre os aspectos abióticos. Brilha (2009) afirma que, apesar de a geodiversidade ser a base para a biodiversidade, por muitos anos observa-se que a biodiversidade vem sendo muito mais contemplada e divulgada

que a geodiversidade.

Nos atrativos turísticos quando há painéis informativos, folhetos, explicações de um guia de turismo ou outro meio interpretativo, estes privilegiam os assuntos de fauna e flora. Mesmo nas unidades de conservação quando há informações específicas sobre geologia/ geomorfologia ou resultados de pesquisas, estas não são adaptadas para uma linguagem acessível ao público visitante (MOREIRA, 2008).

Os motivos que levam os gestores de parques, unidades de conservação e outros atrativos naturais a deixar de lado ou não dar a devida importância às informações sobre a geologia ou geomorfologia não são muito claros.

Tal questão pode estar associada ao fato de que, para muitas pessoas, a geodiversidade da Terra é vista como algo resistente e duradouro, e que, por consequência, não necessita ser protegida. Porém esta idéia é facilmente contestada, uma vez que a geodiversidade apresenta extensões finitas, imobilidade locacional e revela-se como elemento não renovável, havendo inclusive grande fragilidade diante de poderosos mecanismos de modificação do meio pela sociedade pós-moderna. (LIMA, 2008 p.13-14)

Os valores da geodiversidade, para Gray (2004) são vários – há o valor intrínseco; culturais (folclore, valores arqueológicos, históricos, e valor espiritual); estéticos (paisagens locais, inspirações artísticas, atividades de lazer e geoturismo); funcionais (funções de utilidade, funções no ecossistema e geossistema); econômicos (combustíveis minerais, minerais metálicos e preciosos, minerais utilizados em construções e fósseis) e científicos e educacionais (descobertas científicas, história da Terra, monitoramento ambiental, educação e treinamento).

Mesmo com todos esses valores o patrimônio geológico e geomorfológico sofre impactos que ameaçam a geodiversidade, entre elas está o turismo, quando realizado sem planejamento adequado. A atividade turística desordenada pode colocar em risco os geossítios mais frágeis ou aqueles que não contam com proteção efetiva.

d) Geossítios

Os geossítios, ou locais de interesse geológico, são locais que se destacam pelo valor singular e pela representatividade que apresentam em termos científicos, estéticos, pedagógicos, culturais, entre outros (RODRIGUES e PEREIRA, 2009,

p.285).

O conjunto de geossítios que ocorrem numa determinada área e que inclui o patrimônio geomorfológico, paleontológico, mineralógico, petrológico, estratigráfico, tectônico, hidrogeológico e pedológico é chamado de patrimônio geológico (RODRIGUES e PEREIRA, 2009; PEIXOTO e ALVES, 2009).

A figura a seguir ilustra alguns geossítios dos Campos Gerais, e em anexo seguem maiores explicações sobre cada tipo de relevo.



Figura 3 - Exemplos de tipos de relevo dos Campos Gerais: (a) Bacia de dissolução próxima ao Rio São Jorge; (b) Relevo ruíniforme no Buraco do Padre; (c) Cachoeira da Mariquinha; (d) Lapa nas proximidades do Sumidouro do rio Quebra Perna

Fonte: a autora, 2008

Alguns tipos de relevo específicos dos Campos Gerais podem ser considerados geossítios, por exemplo:

- escarpamentos: Escarpa Devoniana;
- *canyons*: *Canyon* do Rio São Jorge, *Canyon* Guartelá;
- cachoeiras e corredeiras: Salto São Jorge; Cachoeira da Mariquinha; Buraco do Padre, Salto Santa Rosa, entre outros.

Outros tipos de relevo são tão amplamente distribuídos que podem ser encontrados praticamente em qualquer local que se destaque nos outros itens acima listados, como:

- relevos ruiniformes;
- lapas;
- entalhes de base de paredes rochosas;
- caneluras ou canaletas;
- bacias de dissolução.

Os geossítios, muitas vezes apresentam elementos de interesse didático, e podem ser utilizados como instrumentos de educação ambiental.

e) Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA) sempre esteve presente na vida do homem, desde os tempos mais primitivos. Talvez, desde que os primeiros seres deram-se conta que os seus rejeitos os incomodavam, seja pelo odor, ou outros motivos, e trataram de eliminá-los, enterrando-os. Ao ensinar essa prática aos seus filhos, mesmo sem saber, eles estavam aplicando a EA em suas vidas (ABREU, 2000).

A Constituição Federal de 1987, no artigo 225, prevê um ambiente saudável a todos. Além disso, em 1999, o governo federal decretou a Lei 9795/99, que afirma que a EA deve ser implementada em todos os níveis e idades.

A EA tem fundamental importância para a geoconservação nas trilhas por ser uma ferramenta básica na construção de novos valores e comportamentos. Para Dias (2004, p.148) a Educação Ambiental é considerada um processo permanente pelo qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências que os tornam aptos a agir - individual e coletivamente - e resolver problemas ambientais presentes e futuros. Ainda segundo este autor,

Por ser um processo que pode durar por toda a vida, a EA pode ajudar a tornar mais relevante a educação geral. Ela é mais do que um aspecto particular do processo educacional, e deve ser considerada uma excelente base na qual se desenvolvem novas maneiras de viver em harmonia com o meio ambiente – um novo estilo de vida. Deve dirigir-se a todos os membros da comunidade, no que diz respeito às necessidades e interesses das diferentes faixas etárias e categorias sócio-ocupacionais, e se adaptar aos diversos contextos socioeconômicos e culturais, considerando as desigualdades regionais e nacionais. (DIAS, 2004, p.148)

A EA não é uma atividade isolada, e sim um processo complexo e contínuo, um projeto a longo prazo que acompanha todas as etapas da vida, começando na infância, em casa, e prosseguindo indefinidamente.

De acordo com Struminski (2001), as práticas de EA tornam-se uma estratégia para reverter o processo de degradação ambiental e para a conservação e utilização racional dos recursos naturais e da paisagem. Para o autor, as unidades de conservação são ambientes enriquecedores e facilitadores para o desenvolvimento de diversos programas de EA, pois configuram a melhor paisagem bem conservada de uma região.

A EA é interdisciplinar, pois envolve conhecimentos técnicos de várias disciplinas para compreender as interações homem/natureza. Por meio dela as pessoas podem refletir sobre o espaço em que vivem, entender o seu entorno ecológico e o seu papel no ciclo da vida.

Para formar consciência ambientalista (...) é preciso muito mais do que simplesmente fazer interpretação da natureza. Ainda assim, apenas a formação da consciência não garante uma atuação adequada no cotidiano. Para que isso ocorra, é necessário que a educação se efetive, modificando interiormente cada pessoa. O processo educativo é complexo, e tanto a sensibilização como a conscientização constituem etapas deste processo (PELICIONI e TOLEDO, 2010, p.306).

Tendo em vista essas características, acredita-se que as informações e aprendizados pertinentes à EA podem vir de uma forma descontraída, pois quando as pessoas buscam as trilhas, muitas vezes não se preocupam tanto com a informação formal, e sim, buscam o relaxamento e a apreciação da paisagem.

f) Paisagem

O relevo é o principal elemento visual na identificação de uma paisagem. Além dele, sobressaem-se elementos naturais como clima, vegetação e cursos

d'água, por exemplo.

A paisagem é considerada um recurso turístico de grande magnitude, e é composta por diferentes formas, historicamente determinadas, produzidas por todos os elementos do espaço, numa dinâmica constante de ações e interações recíprocas (RODRIGUES, 1997).

Santos (1982, citado por RODRIGUES, 1997, p.72) afirma que a paisagem é resultado de uma acumulação de tempos. “A paisagem é forma espacial presente, testemunho de formas passadas que podem ou não persistir. Ao ler-se a paisagem toma-se contato com uma parte do espaço, circunscrita à abrangência do campo visual do observador, como se o espaço fosse estático (...)”

A paisagem é dinâmica, muda constantemente, conforme as intervenções culturais ou naturais. A paisagem como a tradução artística de um conjunto de relações e de combinações entre o homem e o espaço é vista como algo dinâmico (ALVES, 2003). Para a autora, “a paisagem é expressão observável pelos sentidos, na superfície da terra, da combinação entre a natureza, as técnicas e a cultura dos homens”.

As variações climáticas podem transformar visualmente uma paisagem em questão de minutos. Para o turista, o clima é um fator que interfere de forma significativa na paisagem. Boullón (2002) afirma que conhecer o clima permite saber em que época do ano e a que hora do dia cada paisagem atinge sua plenitude estética. Em ocasiões em que a neblina ou as nuvens cobrem as montanhas ou os vales, ou ainda quando há chuva ininterrupta em um local, o clima pode mudar o aspecto de uma paisagem até fazê-la perder suas qualidades.

Em relação à visualização da paisagem, Boullón (op.cit.), cita a luz ambiente como um dos fatores significativos para a sua captação. Pensando nas necessidades do turismo massivo, o autor propõe que se organize o espaço turístico preparando as áreas de concentração para evitar aglomerações. Além disso, as visitas devem ser programadas de forma que os visitantes tenham seu grau de liberdade, a fim de que “descubram” os trechos em que a paisagem se expressa em sua plenitude.

A paisagem está diretamente ligada à percepção humana, e não deve ficar restrita apenas à visão do lugar, deve-se sentir a paisagem com todos os sentidos. Alves (2003) considera que além do olfato, visão, tato, audição e até paladar, podemos sentir a paisagem com a nossa espiritualidade ou afetividade, o que

chama de sexto sentido. Boullón (2002, p.137) também considera que a paisagem contém a energia necessária para estimular todos os sentidos. De acordo com o autor,

cada sentido se especializou em captar uma parte da realidade. O da visão, depois o da audição e, por fim, o do olfato (nessa ordem), são receptores de distância, que é o registro mais direto do espaço físico. O olfato, quando se ativa, completa o a imagem da paisagem com lembranças mais duradouras que os aportados por qualquer um dos outros sentidos. A audição, um dos mais especializados, recolhe das paisagens todos os sons que se produzem na natureza, completamente diferentes dos ruídos artificiais que ouvimos na cidade, ao passo que, por intermédio do tato, podemos perceber a textura das coisas que vemos ao tomar “contato” com elas.

As imagens que um visitante constrói em sua mente são direcionadas por uma percepção estética, enquanto que a mesma paisagem, vista por um morador local, tem uma conotação diversa, relativa aos seus interesses pessoais.

Cada pessoa tem uma percepção diferente da paisagem, pois a percepção muda conforme o caráter estético, utilitário ou indiferente que possa ter o observador (TUAN, 1980; BOULLÓN, 2002).

g) **Percepção**

Percepção é “tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados”. (TUAN, 1980, p.4) Para Tuan (1980), muito do que percebemos tem valor para nós, para a sobrevivência biológica, e também para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas na cultura.

O ato de perceber pode ter diferentes significados; de acordo com o Dicionário Aurélio (1988), perceber quer dizer:

1. Adquirir conhecimento de, por meio dos sentidos. 2. Formar idéia de; abranger com a inteligência; entender, compreender. 3. Conhecer, distinguir; notar. 4. Ouvir. 5. Ver bem. 6. Ver ao longe; divisar, enxergar. 7. Receber (ordenado, honorários, lucros, vantagens, etc.)

A definição do dicionário fala dos sentidos, mas trata principalmente do ver, citando, além disso, apenas o ‘ouvir’. Ora, sabe-se que a percepção está intimamente ligada a todos os sentidos – visão, tato, olfato, paladar e audição. Tuan afirma que “um ser humano percebe o mundo simultaneamente através de todos os

seus sentidos”; a informação potencialmente disponível é imensa, no entanto, no dia a dia do homem, é utilizada somente uma pequena porção do seu poder inato para experimentar (1980, p.12).

Para Macedo (2003) a percepção ainda vai além dos sentidos, pois envolve a personalidade, a memória, o desejo, a cultura, as ansiedades, a intuição, a fisiologia pessoal (grávidas têm mais sensibilidade) e os valores pessoais de cada um.

A percepção ambiental é definida como as diferentes maneiras sensitivas com que os seres humanos captam, percebem e se sensibilizam pelas realidades, ocorrências, manifestações, fatos, fenômenos, processos ou mecanismos ambientais observados *in loco*. Sua importância é realçada por ser considerada a precursora do processo que desperta a conscientização do indivíduo em relação às realidades ambientais observadas (MACEDO, 2003).

É a partir da percepção que o indivíduo poderá interpretar o espaço e a paisagem à sua volta. Para Guimarães (2007, p.75), a paisagem, mesmo sendo percebida, nem sempre passa pelo crivo da nossa interpretação –“ etapa na qual atribuímos significados ao percebido –, estabelecendo correlações entre os signos dos sistemas existentes na paisagem”. Para ter a sensação e a percepção de uma paisagem é necessário “*sentir/ perceber*” a totalidade completa da paisagem de uma só vez – todas as suas características ligadas à cor, texturas, traços, componentes, extensão, distâncias, sons, odores, movimentos, fluxos, e tantos mais (GUIMARÃES, 2007, p.76).

Sendo assim, é a partir da percepção ambiental que as atividades educativas nas trilhas poderão provocar uma sensibilização e apresentar resultados significativos em relação ao comportamento ambiental.

2.2 NAS TRILHAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DO GEOTURISMO

*“No meio do caminho tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho” (...)*
(ANDRADE, 1962)

Diante do atual estágio de desenvolvimento da ciência e da sociedade, em especial das populações dos centros urbanos, podemos observar os impactos causados ao meio ambiente, principalmente em relação ao grau de consumo de recursos naturais e geração de resíduos. Escassez de recursos hídricos,

aquecimento global, efeito estufa, queimadas, desmatamentos e poluição do ar são alguns dos outros problemas que passamos a enfrentar nos últimos 30-40 anos.

Presume-se que o conhecimento induz a um comportamento, e de acordo com Rodrigues (1996, p. 24), uma vertente que tem se desenvolvido muito na Geografia nos últimos anos, tem se apoiado na percepção e no comportamento ambiental. O turismo configura-se como um dos fenômenos mais marcantes do mundo contemporâneo. Para Rodrigues (1996, p. 49) a expressividade do turismo não se limita ao fato econômico, é principalmente como fato social que se configura materialmente, criando e recriando formas espaciais diversificadas.

As visitas turísticas têm aumentado nos últimos anos, e fazem parte das buscas do homem moderno, que vive em constante estresse e tensões relativas ao trabalho e à vida nas grandes cidades. O turista atualmente está mais exigente e bem informado, e procura experiências diferenciadas, em que tenha acesso a informações e lazer com consciência.

O crescimento expressivo do turismo de natureza está relacionado com a procura pela melhoria da qualidade de vida. Há também o surgimento de uma ética ambiental, que vem se fortalecendo entre as empresas e consumidores em geral.

Até surgir o ecoturismo e o novo paradigma que promove a valorização da natureza, em meados da década de 60, houve muita exploração e desgaste do meio ambiente. Recursos naturais eram explorados sem a mínima preocupação se estes se recuperariam ou não. A crença de que os recursos naturais eram intermináveis era senso comum, assim como a idéia de que a ciência e a tecnologia poderiam resolver qualquer problema (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Além disso, a necessidade de crescimento justificava o progresso baseado no uso indiscriminado dos recursos naturais. Isso é o reflexo do modo antropocêntrico com que fomos ensinados a ver a natureza, considerando-nos sempre à parte dela.

Nesse contexto, as trilhas interpretativas em unidades de conservação podem tornar a atividade turística mais enriquecedora. Esses espaços são extremamente propícios para a disseminação de conhecimentos sobre o meio ambiente biótico e abiótico, mas muitas vezes, grupos de visitantes entram, observam o local e não aprendem algo significativo sobre ele. Trata-se de um desperdício de oportunidade.

Ainda há ocasiões em que os visitantes depredam o patrimônio visitado, riscando as rochas, arrancando estalactites e estalagmites das cavernas ou mesmo pisoteando rochas frágeis, causando a sua deterioração. A falta de conhecimento

sobre os processos formadores das paisagens pode ser um dos motivos para que tais fatos lastimáveis ocorram, por isso é tão importante a divulgação da geoconservação.

A atividade turística, se bem planejada, pode contribuir para a proteção do patrimônio geológico por meio da sensibilização do turista em relação à importância dos atrativos visitados. É preciso tornar conhecidos os patrimônios e processos geológicos formadores das paisagens para que os visitantes valorizem o próprio ambiente, além de educá-los para que saibam conservar o patrimônio natural.

Para que uma trilha seja interessante em relação ao geoturismo e educação ambiental há que se analisar a sua representatividade como recurso didático e o seu potencial geoturístico.

De acordo com Hose (2000, apud MOREIRA, 2008) 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. Outros exemplos de trilhas geoturísticas são as trilhas do Parque Geológico de Chera, na Espanha; os percursos pedestres do Geopark Naturtejo (Rota dos Fósseis, em Penha Garcia; Rota dos Barrocais, em Monsanto, etc); trilhas de São Pedro da Cova (as trilhas deste município português foram denominadas geo-trilhas devido a sua grande geodiversidade), entre outras.

No Brasil, embora exista um número elevado de trilhas com geossítios de relevante interesse didático, além de forte apelo estético, existem poucos meios interpretativos que possibilitem ao turista um entendimento geológico.

Para Nascimento *et al.* (2008) aos geossítios que tenham baixa vulnerabilidade à degradação ou perda é recomendável que sejam incluídos em roteiros geoturísticos, para constar de programas de educação ambiental e/ou científicos. Já os geossítios com alta vulnerabilidade, só devem ser divulgados após estarem asseguradas as necessárias condições de conservação, ou então não devem ser divulgados.

A valorização do patrimônio geológico vem antes da divulgação, pois dependendo de como for planejada, a visita turística causará mais impactos negativos do que os esperados resultados positivos. As trilhas devem ter sua capacidade de carga ou capacidade de suporte estabelecida e monitorada para evitar prejuízos à fauna, flora, solo e às próprias formações rochosas. Sem contar que a visita perde sua qualidade quando há excesso de pessoas na trilha.

Algumas vezes convém abrir uma segunda trilha para não desgastar excessivamente a primeira.

Muitas caminhadas em trilhas revelam certo desperdício de oportunidade, já que há ocasiões em que o visitante “olha e não vê”, ou seja, o turista não presta atenção a detalhes ou não busca aprender, absorver informações sobre o ecossistema local e a paisagem. Para Mendonça (2000, p.138), as visitas obedecem ao mesmo ritmo urbano, os interesses estão no final da linha, nos chamados atrativos, e não na experiência em si, não no caminho; os olhares geralmente são rápidos, consumidores de paisagens e não interativos; a relação de dominação se expande, o lixo se espalha e o descompromisso com os lugares e culturas visitadas também se amplia.

Mas nem todo freqüentador de trilhas comporta-se assim. Muitos são responsáveis e interessados e até buscam aprender mais sobre o ambiente visitado, porém deparam-se com falta de informação nas próprias trilhas. Muitos visitantes têm que buscar nos endereços eletrônicos das Unidades de Conservação ou em outras fontes, informações como: tempo de duração da caminhada nas trilhas, áreas de recreação, tipos de infra-estrutura dentro e fora da unidade, flora e fauna nativa, quais atividades ligadas ao ecoturismo ou lazer podem ser realizadas, além de mapas de localização do percurso e traçado das trilhas. (COSTA, 2006B)

Uma trilha interpretativa bem concebida deve ter meios para disponibilizar todas essas informações ao visitante. Imaginando uma trilha ideal, concorda-se com Ikemoto (et al, 2009), no sentido de que a trilha interpretativa não deve ser muito longa e conter poucos, porém significativos pontos de interpretação.

Percursos longos tornam-se cansativos e monótonos, e o excesso de paradas prolonga ainda mais o tempo de percurso, saturando o visitante. Os pontos de parada e interpretação devem ser atrativos e bem delimitados, devendo ser a trilha alargada para comportar simultaneamente o grupo de visitantes sem prejudicar a visibilidade dos atrativos ou da explicação do condutor. (IKEMOTO et al, 2009).

De acordo com o Projeto Doces Matas (2002, p. 89), uma trilha interpretativa deve ter uma extensão máxima de 1,5 km e percurso de 45 minutos. Assim fica mais fácil despertar e manter o interesse dos variados tipos de visitante que podem procurar as trilhas.

2.2.1 Portadores de necessidades especiais: em busca da acessibilidade

A trilha ideal também é aquela acessível a todo tipo de público, inclusive pessoas portadoras de necessidades especiais (PNE). De acordo com dados fornecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), 10% da população mundial possui algum tipo de deficiência. Destes, 2% apresenta deficiência física; 1,5% têm deficiência auditiva e 0,5% é portador de deficiência visual.

No Brasil, segundo o Censo 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 14,5% da população é constituída por pessoas com algum tipo de deficiência. Tais dados revelam que há um público considerável, porém muitos PNE talvez não procurem as trilhas justamente por não haver meios de ter acesso a elas.

O direito à prática da atividade turística está prescrito na Constituição Brasileira, no Decreto nº 3.298, de 1999, que regulamenta a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Cabe aos órgãos e às entidades do Poder Público assegurar à pessoa portadora de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao desporto, ao turismo, ao lazer, à previdência social, à assistência social, ao transporte, à edificação pública, à habitação, à cultura, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico³. Infelizmente o que se observa na prática é que os locais turísticos, em sua maioria, não são adaptados para receber PNE.

O artigo 58 da seção V do Decreto nº 3.298/99 da Constituição Brasileira coloca que a CORDE (Coordenadoria Nacional para Integração de Pessoas Portadoras de Deficiência)

desenvolverá, em articulação com órgãos e entidades da Administração Pública federal, programas de facilitação da acessibilidade em sítios de interesse histórico, turismo, cultural e desportivo; mediante a remoção de barreiras físicas ou arquitetônicas que impeçam ou dificultem a locomoção de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

A legislação destaca que deve haver projetos que facilitem o acesso das pessoas com deficiência aos atrativos turísticos, portanto, observa-se que mesmo

³ Art. 2º: O texto completo referente à legislação pode ser encontrado no endereço eletrônico <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec3298.pdf>>

atualmente, mais de dez anos após a elaboração de Decreto, o número de trilhas e equipamentos turísticos adaptados existentes é muito limitado.

Países do hemisfério norte estão bem mais avançados em relação à questão da inclusão e acessibilidade dos PNE (figura 4). Adaptações arquitetônicas são tão básicas nos edifícios europeus como a colocação de portas e janelas (DOMÉNECH, 2001). Existem, no continente europeu, inúmeros parques, museus e praias adaptadas para deficientes.

Na Espanha são cada vez mais comuns as praias com pontos acessíveis para PNE, e a cidade de Barcelona é pioneira nesse aspecto. No Brasil o projeto Praia Acessível⁴, na cidade de Santos, coloca à disposição dos deficientes físicos e pessoas com mobilidade reduzida cadeiras de rodas anfíbias. Essas possibilitam a locomoção na areia e também o acesso ao mar.



Figura 4 - Trilha adaptada para PNE na Universidade Estadual do Arizona, Estados Unidos.
Fonte <<http://www.fredericksburgnaturecenter.org/Images/Butterfly%20Garden/dscn2314.jpg>>

Alguns exemplos brasileiros de trilhas adaptadas são a trilha suspensa do Parque Estadual do Guartelá, acessível à cadeirantes; o Jardim dos Sentidos do Jardim Botânico de São Paulo, com adaptações para receber pessoas com deficiência visual, auditiva e motora, e o Jardim Sensorial do Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, adaptado para deficientes visuais.

Mas como adaptar um sítio natural de interesse geoturístico a portadores de necessidades especiais com o mínimo de impacto ambiental?

⁴ Mais informações estão disponíveis em <<http://noticias.r7.com/saude/noticias/cadeira-de-rodas-anfibia-facilita-acessode-deficientes-a-praia-em-santos-20100222.html>> Publicado em 22/02/2010.

Para um projeto turístico que contemple a acessibilidade dos PNE deve-se pensar em uma infra-estrutura especial, com áreas para estacionamento reservadas, itinerário acessível desde o estacionamento até o início da trilha, acesso por rampas, banheiros e duchas adaptados, trilhas com declive suave (figura 5), equipamentos que favoreçam a locomoção de cadeirantes e pessoas com deficiência visual (em alguns casos, trilha suspensa, pista tátil, corrimão, sinalização em escrita Braille), meios interpretativos adaptados (folhetos e/ou painéis em escrita Braille e em letra ampliada, e ainda, guias de turismo qualificados).



Figura 5 - A declividade suave facilita o acesso de pessoas com necessidades especiais à trilha
 Fonte: (a) <http://maonarodablog.com.br/tags/santiago/>;
 (b) <http://idyllwild.me/wp-content/uploads/rock-wall-red-LF.jpg>

As vantagens de algumas dessas adaptações são que elas também beneficiam pessoas com dificuldades temporárias de locomoção, como usuários de muletas, idosos, pessoas com obesidade e até mesmo pessoas que transportam carrinhos de bebê.

Há que se usar o bom senso para que o projeto arquitetônico não tire a harmonia natural da paisagem, portanto deve-se optar, na medida do possível, por materiais ecológicos (por exemplo, uso de pedras, bambu ou outra madeira para corrimãos e trilhas suspensas), em cores que não contrastem com a mata, entre outros. Cuidados observados para projetos ecoturísticos em geral, devem ser levados em conta, inclusive em relação à capacidade de suporte do ambiente.

2.2.2 Impactos e capacidade de suporte das trilhas

A intensidade dos efeitos de uso das trilhas dependerá, basicamente, do tipo de atividade praticada, comportamento dos visitantes e resiliência local (COSTA, 2006B). A prática do geoturismo acarretará diversos tipos de impactos em uma trilha - alguns deles estão expostos no quadro abaixo. Certos impactos são bons, outros prejudiciais, entretanto, os danos podem ser evitados com um bom planejamento e, principalmente, se houver meios interpretativos e atividades educativas no local.

Quadro 1 - Impactos previsíveis do geoturismo relacionados às trilhas

- Propicia conhecimento '<i>in situ</i>' das rochas e formações da paisagem; - Ótima oportunidade para trabalhar a Educação Ambiental; - Valorização do local pela comunidade local; - Oportunidade de trabalho e renda para a comunidade local; - Desenvolvimento da acuidade sensorial;	- Compactação do solo por pisoteamento; - Remoção da cobertura vegetal; - A presença de visitantes pode perturbar e afugentar a fauna; - Ocasionalmente/agravamento da erosão.
---	---

Fonte: a autora

A falta de cuidados nos empreendimentos e nas visitas turísticas pode prejudicar muito as formações rochosas e certos danos são irreparáveis. O planejamento é fundamental na hora de se implantar a infra-estrutura turística de um parque ou instalar uma trilha ecológica. Certos critérios devem ser respeitados na hora de se construir uma trilha, tais como: conhecer bem a área; evitar locais mais frágeis e propícios à erosão; e a sua estética deve ser condizente com a "alma" do local. Sua construção deve ser de baixo impacto e deixar poucos vestígios; sua capacidade de uso deve ser estudada e monitorada, entre outros.

O turismo pode ser uma atividade que provoca danos ao solo e à paisagem, principalmente o turismo de massa. Mas isso dependerá do planejamento turístico, que, para evitar tais danos, deverá propor a minimização dos impactos ambientais e incluir a educação ambiental como uma das metas.

Segundo Guerra e Guerra (1997, apud COSTA, 2006A) impacto ambiental é a

(...) expressão utilizada para caracterizar uma série de modificações causadas ao meio ambiente, influenciando na estabilidade dos ecossistemas. Os impactos ambientais podem ser negativos ou positivos, mas, nos dias de hoje, quando a expressão é empregada, já está mais ou menos explícito que os impactos são negativos. Os impactos podem comprometer a flora, fauna, rios, solos, lagos e a qualidade de vida do ser humano.

Qualquer tipo de trilha pode causar efeitos negativos no solo (erosão e compactação), na fauna (alteração das populações) e na flora (desmatamento), tanto nas fases de implantação como no uso. O solo das trilhas desgasta-se com o pisoteamento dos visitantes, muitas vezes desordenado ou excessivo.

Para Retzlaf (2008, p.59) o uso e ocupação do solo em Unidade de Conservação tanto podem contribuir para a preservação dos recursos naturais, como colaborar com a sua degradação, possibilidades essas ligadas diretamente ao gerenciamento da área.

Apesar da importância que os solos têm para a sobrevivência da espécie humana, dos vegetais e dos animais na superfície da Terra, parece que se tem dado pouca atenção a esse recurso natural, pelo menos no que diz respeito à sua utilização e conservação. O solo é um dos recursos que o homem utiliza sem se preocupar com o período necessário à sua recuperação, acreditando que vá durar para sempre; raramente investe nele para conservá-lo (GUERRA, 1995).

É preciso respeitar a capacidade de suporte da trilha, identificar o tipo de vegetação, se é original ou se foi introduzida, e também as características do solo, observando o relevo e a suscetibilidade à erosão, tendo em vista que, próximo das nascentes, é de fundamental importância conservar a mata ciliar, prevenindo a erosão e o ressecamento desse frágil ecossistema.

Capacidade de suporte, ou capacidade de carga turística, de uma trilha é o nível de uso, ou seja, o número de caminhantes que uma área pode suportar sem acarretar deterioração excessiva. Esta capacidade varia conforme as suas características, qualidade dos recursos naturais e experiência recreativa do grupo de visitantes e seu comportamento (PAGANI *et al.*, 2001).

O termo 'capacidade de carga' inicialmente era usado para o manejo de pastagens, para avaliar o número de animais que determinada área suporta mantendo seus recursos disponíveis. Após a década de 1960 a análise da

capacidade de carga passou a ser utilizada para o manejo do uso recreacional de áreas protegidas (CIFUENTES, 1992; MAGRO, 1999).

A visitação de um atrativo turístico deve manter um nível de qualidade que depende da quantidade de pessoas em uma determinada área, do distúrbio que os próprios visitantes causam, do grau de instrução, do comportamento dos visitantes, entre outros. Esses tipos de aspectos podem influenciar diretamente na percepção que as pessoas terão da visitação.

Além disso, a qualidade ambiental da trilha deve ser levada em conta, considerando que visitas em excesso podem causar: degradação do solo devido ao pisoteamento; afastamento da fauna e até mesmo o impedimento de reprodução de espécies em certos períodos do ano; danos à cobertura vegetal, entre outros.

A capacidade de suporte se refere à capacidade de absorção pelo sistema de determinada ação humana, suportando um nível de interferência sem sofrer efeitos adversos. Exemplos de estudos que podem ser feitos para a determinação da capacidade de suporte da trilha seriam o número de pessoas presentes na trilha ao mesmo tempo; quantidade tolerável de encontros intergrupos na trilha; e quantidade de construções que podem ser feitas na trilha sem interferência negativa na paisagem (MACHADO, 2005 apud COSTA, 2006A).

Um estudo bastante utilizado em termos de estudos de capacidade de carga é o clássico manual *“Determinación de capacidad de carga turística em áreas protegidas”*, elaborado por Miguel Cifuentes, em 1992, a partir de aplicação do procedimento metodológico na Reserva Biológica Carara, na Costa Rica.

Nesta metodologia Cifuentes apresenta cálculos da capacidade de carga turística por meio do uso de três conceitos: Capacidade de Carga Física – CCF; Capacidade de Carga Real – CCR e Capacidade de Carga Efetiva – CCE da área natural estudada. Ainda considera que devem ser levados em conta os objetivos de manejo da área, as características do local, a capacidade de manejo institucional e os fatores limitantes (CIFUENTES, 1992).

O cálculo da capacidade de suporte é um processo complexo que envolve aspectos, físicos, sociais, ecológicos, culturais, psicológicos e econômicos (MOORE, 1993, *apud* CIFUENTES, 1999; MAGRO, 1999).

Outras metodologias para ordenar o manejo de visitantes em áreas naturais vêm sendo revistas, baseadas em métodos diferentes da análise da capacidade de carga de Cifuentes (1992, 1999); são elas: os Limites Aceitáveis de Mudanças

(*Limits of Acceptable Change* – LAC), o Manejo do Impacto do Visitante (*Visitor Impact Management* – VIM) e o Espectro de Oportunidades Recreativas (*Recreation Opportunity Spectrum* – ROS).

Os impactos que a visitação turística pode acarretar devem ser monitorados, visando medidas para um manejo adequado, antes que o ambiente chegue a um grau de deterioração irreversível, com “perda da cobertura vegetal mais sensível, desmoronamentos/deslizamentos e comprometimento da qualidade da água, colocando, inclusive, o visitante em situação de vulnerabilidade” (COSTA, 2006A). Além disso, elaborar a reavaliação dos dados utilizados para a análise da capacidade de suporte é fundamental para a manutenção da trilha.

A determinação da capacidade de suporte por si só não resolve os problemas de impacto nas trilhas e qualidade de visitação. Há críticas em relação a esse instrumento, no sentido de que o estabelecimento de um número de visitantes para as trilhas pode ser muito mais um conceito intuitivo do que científico.

De qualquer forma, o controle de visitas em uma trilha pode ser uma base para efetivar medidas que minimizem o seu desgaste e maximizem a qualidade da caminhada. Sendo assim, a avaliação da capacidade de suporte da trilha do Salto São Jorge, baseada na metodologia de Cifuentes (1999) é efetuada no capítulo 5.

2.3 Os Meios Interpretativos

De acordo com Rodrigues e Carvalho (2009) a interpretação da geodiversidade é a base para que haja realmente uma aprendizagem, inclusive em um contexto não formal. As trilhas devem ser equipadas com meios interpretativos pertinentes a cada tipo de público. Pode-se optar por recorrer a um *guia* para acompanhar o percurso, uso de *publicações*, *recursos audiovisuais*, *centro de visitantes* ou *painéis*, só para citar os meios mais utilizados.

a) **Visitas guiadas**

As visitas guiadas, por terem a presença do guia durante a caminhada, apresentam a vantagem da possibilidade de tirar dúvidas no momento em que elas surgem, além do benefício da flexibilidade. Quando o guia é bem preparado, geralmente é o meio interpretativo que mais satisfaz o público, porém, caso o guia não atenda às expectativas do visitante, poderá fazer com que este não retorne mais

ao local.

O guia geralmente estará atento caso algum visitante queira depredar o patrimônio, a estrutura, tirar algum espécime de fauna, flora, rocha ou outro elemento da paisagem, podendo atuar como protetor da bio e da geodiversidade.

Se o guia fizer parte da comunidade local poderá haver geração de renda para a mesma. O envolvimento da comunidade local é um dos requisitos da atividade ecoturística, e é também muito importante para que o geoturismo seja bem-sucedido. A desvantagem da visita guiada é que atende a um número limitado de pessoas de cada vez (BRILHA, 2009).

b) Publicações

Os materiais informativos impressos, como folhetos, apresentam as vantagens de terem um baixo custo e proporcionarem maiores detalhes sobre o local visitado. Os turistas podem levar o material para casa e complementar as informações sobre os atrativos, porém muitas vezes esse material é gratuito e acaba sendo descartado como lixo na própria trilha.

Para evitar essa situação os materiais podem ser cobrados, mesmo que seja um valor simbólico, pois assim seriam mais valorizados. Outra opção interessante são os cartões postais com fotos e informações geológicas e geomorfológicas do geossítio. Ressalta-se que é preciso pensar na infra-estrutura de distribuição/venda das publicações.

c) Recursos Audiovisuais

Esses recursos têm como vantagem o fato de que em pouco tempo sintetizam a informação. Ainda podem ser em mais de um idioma, e também podem ser usadas salas que exibem vídeos curtos continuamente, tornando fácil para o turista obter informações. A desvantagem é que podem ser relativamente caros.

d) Centro de Visitantes

Estes podem ser um grande atrativo e atingir grande audiência, mas são caros e podem competir com outras infra-estruturas. Há uma infinidade de recursos que podem ser utilizados em um centro de visitantes, é possível optar por aqueles que estimulam o uso de todos os sentidos, que despertem a curiosidade e sejam interativos.

e) Painéis interpretativos

Os painéis interpretativos são meios que, instalados no percurso das trilhas, podem transmitir as informações pertinentes à geoconservação aos visitantes (ver exemplo na figura 6). Hose (1997 *apud* NASCIMENTO *et al.*, 2008, p.41), em suas pesquisas sobre o perfil dos geoturistas na Grã-Bretanha, constatou que esse tipo de turista gosta de centros com painéis interpretativos e está disposto a pagar entradas moderadas. Além disso, o geoturista só observa os painéis interpretativos ao ar livre durante curto período de tempo. A realidade é que muitas interpretações não são apresentadas de forma interessante para o turista, pois enfocam apenas o seu valor científico, sem atender princípios básicos da interpretação.

A grande vantagem da interpretação *in situ* é que o geoturista tem a oportunidade de conhecer o patrimônio geológico no seu contexto de ocorrência, tornando o entendimento sobre o seu significado, mais fácil. É importante que o patrimônio geológico seja apresentado de forma interessante, proporcionando seu conhecimento e sua apreciação para todos os tipos de geoturistas para que estes possam ter interesse em aprender mais sobre os processos geológicos (NASCIMENTO *et al.*, 2008, p.42).

Ao instalar os painéis interpretativos deve-se ter certos cuidados como a escolha dos materiais, que devem ter durabilidade e não agredir o meio ambiente; caso sejam de madeira, que essa seja de origem confiável, ou seja, não proveniente de desmatamento ilegal. As cores dos painéis não devem contrastar muito com as cores do ambiente natural, são recomendados tons de verde, marrom e bege.

Segundo pesquisas, para a mensagem ser acessível ao público, o vocabulário dos painéis deve ser compreendido por pessoas de 13 anos (MOREIRA, 2009). Se a linguagem for incompreensível para os adolescentes, talvez boa parte do público não possa entender. Os painéis retangulares e horizontais são mais agradáveis que verticais ou quadrados; e ainda devem ser ricos em figuras, pobres em texto e com espaços em branco, numa proporção 2:1:1. A localização dos painéis é essencial para a sua efetividade⁵ (MOREIRA, 2009, comunicação oral).

Entre as vantagens do uso de painéis interpretativos estão o baixo custo de manutenção e a facilidade com que podem ser usadas pelo público. Os painéis

⁵ A tese de Moreira (2008) trata com maiores detalhes da questão da interpretação no contexto do geoturismo, o trabalho é intitulado Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: Atividades Interpretativas, Educativas e Geoturísticas.

podem ajudar a orientar visitantes e facilitam a interação a públicos especiais como portadores de necessidades especiais e estrangeiros, quando são adaptados. Ainda permitem que o visitante percorra a trilha no seu próprio ritmo, proporcionando certa liberdade que não seria possível em uma visita guiada. É ideal para famílias, pois permite aos pais explicar aos filhos aspectos de seu interesse e em seu nível de compreensão.



Figura 6 – O painel interpretativo do Parque Nacional do Iguaçu- PR aborda aspectos geológicos do atrativo

Fonte: <<http://www.mineropar.pr.gov.br>>

As desvantagens são o impacto negativo que podem causar na paisagem e a suscetibilidade ao vandalismo. Ainda podem ser de má qualidade e não despertar curiosidade nos visitantes, além de não haver a possibilidade de tirar dúvidas que surgem no momento. Muitos painéis apresentam textos muito longos ou uso de muitos termos científicos que não são atrativos para o público leigo (BRILHA, 2009).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, em relação ao nível de profundidade e objetivo de estudo. Segundo Leonel e Motta (2007, p.100) o principal objetivo da pesquisa exploratória é proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo; e esta foi a intenção ao tratar de temas que, no início da pesquisa, não eram muito conhecidos, como a geoconservação e o geoturismo.

Em relação à abordagem, esta pesquisa classifica-se como qualitativa. De acordo com Minayo (1996) a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, valores, crenças e atitudes - o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A classificação desta pesquisa quanto ao procedimento utilizado na coleta de dados é como estudo de caso. Para Leonel e Motta (2007, p.131) um estudo de caso pode ser definido como “um estudo exaustivo, profundo e extenso de uma ou de poucas unidades, empiricamente verificáveis, de maneira que se permita seu conhecimento amplo e detalhado”. Desta forma buscou-se estudar uma trilha em área natural que foi definida de acordo com os critérios descritos na sequência do texto.

3.1 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho consiste em:

- a) Levantamento bibliográfico e documental: nesta etapa foram feitas leituras sobre os temas geoconservação, geoturismo e trilhas interpretativas em livros, teses, dissertações, artigos científicos e na rede mundial de computadores. Houve também participação em palestras, semana de estudos e curso sobre geoturismo, geoconservação e geoparques para uma maior interação sobre tais assuntos. Buscou-se ainda na literatura e em entrevistas com especialistas, informações a respeito da geologia e geomorfologia das áreas estudadas;

- b) Investigações de campo: Foram realizados percursos com equipes multidisciplinares (profissionais das áreas de turismo, biologia, geografia, engenharia e geologia participaram das saídas a campo) ao longo da trilha do Salto São Jorge e entorno para reconhecimento da área e identificação dos principais pontos de interesse geoturístico. Estes foram fotografados e descritos em suas peculiaridades. Também foram obtidas informações por meio de entrevistas com pessoas que freqüentam esses locais e outras que trabalham na manutenção das trilhas;
- c) Espacialização: fez-se o georreferenciamento, com auxílio de um receptor GPS (*Global Positioning System*) Garmin, modelo Etrex Vista HCx, Universal Transversa de Mercator datum SAD69, da extensão da trilha, perfil altimétrico e dos principais pontos de interesse situados entre a ponte da estrada Arichernes Carlos Gobbo e o local das pinturas rupestres a jusante. Os dados foram plotados no *software* MapSource, enquanto que os mapas foram elaborados com o uso do *software* Arc View 3.2;
- d) Aprofundamento das informações sobre a trilha: detalhamento dos pontos de interesse para o geoturismo, para a educação e percepção ambiental, com base na revisão de literatura, no trabalho de campo e nas entrevistas informais com pessoas que frequentam e trabalham na manutenção da trilha do Salto São Jorge.

3.2 CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DA TRILHA

Foram observados alguns critérios para a escolha da trilha estudada:

- 1) Sítio da SIGEP: A SIGEP (Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil) foi criada para evitar a perda do patrimônio geológico nacional. Promove a catalogação, levantamento, organização e descrição dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil. O fato de o geossítio ser um sítio da SIGEP quer dizer que ele tem relevância geológica reconhecida e deve ser conservado;

- 2) Localização na área do Parque Nacional dos Campos Gerais: A trilha do Salto São Jorge faz parte de uma unidade de conservação federal, instituída em 2006, porém ainda não implantada. Os parques nacionais são espaços com vocação turística, e no caso dos Campos Gerais, a vocação para o geoturismo é evidente;
- 3) Localização em área propícia para instalação do “Geoparque dos Campos Gerais”: Há uma proposta por parte da Universidade Estadual de Ponta Grossa e Mineropar (Serviço Geológico do Paraná) para implantação de um Geoparque na região dos Campos Gerais, e as trilhas inseridas nessa área representam locais de elevado interesse geoturístico;
- 4) Potencial para a prática do geoturismo: Além de possuir relevância geológica e significativa beleza cênica, as áreas onde se encontram as trilhas devem possibilitar serviços e facilidades ao turista;
- 5) Elevada representatividade como recurso didático: A trilha deve ter, em seu percurso, aspectos representativos para aprendizagem em geologia, geomorfologia, ciências ambientais, ou no mínimo, de geoconservação;
- 6) Frequência de visitantes: O fluxo turístico nas trilhas é um fator que indica a possibilidade de atingir um grande número de pessoas em relação à educação ambiental e venda do conteúdo cultural da geologia. Considerou-se aqui uma trilha situada em área que recebe, segundo o proprietário, aproximadamente cinco mil pessoas por mês, pelo menos nos meses do verão;
- 7) Fragilidade da trilha: As trilhas que apresentam alguns problemas ocasionados por processos erosivos são aquelas que merecem especial atenção para que possam ser recuperadas. Optou-se por estudar uma trilha com tais características para estimular a busca das possíveis soluções para a conservação das trilhas.

As trilhas localizadas na bacia hidrográfica do rio São Jorge e no Parque Estadual do Guartelá, ambas situadas em unidades de conservação do estado do Paraná, foram analisadas (o geossítio Salto São Jorge faz parte da APA da Escarpa Devoniana e a trilha analisada atualmente localiza-se em uma propriedade

particular). Embora os dois locais apresentem elementos didáticos relevantes e atrativos interessantes para o geoturismo, a trilha do Rio São Jorge foi escolhida para um estudo mais aprofundado, devido ao seu estado de conservação e tipo de visitação turística.

A trilha do Salto São Jorge necessita de mais cuidados em relação à conservação e interpretação ambiental, uma vez que a trilha do Parque Estadual do Guartelá recebeu algumas melhorias com relação à contenção de processos erosivos, acessibilidade e meios interpretativos, com implantação de trilha suspensa, painéis interpretativos e exposição de fotos e informações sobre a geologia local no centro de visitantes.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JORGE

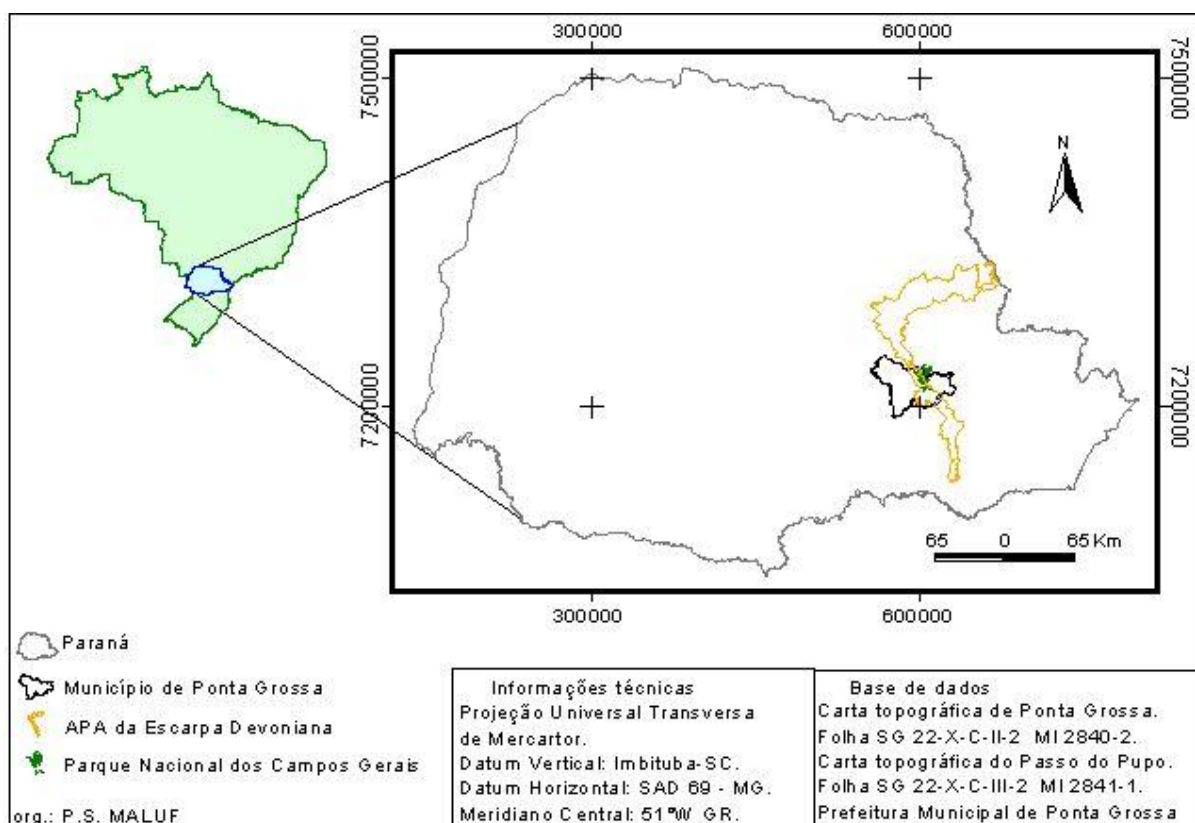


Figura 7 - Localização da APA da Escarpa Devoniana no Paraná

A bacia hidrográfica do rio São Jorge representa remanescente importante do ecossistema de campos limpos do município de Ponta Grossa. Rocha (1995) afirma que esta área é, juntamente com as cabeceiras do rio Verde, “o mais expressivo

corredor de ligação de superfícies de campos nativos remanescentes entre as porções norte e sul da APA da Escarpa Devoniana”. Por isso, a área merece especial atenção em relação à sua conservação ambiental.

A bacia do São Jorge (figura 8) está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana, além de estar dentro dos limites do Parque Nacional dos Campos Gerais. O objetivo da criação do PNCG (BRASIL, 2006) é “preservar os ambientes naturais ali existentes com destaque para os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e de Campos Sulinos, realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de educação ambiental e turismo ecológico” (D.O.U. de 24/03/2006, p. 7).

A APA da Escarpa Devoniana (figura 7) foi criada através do Decreto Estadual nº 1.231, de 30 de março de 1992, e é destinada à proteção de aspectos ecológicos, históricos e culturais dos Campos Gerais do Paraná e ecossistemas associados. Também estão incluídos na APA o Parque Estadual de Vila Velha (Ponta Grossa), estabelecido em 1953, e os Parques Estaduais da Gruta do Monge (Lapa), Guartelá (Tibagi) e do Cerrado (Jaguariaíva), estabelecidos em 1992.

3.3.1 Localização

A trilha do Salto São Jorge está localizada na região dos Campos Gerais do Paraná, no município de Ponta Grossa, nos domínios do Parque Nacional dos Campos Gerais.

A região dos Campos Gerais, de acordo com Guimarães *et al.* (2009), localiza-se no centro-leste do Estado do Paraná como uma faixa em forma de crescente com o lado convexo voltado para oeste, ocupando quase 12.000 km² desde a divisa com São Paulo, na altura do município de Sengés, até o limite com Santa Catarina, em Rio Negro.

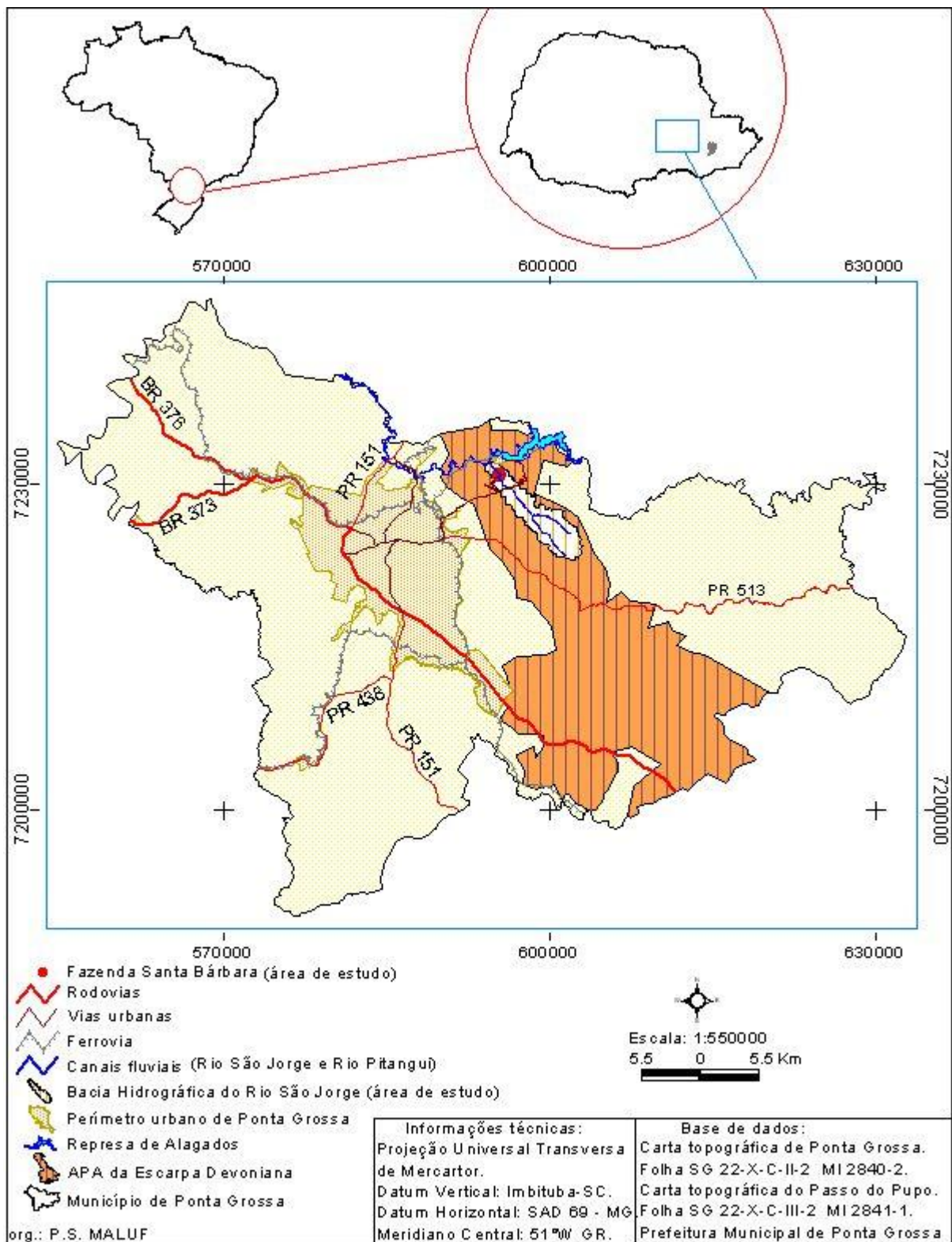


Figura 8 - Localização da área de estudo: Bacia Hidrográfica do rio São Jorge

3.3.2 Contextualização

A identidade histórica e cultural da região dos Campos Gerais remete ao século XVII, com a convivência e lutas entre culturas indígenas Kaingang e Guarani, missões jesuíticas e as incursões das bandeiras paulistas (SAHR e SAHR, 2001).

Posteriormente, nos séculos XVIII- XIX a região foi rota do tropeirismo, fazendo parte do Caminho de Viamão. Os fartos pastos naturais, o relevo suave e abundância de água boa propiciavam o transporte de tropas de muares e gado de abate provenientes do Rio Grande do Sul, com destino aos mercados de São Paulo e Minas Gerais (SAHR e SAHR, 2001; MELO e MENEGUZZO, 2001; PIEKARZ e LICCARDO, 2007). Nos séculos XIX-XX chegaram e se instalaram os imigrantes europeus e também os fazendeiros, caboclos, escravos e quilombeiros provenientes do Caminho de Viamão. (SAHR e SAHR, 2001).

Entre os aspectos sócio-econômicos dos Campos Gerais, a região se destaca nacionalmente devido à atividade agropecuária de alta tecnologia. Os solos da região, tradicionalmente utilizados como pastagens naturais, são também ocupados, já há algumas décadas, por agricultura intensiva, no sistema de plantio direto, e reflorestamentos de *Pinus spp* (SEMA, 2004).

Atualmente as paisagens e cultura dos Campos Gerais são também aproveitadas para o turismo, que atrai pessoas interessadas em praticar esportes de aventura e conhecer a arquitetura, história e as belezas naturais dos 17 municípios que compõem a Rota dos Tropeiros, além de apreciar sua gastronomia típica, artesanato local, pousadas e parques. Muitos municípios conservam as marcas do período dos tropeiros, como os casarios coloniais e a cultura própria do tropeirismo.

Os municípios que fazem parte da Rota dos Tropeiros são: Rio Negro, Campo do Tenente, Lapa, Balsa Nova, Porto Amazonas, Campo Largo, Palmeira, Ponta Grossa, Carambeí, Castro, Tibagi, Telêmaco Borba, Piraí do Sul, Ventania, Arapoti, Jaguariaíva e Sengés. A rota passa por 21 rodovias federais ou estaduais, além de estradas e caminhos rurais que passam por fazendas, montanhas, rios e cidades (PIEKARZ e LICCARDO, 2007).

3.3.3 Aspectos Físicos

a) Geologia/geomorfologia

Os Campos Gerais estão situados no Segundo Planalto Paranaense, acompanhando o reverso de uma estrutura de relevo regional, do tipo *cuesta*⁶, conhecida como “Escarpa Devoniana” (GUIMARÃES *et al.*, 2009). A Escarpa Devoniana, segundo Melo e Meneguzzo (2001), é um degrau topográfico que, em vários locais, ultrapassa 300 m de desnível e tem origem erosiva. O nome da escarpa é porque ela é sustentada pelo Arenito Furnas, de idade devoniana. Entretanto, a idade da feição geomorfológica é muito mais nova do que a rocha que a sustenta, que é cenozóica (tem menos de 65 milhões de anos); o certo seria ‘Escarpa do Arenito Devoniano’ (MELO *et al.*, 2007).

Há uma série de contrastes no relevo dos Campos Gerais; nas proximidades da *cuesta* da Escarpa Devoniana as amplitudes são grandes, com freqüentes encostas abruptas, verticalizadas, onde os topos chegam a altitudes máximas de aproximadamente 1.290 m. Há *canyons* e trechos encaixados (superimpostos ou antecedentes) dos rios, com muitas cachoeiras e corredeiras sobre leito rochoso – predominantemente da Formação Furnas (MELO e MENEGUZZO, 2001; GUIMARÃES *et al.*, 2009).

Afastando-se da Escarpa, no sentido oeste e noroeste, uma topografia suavemente ondulada predomina no cenário, esta alcança até 850 m e é formada por colinas com topos aplainados e/ou convexos amplos, declives suaves e amplitude inferior a 50 m (GUIMARÃES *et al.*, 2009).

Neste setor de relevo profundamente recortado algumas feições destacam-se: o *canyon* do Rio Iapó (*Canyon* do Guartelá), com desnível de até 450 metros e *canyons* menores nos vales dos rios Pitangui, Verde e Alto Tibagi, além de muitas reentrâncias e ramificações da Escarpa Devoniana (MELO e MENEGUZZO, 2001). Entre os rios mais importantes da região estão o rio Tibagi, Iapó e Pitangui, que muitas vezes têm seu curso controlado por estruturas rúpteis (falhas, fraturas, diques) de direção predominante noroeste-sudeste, associadas ao Arco de Ponta Grossa.

⁶ O relevo de *cuesta* é constituído por uma sucessão de camadas alternadas com diferentes resistências ao desgaste e que se inclinam em uma direção, formando um declive suave no reverso e um corte abrupto na frente de *cuesta* (GUERRA, 1975).

O Arco de Ponta Grossa, de acordo com MELO (*et al.*, 2007), é uma importante estrutura de direção noroeste-sudeste (NW-SE) da Bacia do Paraná. Constitui um arqueamento na forma de alto estrutural com eixo inclinado para noroeste (NW), expondo à superfície rochas que se achavam soterradas. O arqueamento, ativo desde o Paleozóico, foi palco de intensa atividade tectônica desde o Mesozóico. Nessa época os movimentos verticais ao longo do arqueamento atingiram seu apogeu, e profundas fraturas longitudinais deram passagem ao magma formador dos extensos derrames da Formação Serra Geral, que aparecem no Terceiro Planalto Paranaense (MELO *et al.*, 2007).

A região dos Campos Gerais abrange unidades geológicas paleozóicas da Bacia do Paraná. O seu patrimônio geológico é extremamente relevante, com geossítios que contam a história paleoambiental, geomorfologia didática e riqueza em fósseis do Devoniano (RUCHKYS *et al.*, 2009).

Alguns aspectos dos Campos Gerais são motivo de visitas de cursos superiores de Geografia, Geologia, Biologia, Turismo e outros, provindos de todo o Brasil, como destacam Melo e Meneguzzo (2001): a coexistência de ecossistemas diferentes - campos, floresta de araucária, refúgios de cerrado, relevos de exceção (Vila Velha, Furnas, Escarpa Devoniana) e excelentes exposições de unidades sedimentares siluro-devonianas da Bacia do Paraná (Formações Iapó, Furnas, Ponta Grossa).

b) Aspectos do clima

O clima de uma região é um fator de grande relevância para o turismo, já que pode estimular ou inibir a atividade turística (CONTI, 1997). Nos Campos Gerais o clima é temperado a subtropical - Cfa e Cfb, segundo a classificação de Köppen. O primeiro tipo, Cfa abrange matas pluviais e matas de araucária acima de 500 m; e o segundo tipo, Cfb engloba campos limpos com seus capões de araucária e matas ciliares de córregos e rios, matas de declive das escarpas e os matos secundários da região das araucárias do Segundo Planalto. A temperatura média no mês mais frio é inferior a 18°C, enquanto que a temperatura média no mês mais quente está abaixo de 22°C (SEMA, 2004).

As temperaturas mais baixas ocorrem em julho, quando normalmente ocorrem geadas noturnas. Com relação à distribuição das precipitações, as grandes escarpas do Segundo Planalto atuam como obstáculos orográficos, fazendo com

que a Escarpa Devoniana receba 100 a 300 milímetros a mais de chuva do que o Primeiro Planalto (MAACK, 1968).

No município de Ponta Grossa, onde se localiza a área de estudo, os ventos predominantes são de direção Nordeste, aparecendo durante mais da metade dos dias do ano; a velocidade média é de 3,6 m/s (cerca de 13 km/h). Frequentemente, os ventos das geadas vêm do Sudoeste ou do Noroeste. Janeiro é geralmente o mês mais quente do ano; no verão a média é de 21,4° C, enquanto que no inverno a temperatura é de 13° C em média. A insolação ocorre entre 2.000 e 2.200 horas por ano, e não há estação seca definida (PLANO DIRETOR).

Prieto (2010), analisando dados fornecidos pela SUDERHSA (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), referentes às médias mensais de precipitação na cidade de Ponta Grossa, durante os anos de 1946 a 2009, inferiu que a média relativa a todos os meses é igual a 126,1 mm.

Os meses menos chuvosos vão de abril a agosto (meses das estações de outono e inverno), enquanto que os meses em que há maior ocorrência de chuvas (com índices de pluviosidade superiores à média) são janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro e dezembro (PRIETO, 2010).

c) Aspectos da vegetação

De acordo com Maack (1968) campos são formas de relictos de um antigo clima semi-árido do Pleistoceno e por isso constituem a formação florística mais antiga ou primária do Paraná.

Os campos limpos no Estado do Paraná constituem um aspecto singular, e caracterizam-se por extensas áreas de gramíneas baixas desprovidas de arbustos; matas e capões limitados ocorrem somente nas depressões em torno das nascentes. As árvores e arbustos crescem em faixas ao longo dos rios e córregos, formando as pseudo-matas de galeria, respectivamente matas de galeria legítimas durante o Pleistoceno, quando retiraram do solo a umidade necessária (MAACK, 1968, p. 226).

Os Campos Gerais fazem parte de uma zona originalmente coberta por campos limpos e também matas de galeria e capões isolados de Floresta Ombrófila Mista e ecossistemas associados, em solos predominantemente rasos e arenosos.

“A mata conquistou a maior parte da área do estado sob os fatores climáticos predominantes no Quaternário Recente. Ainda no Quaternário Antigo, os campos limpos e cerrados revestiam grande parte do Paraná como vegetação clímax de um clima alternante semi-árido e semi-úmido” (MAACK, 1968, p.199). No *Canyon Guartelá* (figura 6) é possível observar com facilidade espécies vegetais típicas de cerrado.

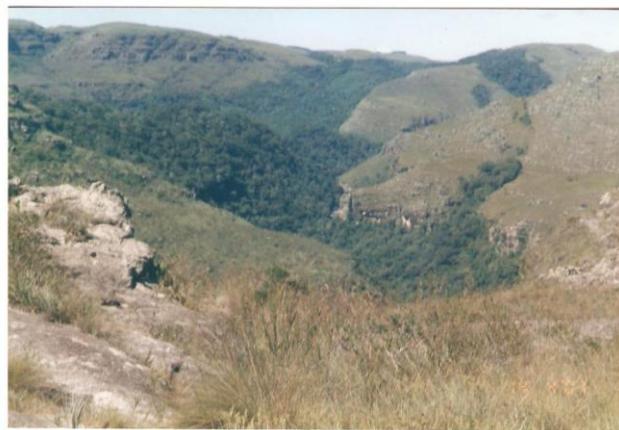


Figura 9 - *Canyon Guartelá*: vegetação apresenta relictos de cerrado.
Fonte: a autora, 2004

Formações campestres e florestais coexistem num equilíbrio dinâmico dirigido pelas transformações climáticas quaternárias. Os campos apresentam zonações diferentes e bem distintas, às quais correspondem agrupamentos vegetais específicos. A vegetação é dividida em campos secos, campos com afloramentos rochosos, campos pedregosos, campos úmidos e brejosos, além das várzeas, capões, matas de galeria e bosques mistos com araucária (MORO, 2001).

Na região dos Campos Gerais e vizinhanças predominam os campos limpos do tipo savana gramíneo-lenhosa, que ocupam a maioria dos topos das elevações e encostas (MORO, 2001). As matas com araucária interrompem a uniformidade da paisagem de campos; estas aparecem em capões isolados ou na forma de matas ciliares, muitas vezes encaixadas no fundo de vales na forma de *canyons*. Moro (1993 apud ROCHA, 1995), destaca a ocorrência de três espécies típicas de cerrados e o predomínio de gramíneas dos gêneros *Paspalum* e *Aristida*, na região próxima ao salto do rio São Jorge.

Nos capões há vários estágios de sucessão; nos núcleos pioneiros predominam espécies heliófilas das famílias *Myrtaceae*, *Anacardiaceae* e

Euphorbiaceae, com ausência da araucária. Nos núcleos mais evoluídos a Araucária está cercada por uma sub-mata de *Myrtaceae* e *Lauraceae*, em cuja orla ocorrem abundantemente *Melastomataceae* e *Compositae* (MORO, 2001). Há ainda outro ecótono (zona de transição) descrito na região dos Campos Gerais que corresponde aos campos brejosos, onde predominam *Cyperaceae* e *Juncaceae* (MORO, 2001).

Nas matas que acompanham os cursos e corpos d'água, ocorrem também *Palmae*, pteridófitas (samambaias) e taquaras. Maack (1968) afirma que as samambaias cobriam extensas áreas de terra, quando a área era desmatada e ficava ociosa, isto é, não era praticada agricultura intensiva. O autor relata que, apesar das grandes áreas desmatadas e aradas para cultivo de trigo e arroz, os campos ainda transmitem os mesmos aspectos grandiosos percebidos pelos primeiros descobridores europeus e que tanto impressionaram Saint-Hilaire - botânico e viajante francês que considerava os Campos Gerais como um "paraíso terrestre".

3.3.4 Atividade turística na Bacia Hidrográfica do Rio São Jorge

A beleza cênica das paisagens por onde passa o rio São Jorge é um fator marcante. As facilidades de acesso, diversas quedas d'água e piscinas naturais, tornam o rio São Jorge uma atração procurada por muitos visitantes, principalmente nos meses do verão.

É um dos destinos turísticos mais procurados nos finais de semana em Ponta Grossa, assim como o Buraco do Padre e a Cachoeira da Mariquinha. Além disso, atividades como escalada (figura 10), rapel, piquenique, banhos, *motocross* e caminhadas também são frequentes.

Rocha (1995) afirma que alguns trechos do rio próximos à ponte da estrada Arichernes Carlos Gobbo e ao Salto São Jorge eram freqüentados ocasionalmente como área de recreação, pelo menos desde a década de 1920; o aumento gradual de visitantes na área continuou nas décadas de 70 e 80.

A partir da partilha dos terrenos do curso inferior no início da década de 1990, é instalado próximo ao *canyon*, pelo novo proprietário, estrutura para recepção de visitantes, não compatível com a paisagem local, com abertura à visitação pública. (...) A ausência de planejamento e de estruturas adequadas a esta visitação provocou danos irreversíveis a aspectos da paisagem local, denotando uma visitação superior à capacidade de carga

da área. A degradação desta área inclui alteração de capões e matas de galeria, processos erosivos acentuados ao longo das trilhas utilizadas pelos visitantes, queima de áreas com vegetação rupícola nas paredes do boqueirão, introdução de espécies arbóreas exóticas, contaminação da água e, evidentemente, lixo (ROCHA, 1995, p.101-102).

Atualmente turistas montam acampamento às margens do rio, próximo à ponte da estrada Arichernes Carlos Gobbo, onde não há infra-estrutura. Segundo Rocha (1995), a área junto à ponte foi decretada de utilidade pública com a finalidade de desapropriação para que se instalassem equipamentos de recreação em duas oportunidades distintas, através do Decreto nº 138 de 1976 e Lei nº 4832 de 1992.

Este autor afirma que os projetos paisagísticos elaborados para a área não foram implantados pela administração pública municipal e alerta para a tendência do crescimento desordenado da visitação desta área, já que a população da área urbana aumenta e faltam estruturas de recreação e lazer no município. Há risco de significativos prejuízos à paisagem, caso não sejam tomadas medidas adequadas a este tipo de uso.

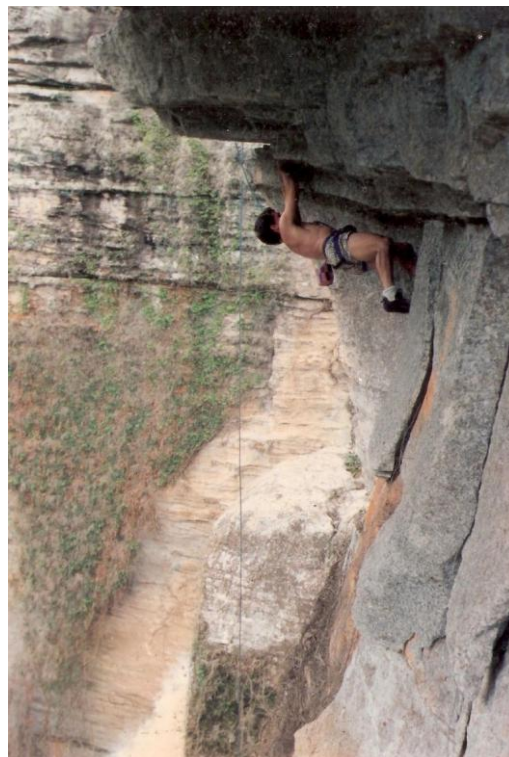


Figura 10 – Nas proximidades do Salto São Jorge existe mais de 40 vias de escalada.
Fonte: Forbeck,1993

Outro local muito requisitado para atividade turística e de recreação é a fazenda Santa Bárbara, onde está localizada a trilha principal que vai de encontro ao salto São Jorge, objeto de estudo da presente pesquisa. A fazenda possui alguma infra-estrutura como banheiros, churrasqueiras, lixeiras, mesas, bancos, área para camping (figura 11) e lanchonete, porém são muito precários, e não se encontram em bom estado de conservação. São cobradas taxas para entrada e acampamento no local⁷.

Os banheiros e a lanchonete foram construídos muito próximos ao rio e não respeitam a área de preservação permanente (APP). Árvores exóticas, como pinus e eucalipto foram plantadas para fazer sombra nos locais de estacionamento e acampamento.

A proliferação de *Pinus spp* também é uma ameaça à paisagem de entorno da trilha, pois sua disseminação é crescente e atrapalha a regeneração da vegetação natural. Segundo Ziller e Galvão (2002) é essencial a compreensão de que o problema da invasão do *Pinus spp* aumenta gradativamente e se agrava com o passar do tempo, principalmente quando não são tomadas medidas para sua contenção.



Figura 11 - Carros e barracas em área de camping, em um dia de fim de semana na Fazenda Santa Bárbara

Fonte: a autora, 2010

⁷ Os valores das taxas estão disponíveis no endereço eletrônico da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa <<http://www.pontagrossa.pr.gov.br/cannyon-e-cachoeira-do-rio-sao-jorge>>

Para chegar até a sede da fazenda há que se ter cuidado com as vias de acesso, que estão mal conservadas. Há valetas que aumentam gradativamente nos dois lados da estrada, o que representa risco de atolamento do automóvel. Além disso, não há sinalização adequada para indicar o caminho ao visitante que não conhece a região.

O local não apresenta nenhum tipo de adaptação para portadores de necessidades especiais, ou seja, não há infra-estrutura que facilite o acesso para receber este público.

O tipo de público que frequenta o rio São Jorge, muitas vezes, traz para este ambiente os hábitos urbanos que possui. Alguns optam por fazer churrasco, consumir bebidas alcoólicas e fazer uso de equipamentos sonoros em alto volume. Eis o desafio para uma gestão que busque a conservação ambiental – fazer com que este tipo de visitante possa se interessar por um contato prazeroso, porém mais respeitoso com a natureza, ou ao menos, minimize os seus impactos ambientais no local.

Muitos turistas visitam um atrativo cultural nas proximidades da fazenda Santa Bárbara: a Capela Santa Bárbara do Pitangui. Patrimônio cultural tombado, é um atrativo para aqueles que se interessam pela história de Ponta Grossa. Localiza-se a 1,5 km a sudoeste do Salto São Jorge. Próximo à capela funcionou também um Cartório Distrital e um cemitério, foi neste local que teve início a história da cidade. Arenitos da Formação Furnas foram utilizados em toda a construção, que tem aspecto simples, com paredes bastante espessas. Reformas foram feitas em 1970 e 2003, e alteraram algumas das características originais da capela (PATRIMÔNIO CULTURAL DO PARANÁ, 2000).

Existe a possibilidade de se organizar um roteiro de trilhas que interligam atrativos do Parque Nacional dos Campos Gerais, como Salto São Jorge, Capão da Onça, Passo do Pupo, Dolinas Gêmeas, Dolina Grande, Buraco do Padre e Cachoeira da Mariquinha (figura 12). O ponto de partida é a Fazenda Santa Bárbara - São Jorge; são aproximadamente 44 km que podem ser feitos em dois ou três dias de caminhada, acompanhados por um guia local.

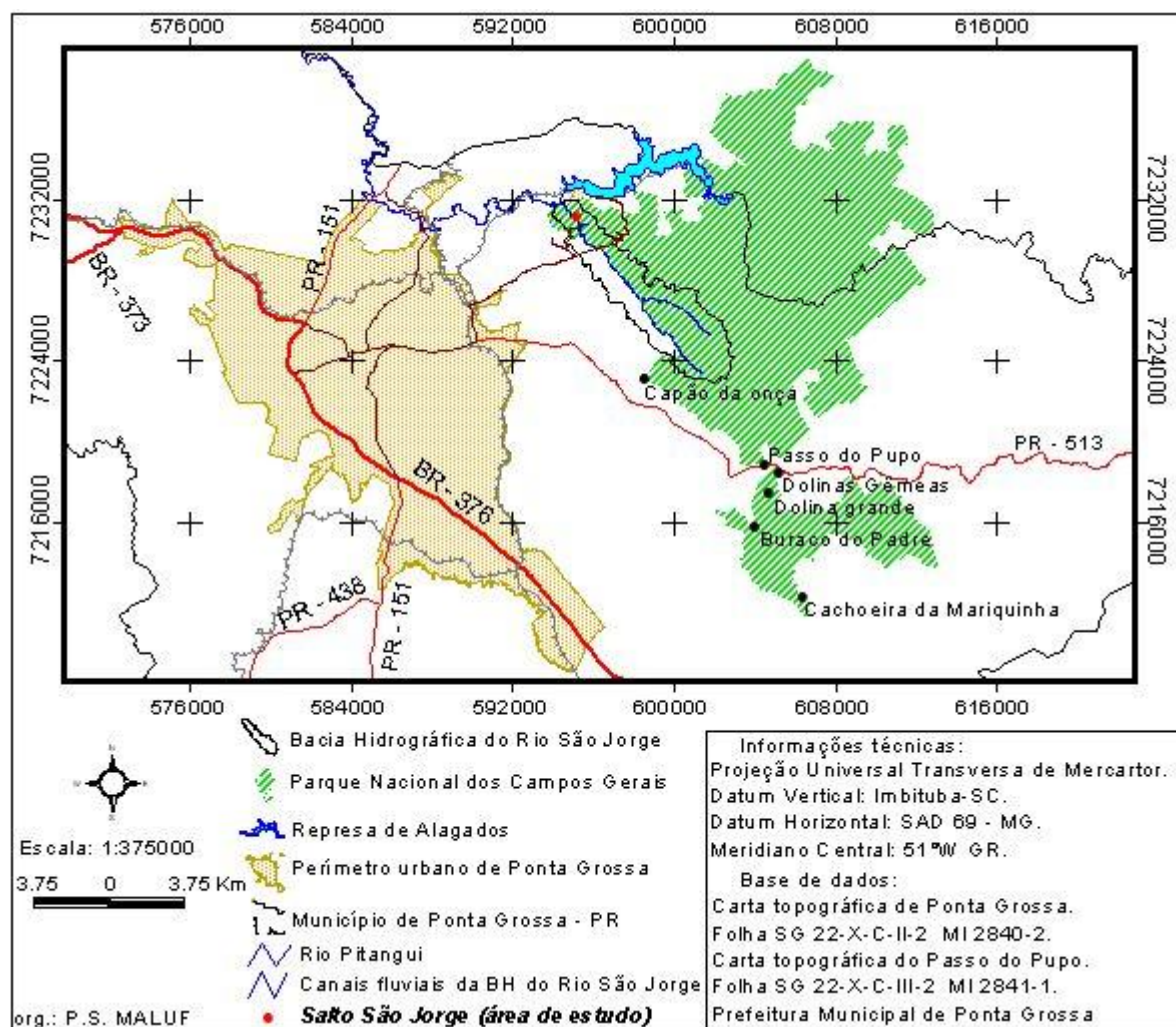


Figura 12 - Localização do Salto São Jorge e demais atrativos na área do Parque Nacional dos Campos Gerais

3.4 O GEOSSÍTIO SALTO SÃO JORGE

As nascentes do rio São Jorge situam-se junto à borda leste do Segundo Planalto Paranaense, reverso da Escarpa Devoniana, e sua foz ocorre no rio Pitangui, 12 km após (MASSUQUETO *et al.*, 2009). As coordenadas geográficas aproximadas para as nascentes e a foz do rio são respectivamente 25° 06' 13" S / 49° 59' 06" W e 25° 01' 29" S / 50° 04' 00" W. O clima regional, conforme Köppen é caracterizado como Cfb, com precipitação pluviométrica média entre 1400 e 1500 mm anuais (ROCHA, 1995).

De acordo com Rocha (1995), a bacia do rio São Jorge compreende superfície de drenagem de 2.671 ha, e faz parte dos mananciais de captação de

água para o abastecimento urbano de Ponta Grossa. A bacia do rio São Jorge está inserida em um relevo com estruturas falhadas. Segundo Rocha (1995, p.46),

a bacia apresenta uma conformação aproximada retangular, orientada para NW, com os interflúvios da margem direita situados em altitudes nitidamente mais elevadas. Devido a posição suavemente inclinada dos arenitos, o rio São Jorge corre, sem leito pronunciado, larga e rasamente sobre bancos de estratos dos arenitos (MAACK, 1946), seguindo a orientação dos falhamentos. Os lineamentos estruturais que entalham o relevo local formam, na interseção com o canal de drenagem, diversos degraus nos bancos de arenito, formando, assim, diversas seqüências de lajeados e cascatas.

O rio forma cascatas (figura 13) e pequenos saltos, apresentando drenagem rápida, sem planícies de inundação. As cascatas, quedas d'água e cachoeiras são diferenciadas por Guerra (1972) no sentido de que a cascata remete a sucessão de pequenos saltos em um curso onde aparecem blocos de rochas; já as cachoeiras são quedas que se formaram devido a existência de um degrau no perfil longitudinal do mesmo; enquanto que o salto é considerado sinônimo dos exemplos citados acima.



Figura 13 - Uma das cascatas do rio São Jorge: local procurado para banhos.
Fonte: a autora, 2009

A formação de vales típicos em “V” ocorre quando “o rio, aproveitando zonas de menor resistência, começa o entalhamento originando paredes íngremes e finalmente *canyon*; nestes pontos formam-se as grandes quedas d'água” (MASSUQUETO *et al.*, 2009, p.7). Uma das cachoeiras destaca-se como atrativo principal do sítio, com aproximadamente 20 metros de queda livre. As piscinas

naturais que se formam no percurso do rio atraem turistas interessados em praticar esportes, banhar-se e desfrutar momentos de lazer em meio a uma bela paisagem.

O rio, após a queda, corre em vale encaixado na falha de direção NW-SE, seguindo cerca de 900 m até a sua confluência com o rio Pitangui. Todo o curso do rio dentro do *canyon* é acompanhado por vegetação densa, de mata de galeria com araucária (MASSUQUETO *et al.*, 2009).

O Salto São Jorge, ou Cachoeira de Santa Bárbara, como também é conhecida, localiza-se na propriedade de Lourenço Zapotoczny, cerca de 18 km a nordeste do centro de Ponta Grossa, cidade situada na transição do Primeiro para o Segundo Planalto Paranaense. A área está compreendida no curso inferior da bacia do rio São Jorge. O acesso é por estrada de terra, rumo ao bairro Rio Verde, adentrando a Vila San Martin pela estrada Arichernes Carlos Gobbo.

O local da cachoeira apresenta patrimônio natural de relevância turística, científica e pedagógica; há exposição de rochas do contato entre a Bacia do Paraná e seu embasamento e formas singulares de relevo, como cascatas, cachoeira (figura 14) lajeados, relevos ruiformes, fendas, lapas, escarpas, *canyons* e cavernas. Ainda destacam-se os sítios arqueológicos com pinturas rupestres. (MASSUQUETO *et al.*, 2009).

Entre os tipos de relevo destacam-se as painéis ou bacias de dissolução (figura 19), que são cavidades formadas sobre a plataforma rochosa devido ao acúmulo de água das chuvas acidificadas pela decomposição de organismos que se proliferam nessas poças, favorecendo a desagregação do arenito, principalmente na dissolução do cimento que mantém o arenito coeso. Estão frequentemente associadas a outras feições de relevo ruiforme como as caneluras e as juntas poligonais (MELO, 2007).

A vegetação é variada, com campos e matas com araucária. Segundo o Plano de Manejo da APA da Escarpa Devoniana (SEMA, 2004), a literatura, de forma geral, subestima a riqueza e biodiversidade da flora dos Campos Gerais, com observações do tipo “*a sucessão vegetal é determinada pela pobreza dos solos do Arenito Furnas*” e “*o estrato herbáceo dos capões é pobre*”; estas afirmações são desmentidas pelos estudos nos afloramentos rochosos do São Jorge e dos bosques mistos com Araucária.

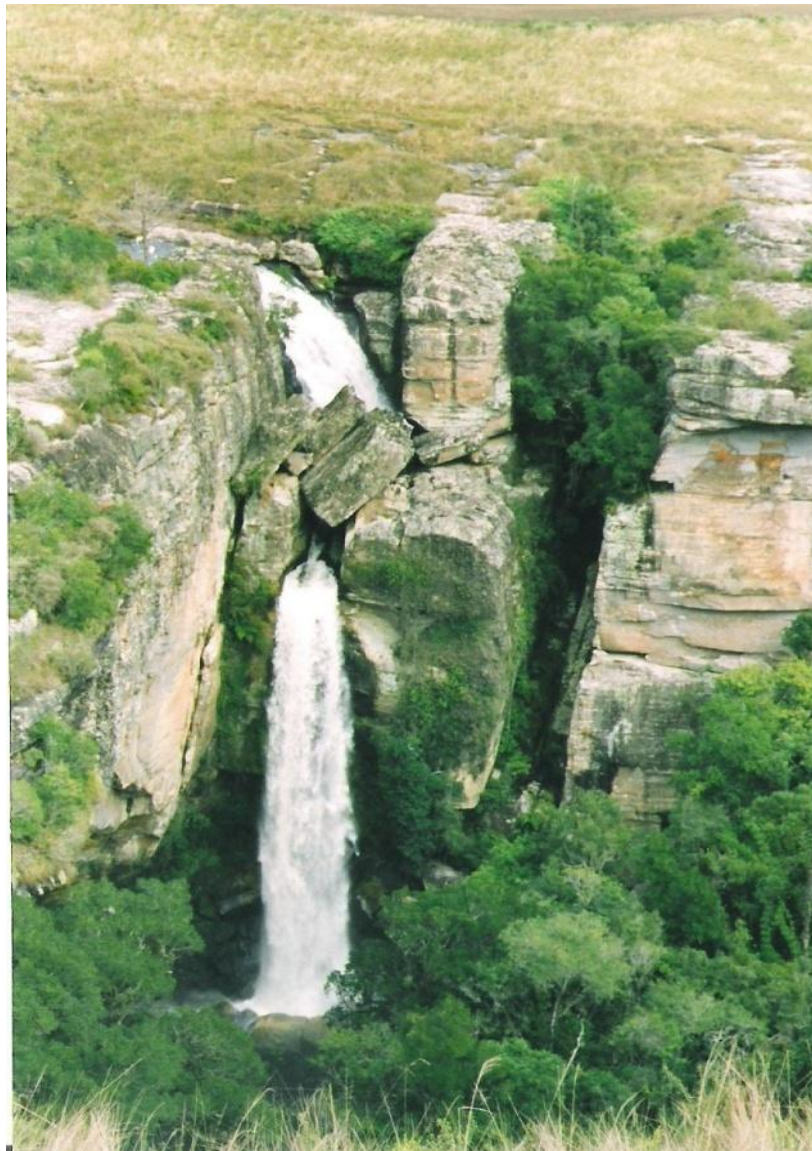


Figura 14 - Salto São Jorge com paredões em arenito da Formação Furnas.
Fonte: Prieto, 2004

Os solos na área do Salto São Jorge são delgados e arenosos e, muitas vezes, expõem o substrato rochoso; são provenientes do intemperismo do Arenito Furnas. Os neossolos litólicos são predominantes, mas aparecem também com frequência gleissolos e organossolos onde os terrenos são mais encharcados (MASSUQUETO *et al.*, 2009).

Melo (2007) afirma que os solos litólicos são rasos, jovens e têm o horizonte A diretamente sobre a rocha. Possuem espessura inferior a 30 cm, e segundo recomendações do plano de manejo da APA da Escarpa Devoniana, esse tipo de solo deve ser destinado à preservação, devido à sua fragilidade ambiental e alta suscetibilidade à erosão (SEMA, 2004).

Com relação às unidades de rochas, o Salto São Jorge é um dos raros locais da região onde há exposição do contato geológico entre o Complexo Granítico Cunhaporanga, Formação Iapó e Formação Furnas.

No local da cachoeira, em um desnível topográfico de cerca de 40 m, aparecem da base para o topo (figura 15): (1) o embasamento da Bacia do Paraná, ali representado por granitóide porfirítico do Complexo Granítico Cunhaporanga; (2) diamictitos da Formação Iapó e (3) conglomerados e arenitos da Formação Furnas (MASSUQUETO *et al.*, 2009).

O Complexo Granítico Cunhaporanga está localizado sob as formações Furnas e Iapó, ele ocupa uma extensa área alongada na direção NE, desde a região dos Alagados (limite dos municípios de Ponta Grossa e Castro) até bem próximo à divisa PR-SP ao sul de Itararé (GUIMARÃES, 1995, citado por MASSUQUETO *et al.*, 2009), sendo a sudoeste e norte-noroeste coberto pela Formação Furnas através de discordância inconforme. As rochas dessa unidade granítica testemunham magmatismo do final do Ciclo Brasileiro, de idade neoproterozóica.

Já a Formação Iapó é resultante da glaciação no limite Ordoviciano/ Siluriano e apresenta sequência basal de pequena espessura (geralmente inferior a 20 m), de natureza descontínua, que se assenta diretamente sobre o embasamento. (ASSINE *et al.*, 1998).

No Paraná há poucos afloramentos desta formação, que ocorre sotoposta aos arenitos conglomeráticos e conglomerados da base da Formação Furnas. Há presença de seixos caídos, o que caracteriza a presença de material transportado por gelo flutuante. A formação é composta de diamictitos com seixos polimíticos facetados e estriados, e sua espessura, nesse caso, é de 2 m (ASSINE *et al.*, 1998). A Formação Iapó aflora na base de uma parede do Arenito Furnas, que tem cerca de 50 metros de altura, ao lado da cachoeira (MASSUQUETO *et al.*, 2009).

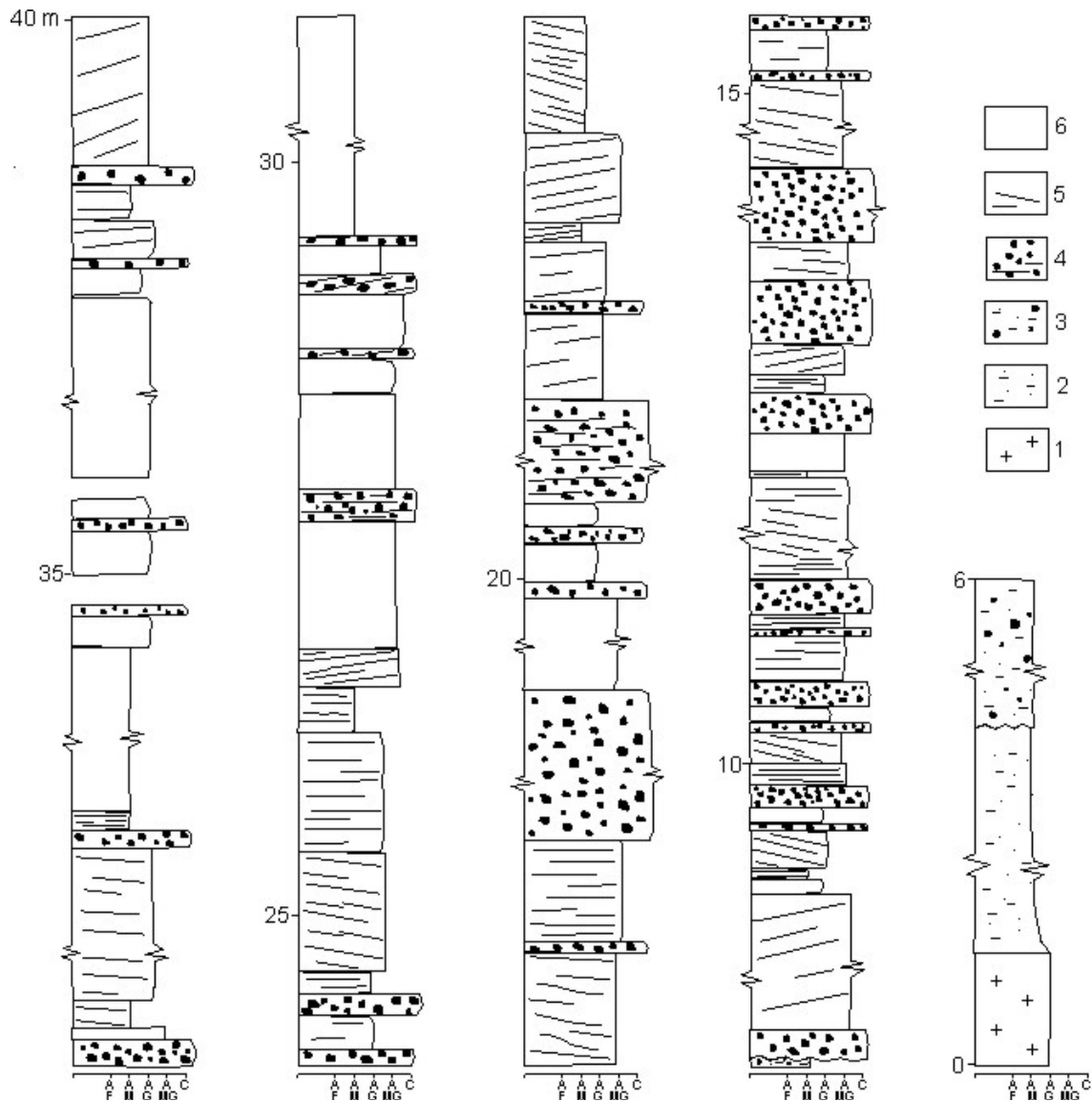


Figura 15 - Seção colunar das unidades rochosas na Cachoeira de Santa Bárbara: 1) Complexo Granítico Cunhaporanga; 2) material de decomposição do granito; 3) diamictito da Formação Iapó; 4) conglomerados com estratificação planoparalela ou cruzada planar; 5) arenitos finos a conglomeráticos com estratificação planoparalela, cruzada planar e marcas onduladas; 6) arenitos finos a grossos sem estratificação aparente. AF: areia fina; AM: areia média; AG: areia grossa; AMG: areia muito grossa; C: cascalho.

Fonte: Massuqueto *et al.* (2009)

As rochas da formação Furnas (Siluriano a Devoniano Inferior) são as mais jovens, estas aparecem no topo e configuram a maior parte da cachoeira do São Jorge.

A Formação Furnas é constituída por arenitos quartzosos brancos, de granulação média a grossa, feldspáticos e/ou caulínicos, mal selecionados.

(ASSINE, 1999, p. 357). O Arenito Furnas, como também é chamada esta Formação do Grupo Paraná, é composto por rochas originadas desde o final do Siluriano até o início do Devoniano, provavelmente em ambientes transicionais marinhos rasos ou fluvio-marítimos. Uma de suas características são as estratificações cruzadas que apresenta.

Informações complementares sobre a geologia local podem ser encontradas nas obras de ROCHA (1995), ASSINE (1998, 1999) e MASSUQUETO et al (2009).

4. DESVENDANDO A TRILHA DO SALTO SÃO JORGE

A trilha mais procurada por turistas que visitam o rio São Jorge e seu entorno é a que vai de encontro ao salto, a partir do centro de recepção da fazenda Santa Bárbara. Segundo o proprietário o número de visitantes que frequenta a fazenda é estimado entre 1000 a 1200 (mil a mil e duzentas) pessoas por final de semana nos meses do verão. Mesmo assim o local dispõe de uma infra-estrutura muito precária.

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A forma da trilha é *linear*, com dois braços de trilha para mirantes/ atrativos. O caminho de ida é o mesmo da volta, o que causa certa pressão ao meio ambiente. Em relação ao grau de dificuldade⁸, a trilha pode ser considerada de nível *leve* quanto à intensidade, e *com obstáculos naturais*, quanto ao nível técnico. A trilha não exige habilidades específicas de montanhismo, porém apresenta alguns trechos com relevo acidentado e com pedras escorregadias.

Embora o percurso seja curto e na maior parte em terreno plano, o trecho final, próximo do *canyon*, apresenta maiores dificuldades para idosos, pessoas com problemas de locomoção e crianças.

A extensão da trilha desde o local do início (estacionamento - ver figura 16) até a base da cachoeira é de 788 m. A largura da trilha varia de 40 cm a 2 m em geral, mas em certo trecho a trilha se expande e chega a atingir 10 m de largura. Sua altitude média é de 950 m (inicia a 958 m e finaliza a 899 m).

Infelizmente não há mapas da área em estudo com boa resolução que contemplem a geologia, geomorfologia e vegetação.

⁸ Optou-se por utilizar uma classificação simplificada, baseada em Andrade (2004).

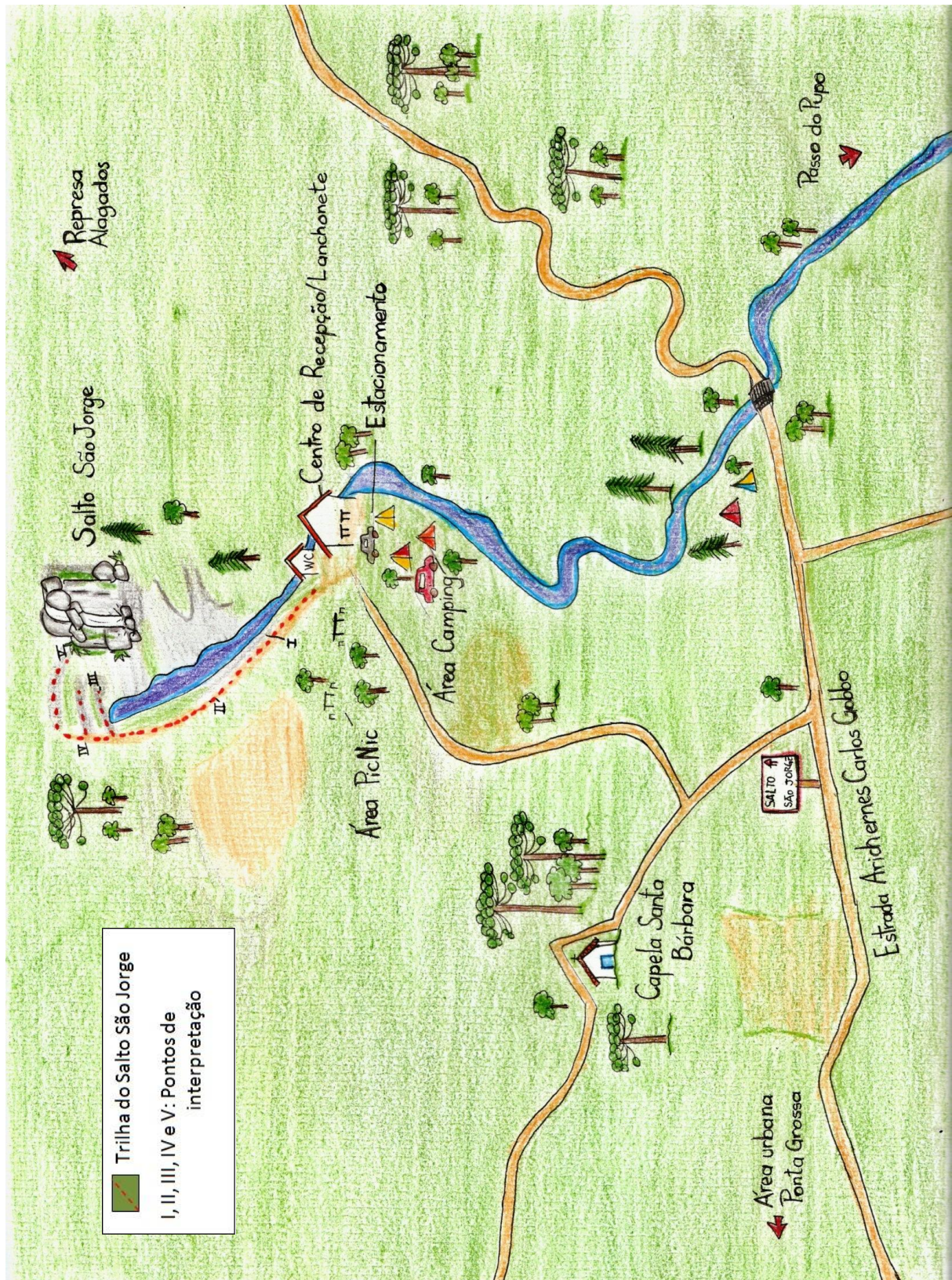


Figura 16 – Croqui da trilha do Salto São Jorge demonstrando a infra-estrutura da Fazenda Santa Bárbara

Fonte: a autora, 2010

A trilha, em sua maior parte, encontra-se em área de campos, margeando o rio São Jorge, e próxima a uma extensa área de cultivo agrícola⁹. Um fato que chama a atenção é que o proprietário utiliza agrotóxicos na plantação, atualmente de soja. A contaminação das estepes por agroquímicos é uma ameaça à qualidade da vegetação e das águas do rio e do lençol freático.

Há várias lixeiras espalhadas em boa parte do percurso da trilha, mas estas não estão em bom estado de conservação. A sinalização da trilha é deficiente, há algumas placas no local, como a placa que alerta sobre escaladas e rapel (recomendando a presença de instrutor); outra indicando a direção da cachoeira e algumas que atentam para a questão do lixo.

Não há nenhum tipo de informação sobre o percurso da trilha, nem sobre aspectos de fauna, flora e geologia/ geomorfologia local. Entre as espécies vegetais nativas destacam-se a sempre-viva *Paepalanthus albo-vaginatus*; a *Drosera brevifolia*, planta insetívora que ocorre em solos pobres em Nitrogênio, e é comum em beira de rios (figura 17), entre outras.



Figura 17 - *Drosera brevifolia* e *Paepalanthus albo-vaginatus*: amostras da biodiversidade do local

Fonte: a autora, 2009

Representantes da fauna que podem ser avistados ao percorrer a trilha são aves como curucaca (*Theristicus caudatus*); pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*); quero-quero (*Vanelius chilensis*); gavião (*Caracara plancus*); urubu

⁹ Culturas como feijão e soja não se desenvolvem muito bem nos solos da região dos Campos Gerais, devido à sua acidez característica. É necessária a correção destes solos, principalmente por meio de calagem. O solo é o destino final dos produtos químicos usados na agricultura, sejam eles aplicados diretamente no solo ou aplicados na parte aérea das plantas (DALAZOANA, 2010).

(*Coragyps atratus*); bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*); coruja-buraqueira (*Speotyto cunicularia*); andorinha (*Notiochelidon cyanoleuca*), entre outros.

Graxains (*Pseudalopex gymnocercus*), veados (*Ozotocercus bezoarticus*), e bugios (*Alouatta guariba*) também marcam presença no local, embora seja mais difícil avistá-los; além disso, há répteis como a cobra peçonhenta jararaca (*Bothrops jararaca*) e insetos como borboleta azul (SEMA, 2004).

4.2 PONTOS DE INTERPRETAÇÃO



Figura 18 – Traçado da trilha do Salto São Jorge (em cor amarela). Os algarismos romanos representam os locais com potencial para interpretação.

Fonte: Baseado em imagem de *Google Earth*, 2006

Alguns pontos de interpretação foram definidos ao longo da trilha (figura 18). Os pontos foram estabelecidos por meio de saídas a campo e análises que vão de encontro aos objetivos da pesquisa. Buscou-se dar visibilidade aos atrativos que

realçam a beleza cênica do local, e favorecem a compreensão dos processos de formação da paisagem e de elementos da geodiversidade.

O quadro abaixo mostra os locais dos pontos de interpretação observados na trilha. Tais pontos referem-se aos processos formadores da paisagem, que incluem diferentes feições de relevo, características da geodiversidade local, e efeitos da ação da água dos rios, uma vez que estes são os agentes mais importantes na erosão, transporte e deposição dos sedimentos.

Quadro 2 - Relação entre os pontos de interpretação e assuntos de interesse geoturístico

Pontos de interpretação	Exemplos de assuntos que podem ser explorados na interpretação
I	Solos, ciclo das rochas, diagênese, tectonismo, falhas e fraturas, estratificação, evolução do Arco de Ponta Grossa.
II	Processos erosivos; Organização das camadas do Arenito Furnas nas paredes rochosas.
III	Feições e micro-feições de relevo; intemperismo químico e biológico; relevo ruiforme; falha geológica; processo de formação do canyon.
IV	Evolução das vertentes, rupturas de nível e divisores de águas; granulometria dos sedimentos.
V	Geodiversidade; contato geológico.

Fonte: a autora

Para melhor visualizar os pontos de interpretação na trilha foi elaborado um croqui com algumas fotos dos pontos de interpretação (figura 19).

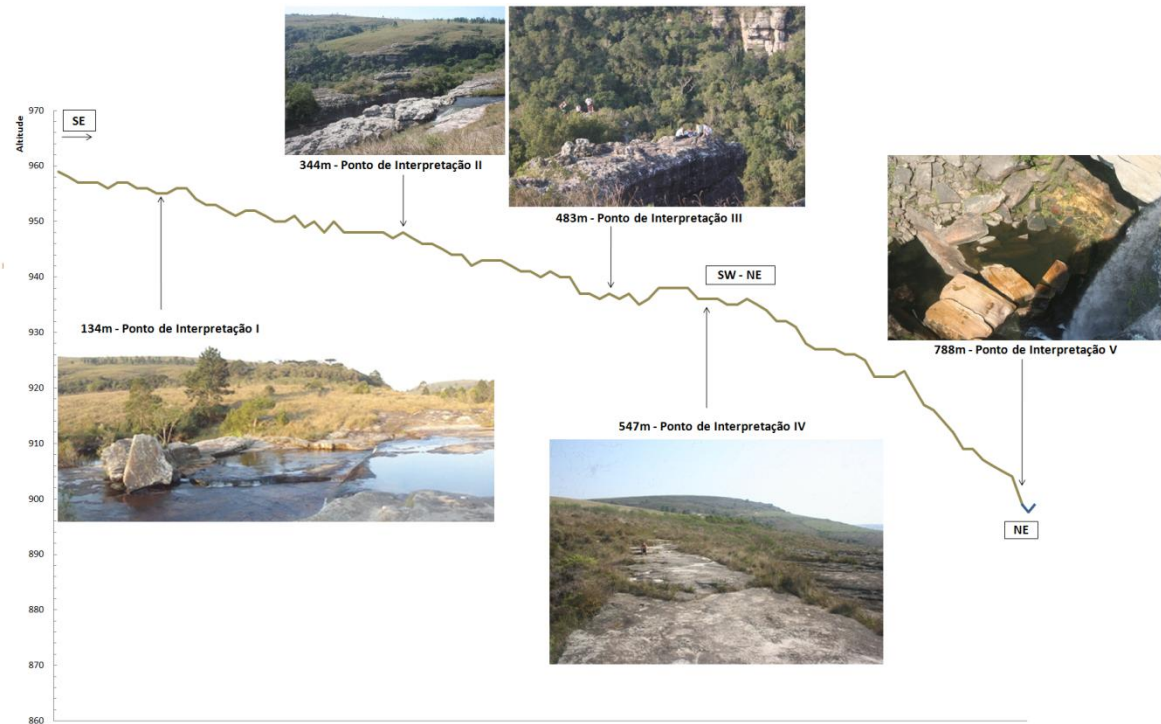


Figura 19 - Croqui da trilha do Salto São Jorge com os pontos de interpretação
 Fonte: Folmann, Forbeck, Sawczyn, 2010

- Ponto de interpretação I

- Localização:

134 m a partir do início da trilha;

Altitude 955 m;

Coordenadas UTM (Zona 22) x: 595223; y: 7230766

- Características:

Neste ponto da trilha observam-se vários elementos da paisagem que podem ser utilizados para trabalhar assuntos relacionados à geografia e geologia, por exemplo: solos, ciclo das rochas, diagênese, tectonismo, falhas e fraturas, estratificação, evolução do Arco de Ponta Grossa, processos erosivos, entre outros.

Alguns trechos da trilha são percorridos sobre o solo e outros, sobre o afloramento rochoso. Os solos estão, em sua maior parte, sobre rochas da Formação Furnas. São úmidos e rasos, e apresentam coloração que varia entre tons de branco, amarelo, marrom, laranja, preto e bege – a diversidade das cores representa aspectos como os diferentes níveis da oxidação do ferro, a presença de argilo minerais, como o caulim (branco) e a incorporação da matéria orgânica (preto). Pode-se visualizar também a cor escura do solo, e, utilizando o sentido do

tato, percebe-se a sua textura arenosa. Nesse trecho da trilha ele é originado da decomposição da matéria orgânica presente no local.



Figura 20 - Fraturas no percurso da trilha → Indicação da fratura
Fonte: a autora, 2008

Neste local também é possível observar a estratificação cruzada, que permite saber o sentido que a água percorria na época em que os grãos de areia (que posteriormente foram transformados em arenito) foram depositados.

No mesmo ponto da trilha percebe-se que o rio emite ininterruptamente seu som característico, que é maior ou menor conforme a presença das cascatas. O sentido da audição é bastante estimulado quando se aproxima dessas quedas d'água. Uma pessoa com deficiência visual percebe facilmente que está perto delas, já que sua sensibilidade auditiva é mais aguçada em relação às pessoas com visão normal.

A origem dessas cascatas é devido à formação de 'degraus', os quais estão relacionados à movimentação de estruturas tectônicas, há aproximadamente 120 milhões de anos, com a evolução do Arco de Ponta Grossa.

Ainda nesse início da trilha são observados, nos afloramentos de rocha, fraturas (figura 20) e bacias de dissolução (figura 21). Os pontos de sua ocorrência representam interessantes recursos didáticos para a aprendizagem de processos de formação de relevo, movimentos tectônicos e evolução do Arco de Ponta Grossa.



Figura 21 - As bacias de dissolução são encontradas em vários trechos da trilha
Fonte: a autora, 2008

- Ponto de interpretação II

- Localização:

344 m a partir do início da trilha;

Altitude 948 m;

Coordenadas UTM (Zona 22) x: 595114; y: 7230935

- Características:

Observa-se que o estado de conservação da trilha é precário, são encontrados muitos sinais de processos erosivos, como ravinas e voçorocas, como é possível constatar nas imagens da figura 22.

Quando há chuvas, em boa parte do percurso a trilha torna-se um curso d'água. Dessa forma, há perda de solo superficial e vegetação; isso dificulta o acesso dos caminhantes, que procuram andar nos trechos mais secos nas laterais, alargando a trilha. Essa é uma das áreas mais frágeis da trilha, que evidencia a urgência de medidas para contenção da erosão.

Ainda pode-se observar, na margem direita do rio, a organização das camadas do Arenito Furnas e estratificações cruzadas nas paredes rochosas (figura 23).

- Observações: A trilha segue com trechos bem úmidos, é preciso ter cuidado para evitar quedas, pois as rochas são escorregadias. Há cascatas e também uma lixeira na trilha que pode representar uma parada para interpretação, por oportunizar a reflexão sobre os danos que o lixo pode trazer à geodiversidade e ao meio ambiente.

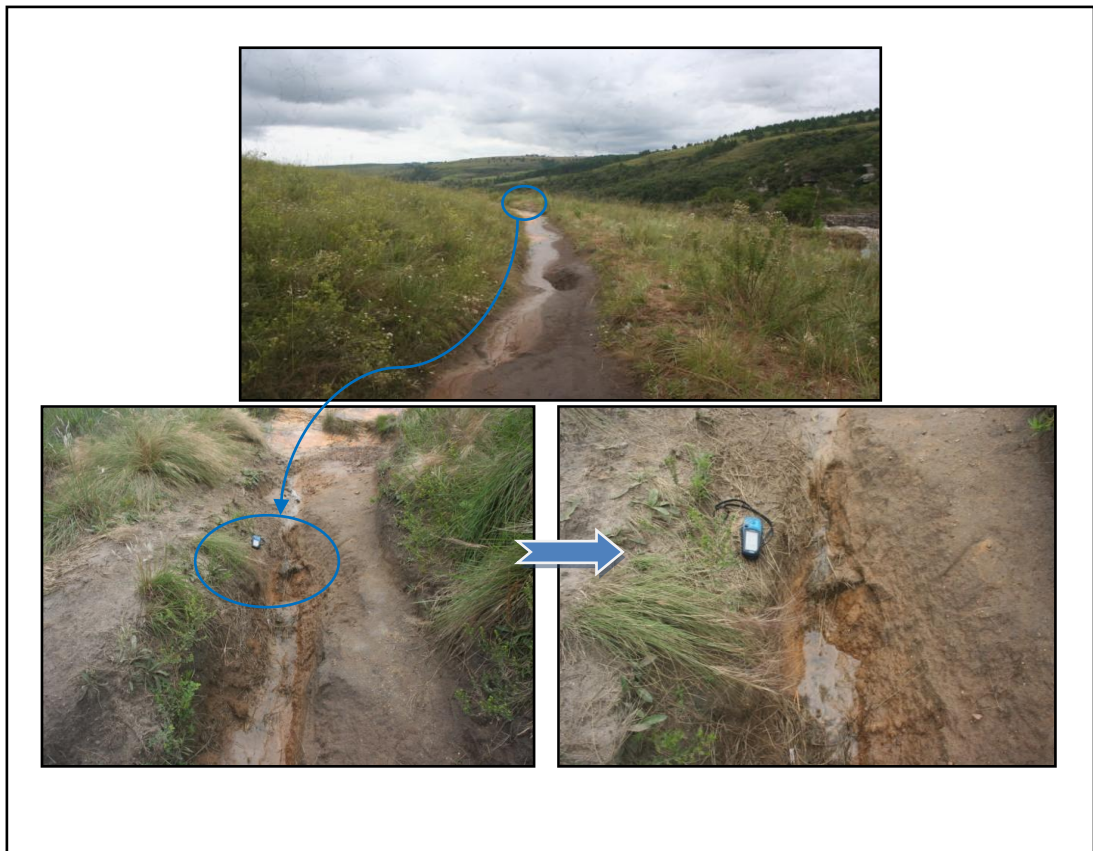


Figura 22 – A figura destaca um trecho da trilha onde os processos erosivos se agravam com as chuvas e as intensas caminhadas. No detalhe da direita uma ravina com mais de 30 cm de profundidade.

Fonte: a autora, 2008

- Ponto de interpretação III

- Localização:

483 m a partir do início da trilha;

Altitude 937 m;

Coordenadas UTM (Zona 22) x: 595087; y: 7231013

- Características:

Nesse ponto da trilha observam-se algumas cascatas, que em dias de chuva ou após chuva, chamam a atenção pela alta vazão de água. O som forte das águas acompanha o caminhante, que também poderá perceber, na paisagem da outra margem do rio, grande beleza cênica. Destacam-se elementos morfológicos como morros residuais do tipo chato ou plano, vertentes, pequenas incisões e fraturas transversais.

No entorno avistam-se morros; vegetação nativa e antropizada (*Pinus spp*); pastagem e gado e ponte com via férrea. Também é notável a área de cultivo com um recorte irregular, que contorna os afloramentos de rocha.

Um mirante natural permite ao caminhante apreciar a paisagem neste trecho da trilha. Observa-se também uma falha geológica que forma um pequeno *canyon* na margem direita do rio e ainda muitas rochas que proporcionam compreensão de elementos geomorfológicos diversos, como feições e micro-feições de relevo; relevo ruiforme; e ainda intemperismo químico e biológico.



Figura 23 - Paredões rochosos na margem direita do rio São Jorge: estratificações cruzadas do Arenito Furnas



Indicação das estratificações

Fonte: a autora, 2010

Há rochas que se destacam pelo aspecto ruiforme, recobertas por líquens de coloração verde clara. Tais líquens provocam intemperismo biológico, atuando na granulação da rocha.

- Observações: Este local apresenta certo risco aos visitantes, que devem tomar cuidado ao deslocar-se, pois uma queda nesse ponto de altura elevada pode ser fatal.

- Ponto de interpretação IV

- Localização:
547 m a partir do início da trilha;
Altitude 936 m;

Coordenadas UTM (Zona 22) x: 595044; y: 7231021

- Características:

Há um segundo mirante poucos metros adiante, a partir do qual se pode avistar a paisagem em direção à foz do rio São Jorge. São visíveis a construção civil - ponte e trilhos do trem, que frequentemente passa por ali, - áreas de cultivo agrícola e de reflorestamento de pinus. Em relação ao reflorestamento, repara-se que a disseminação das árvores de pinus fugiu do controle, pois estas se espalham largamente, criando um traço de ruptura da paisagem e alterando a vegetação natural da área. Em relação à morfologia são significativas as linhas de quebra das vertentes, indicando ação do modelado do relevo. A forma predominante do relevo é convexa.

- Observações:

Este mirante apresenta uma vantagem em relação ao outro anteriormente citado, já que tem área plana e maior segurança para locomoção, permitindo que seja utilizado inclusive por grupos de crianças (desde que não seja conduzido o grupo para a extremidade do mirante).

A percepção das texturas mais lisas ou ásperas do arenito é notável devido à presença de diferentes níveis de granulometria dos sedimentos.

- Ponto de interpretação V

- Localização:

788 m a partir do início da trilha

Altitude 899 m;

Coordenadas UTM (Zona 22) x: 595185; y: 7231060

- Características:

Na base da cachoeira, pode-se identificar algo de excepcional interesse: a rara exposição do contato entre as três unidades de rocha - Formação Furnas, Formação Iapó e Granito Cunhaporanga (figura 24). Por proporcionar a visualização da geodiversidade, representada por rochas de três períodos diferentes, e estimular o entendimento da sua história geológica, este local pode ser utilizado como um laboratório de geologia ao ar livre.

- Observações:

O acesso pode ser considerado difícil para alguns visitantes, é preciso, quando há alta vazão de água, contornar blocos grandes de arenito, atravessar o rio e sobrepor várias rochas escorregadias. Nos dias mais quentes pode-se passar pelo rio com facilidade, molhando os pés, bem próximo à cachoeira.



Figura 24 - Contato entre o Complexo Granítico Cunhaporanga e Formação Iapó

Fonte: a autora, 2010

Entretanto, para chegar até o ponto de interpretação V (localizado na base da cachoeira) é preciso percorrer o trecho final da trilha.

4.3 ATINGINDO O CANYON

O último trecho da trilha é o que apresenta um nível maior de dificuldade, o relevo passa a ser de *canyon*, e o caminho torna-se íngreme. A declividade aumenta e a água carrega grande quantidade de solo da trilha para baixo, em direção ao rio.

Foram tomadas, pelo Grupo de Escalada Cidade de Pedra, algumas medidas para contenção da erosão, como a colocação de algumas tábuas (figura 25), mas há ainda muito por fazer.

Há algumas vias de escalada esportiva nas proximidades da trilha; algumas delas são consideradas clássicas, foram abertas em 1993 (as primeiras vias abertas em Ponta Grossa) e são procuradas por escaladores de todo o estado, devido ao estilo de escalada que o arenito proporciona. Integrantes do Grupo de Escalada Cidade de Pedra fazem, de forma voluntária, a manutenção da trilha.

As trilhas de acesso aos sítios arqueológicos com pinturas rupestres (figura 26) encontram-se interditadas para recuperação. Na região dos Campos Gerais, inclusive nas proximidades do rio São Jorge, viveram populações indígenas pré-históricas, que deixaram inscritas pinturas rupestres em vários abrigos de rochas da Formação Furnas. Provavelmente estiveram ali grupos caçadores coletores, da tradição Planalto, cujos integrantes procuravam nas lapas rochosas abrigo para acampamentos temporários, proteção contra intempéries e bons pontos de observação para caça (SILVA *et al.* , 2007).



Figura 25 - Tábuas colocadas na trilha para contenção da erosão: área com declive acentuado, propícia a alagamentos.

Fonte: a autora, 2009

É importante que haja a recuperação natural da trilha antes de incluir este ponto na visitação turística ordenada, pois é um patrimônio cultural de relevante interesse que agrega valor à interpretação da trilha. As ameaças à geodiversidade neste local são evidentes, há pichações e fuligem de fogueira sobre algumas pinturas. Recomenda-se que as visitas até as pinturas rupestres aconteçam com a presença de um guia para evitar a degradação das pinturas que ainda estão conservadas.

Há curiosas feições de relevo no percurso, algumas delas denominadas *alvéolos*. Os alvéolos são pequenas reentrâncias que, de acordo com Bigarella (1994, citado por MOREIRA, 2008, p.166), “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”. A presença de ninhos de marimbondos ali é frequente e o visitante deve tomar cuidado.

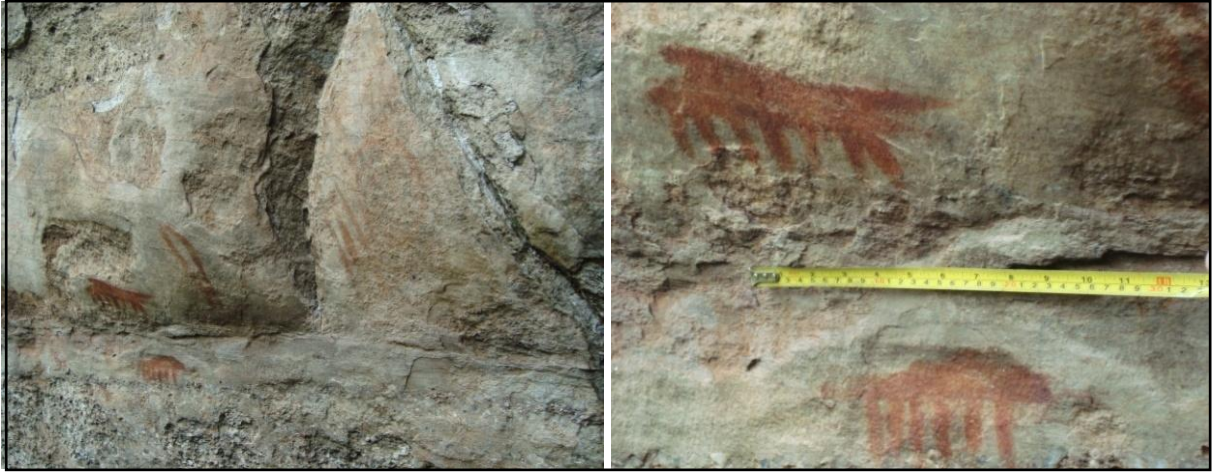


Figura 26 - Algumas das pinturas rupestres foram inscritas em lapas próximas à cachoeira, há aproximadamente 10 mil anos atrás.

Fonte: a autora, 2010

No próximo trecho da trilha, quando se adentra no *canyon*, há locais em que é preciso três pontos de apoio para se locomover com segurança. Há uma pequena escada de metal e mais adiante, um corrimão para auxiliar a caminhada.

A vegetação neste ponto é mais densa, os campos deram lugar à mata com araucária e então se chega à cachoeira (figura 27). O sentido do tato é estimulado por meio dos respingos d'água que geralmente caem sobre os visitantes.



Figura 27 - Salto São Jorge após semana de chuvas

Fonte: a autora, 2010

5. DA GEODIVERSIDADE AO TURISTA

Ao caminhar pela trilha do Salto São Jorge o visitante poderá observar as belas paisagens circundantes (figura 28), e com auxílio de meios interpretativos, perceber as características da geodiversidade destes cenários. Fazendo uso de todos os seus sentidos estará enriquecendo a sua experiência e memorizando os conhecimentos.

A trilha tem atrativos interessantes para diferentes tipos de público, com variadas faixas etárias e oferece também oportunidade de aprendizado específico para grupos de estudantes das áreas de geografia, biologia, geologia, turismo, alunos de ensino médio e fundamental.

Para estudantes de geografia pode-se tratar de assuntos como uso do solo, áreas degradadas, feições de relevo, processos erosivos, entre outros; já estudantes de geologia possivelmente se interessarão pelos perfis estratigráficos, ambientes de sedimentação, geologia estrutural, lineamentos (relativos ao Arco de Ponta Grossa ou não), geologia histórica, geoturismo e geoconservação.

Os alunos de biologia podem aprender sobre coexistência de diferentes ecossistemas, espécies endêmicas, estágios sucessionais e outros. Enquanto que acadêmicos de turismo podem compreender mais sobre planejamento turístico, capacidade de carga, lazer e recreação em áreas naturais, gestão ambiental, geoturismo, entre outros assuntos.

Alunos do ensino fundamental e médio terão como complementar aulas de geografia em que aprendem sobre tipos de rochas, ciclo das rochas, teoria da Deriva Continental e teoria da Tectônica de Placas, minerais e rochas, hidrologia e erosão, entre muitos outros, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais.



Figura 28 - A trilha apresenta possibilidades de abordar diversificados elementos didáticos, além da contemplação das paisagens constituídas pelo rio São Jorge.
Fonte: a autora, 2010

E ainda, amantes da fotografia têm nos mirantes da trilha do São Jorge oportunidades para belas fotos.

Uma área que reúne tantos elementos de interesse didático (pinturas rupestres, contato geológico raro, relevos de exceção, entre outros) localizada tão próxima ao centro da cidade, merece que sejam conservadas suas características culturais e naturais. Por toda essa importância é necessário que se façam intervenções ecológicas, de modo a estabelecer um turismo sustentável.

Espera-se que, com tais intervenções, as visitas turísticas tenham mais qualidade, e que as gerações atuais e futuras possam, no ambiente da trilha, verificar registros do passado da Terra, compreendendo o porquê dos cuidados necessários em relação à sua geodiversidade. Para que a trilha esteja em condições satisfatórias para uso foram avaliados alguns dados que permitem analisar a sua capacidade de suporte.

5.1 ANÁLISE DA CAPACIDADE DE SUPORTE TURÍSTICO DA TRILHA DO SALTO SÃO JORGE

Para avaliar a capacidade de carga (ou suporte) turística da trilha do Salto São Jorge, optou-se por utilizar o método de avaliação proposto por Cifuentes (1999), com algumas adaptações devido às especificidades da trilha em questão. Este método adota três níveis de capacidade de carga, os quais se inter-relacionam:

- Capacidade de Carga Física (CCF);
- Capacidade de Carga Real (CCR);
- Capacidade de Carga Efetiva (CCE).

A relação entre elas pode ser representada da seguinte forma:

$$\text{CCF} \geq \text{CCR} \geq \text{CCE}$$

Alguns fatores devem ser levados em conta, como os que são relacionados à visita:

- Tempo da visita: no caso da trilha estudada é de aproximadamente 1 hora, sendo que são 30 minutos em média para chegar até a cachoeira, e mais 30 para voltar ao ponto inicial. Pode-se considerar que o tempo para descanso,

interpretação, contemplação e fotos varia de acordo com cada pessoa, então se estipulou mais 30 minutos, que resultam em 1 hora e meia como o tempo médio de visitação.

- Horário de funcionamento da trilha: no caso da trilha do Salto São Jorge o horário é das 8 às 20 h em média, mas não há um controle rígido do horário de visitação. Os campistas têm livre acesso à trilha, sendo que há possibilidade de haver visitação em qualquer horário.

Fatores físicos também são considerados, como:

- Superfície disponível: este fator refere-se à extensão da trilha, que no caso é de 788 m.
- Espaço por visitante: de acordo com Cifuentes (1999), normalmente uma pessoa requer 1 m linear para se mover livremente em uma trilha.

a.) Capacidade de Carga Física (CCF)

A capacidade de carga física é o número máximo de visitas que a trilha pode receber em um dia, e o cálculo baseia-se nos fatores de visitação e físicos, utilizando a seguinte fórmula:

$$CCF = \frac{S}{sp} * Nv$$

Onde: S = Superfície disponível em metros lineares; sp = Superfície utilizada por cada pessoa; Nv = Número de vezes que o local poderá ser utilizado pela mesma pessoa no mesmo dia.

Desta forma, Nv equivale a:

$$Nv = \frac{Hv}{Tv}$$

Hv = Horário de visitação do local; Tv = Tempo necessário para cada visita.

Assim, o cálculo da CCF da Trilha do Salto São Jorge é:

$$Nv = \frac{12 \text{ h}}{1,5 \text{ h}} \quad Nv = 8 \text{ visitas/dia/visitante;}$$

$$CCF = \frac{788}{1} * 8$$

1

$$CCF = 6.304 \text{ visitas/dia}$$

b.) Capacidade de Carga Real (CCR)

Para se chegar à capacidade de carga real se utiliza o valor da capacidade de carga física, submetida a alguns fatores de correção, definidos de acordo com as características particulares do sítio.

Utiliza-se a seguinte fórmula para calcular o valor do FC:

$$FC = \frac{ml}{mt};$$

mt

Onde: FC é o fator de correção, ml é o fator limitante da variável e mt é a magnitude total da variável.

Os fatores considerados para calcular a capacidade de carga real foram:

- Fator Social (FC_{soc})
- Erodibilidade (FC_{ero})
- Acessibilidade (FC_{ace})
- Precipitação (FC_{pre})
- Fechamentos temporais (FC_{fec})
- Alagamento (FC_{ala})

- Fator Social

Para haver uma visita de qualidade o fator de correção social é aplicado, no sentido de controlar o fluxo de visitantes. A metodologia utilizada propõe que seja estipulado um número máximo de pessoas por grupo, e a distância mínima que deve haver entre eles, para que não haja interferências nem pisoteio excessivo consecutivo.

O fluxo de pessoas se dá em dois sentidos, já que a trilha é linear. Quanto ao número máximo de pessoas, optou-se por limitar os grupos em até 15 pessoas, com base em revisões bibliográficas. A distância entre grupos considerada nesse caso é de 100 metros. De acordo com Mitraud (2003), a distância estimada para uma trilha, onde pode haver alguns encontros entre grupos, porém onde se espera que seja raro um grupo escutar a conversa do outro, é de no mínimo, 100 m.

Assim soma-se a distância entre os grupos e o espaço requerido por cada pessoa do grupo, que é de 1 m, resultando em 115 m.

O número de grupos (NG) que pode estar simultaneamente na trilha é obtido pela razão entre o comprimento total da trilha e a distância requerida por cada grupo. Ainda é necessário identificar quantas pessoas (P) podem estar simultaneamente dentro de cada trilha, o que se obtém utilizando a equação:

$$P = NG \times \text{número de pessoas por grupo};$$

$$NG = \frac{\text{comp. Trilha}}{\text{dist. Grupos}}$$

$$NG = \frac{788}{115}$$

$$115$$

$$NG = 6,85 \text{ grupos}$$

$$P = 6,85 \times 15 = 102,78 \text{ pessoas}$$

$$ml = mt - P$$

Onde: P = número de pessoas;

ml = magnitude limitante;

mt = metros totais da trilha.

$$ml = 788 - 102,78$$

$$ml = 685,22$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{ml}{mt}$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{685,22}{788}$$

$$FC_{soc} = 0,13$$

- Erodibilidade

Trilhas abertas em locais de elevada declividade, em terrenos constantemente encharcados, em solos rasos e arenosos (cambissolos e neossolos

litólicos), e sobre afloramentos de rocha trazem como consequência a erosão e destruição dos solos, com perda do horizonte superficial e destruição da microfauna ali existente (RETZLAF, 2008).

Segundo Guerra (1995) as propriedades que afetam a erosão dos solos são: textura, densidade, teor de matéria orgânica, teor e estabilidade dos agregados, e o PH do solo. A cobertura vegetal pode reduzir os efeitos dos fatores erosivos, dependendo do tipo e quantidade existente. Para que o fator de correção relacionado à erosão seja aplicado nesta avaliação devem-se levar em conta tais propriedades.

Cifuentes (1992) considera como limitantes as zonas onde há evidências de erosão. O autor utiliza também como critérios: declividade e textura do solo; outros trabalhos em que consta a avaliação da capacidade de carga de trilhas aprofundam as informações referentes à erodibilidade, analisando também a densidade aparente, teor de matéria orgânica (SEABRA, 1997; COSTA, 2006A), porosidade e ph (COSTA, 2006A).

A declividade da trilha é distribuída da seguinte forma:

- Trechos de trilha com declive até 10% = 417 m;
- Trechos de trilha com declive entre 10% e 20% = 245 m;
- Trechos de trilha com declive acima de 20% = 126 m.

De acordo com a relação proposta pela metodologia utilizada (CIFUENTES, 1992, p. 15), os solos arenosos em declive de até 10% possuem risco baixo de erodibilidade, e o mesmo tipo de solo, em declives de até 20% possui risco médio, portanto, 126 m da trilha do Salto São Jorge têm alto risco, 245 m da trilha são considerados de risco médio, enquanto que 417 m são de baixo risco.

A equação usada para o cálculo desse fator de correção é:

$$FC_{\text{ero}} = 1 - \frac{(mea * 1,5) + (mem * 1)}{mt}$$

Onde: mea= metros da trilha com erodibilidade alta;

mem= metros da trilha com erodibilidade média;

mt= metros totais da trilha

$$FC_{\text{ero}} = 1 - \frac{(126 \cdot 1,5) + (245 \cdot 1)}{788}$$

$$FC_{\text{ero}} = 0,45$$

Quadro 3 – Declividade e sua distribuição no percurso da trilha.

Declividade	Espaço (m)	Espaço (%)
D<10%	417	52,92%
10%<D<20%	245	31,09%
D>20%	126	15,99%
TOTAL	788	100,00%

- Acessibilidade

Esse fator de correção está diretamente ligado à declividade do terreno da trilha. Os trechos de maior declive são representados na figura 29.

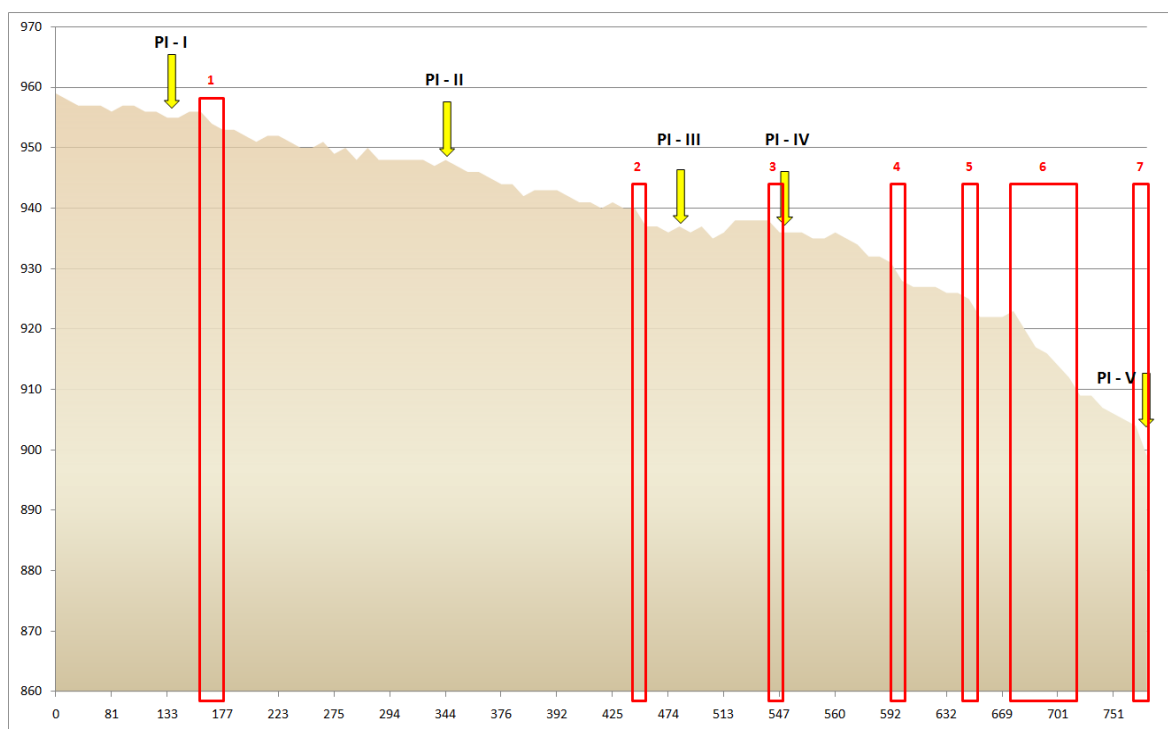


Figura 29 - Perfil altimétrico da trilha Salto São Jorge. Os retângulos em vermelho representam os locais de maior declividade. (As setas em amarelo indicam os pontos de interpretação.)

$$C_{\text{ace}} = 1 - \frac{(ma \cdot 1,5) + (mm \cdot 1)}{Mt}$$

Onde: ma= metros da trilha com alta dificuldade;
 mm= metros da trilha com média dificuldade;
 mt= metros totais da trilha

$$FC_{ace} = 1 - \frac{(126 \cdot 1,5) + (245 \cdot 1)}{788}$$

FC_{ace} = 0,45

- Precipitação

Considerando que a grande maioria dos visitantes não tem disposição para fazer caminhadas na trilha em dias de chuva, estes se tornam naturalmente um fator de correção.

Foram analisadas as médias mensais de precipitação na cidade de Ponta Grossa, durante os anos de 1946 a 2009, para inferir que os meses em que as precipitações ocorrem com mais frequência são os de primavera e verão, com exceção do mês de novembro. A média de precipitação mensal nesse intervalo de tempo é de 126,1 mm, e os meses que ultrapassaram a média são janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro e dezembro (PRIETO, 2010).

Levando em conta que a maioria das chuvas ocorre no período da tarde e fim de tarde, das 16 às 20 h, tem-se 728 h em 6 meses.

$$FC_{pre} = 1 - \frac{hl}{ht}$$

Onde: hl = Horas de chuva limitantes por ano (182 dias * 4 h/dia = 728h);
 ht = Horas no ano em que a trilha está aberta (365 dias * 12h/dia = 4380 h)

$$FC_{pre} = 1 - \frac{728}{4380}$$

FC_{pre} = 0,83

- Alagamento

Para detectar esse fator de correção considera-se que há alguns trechos da trilha do Salto São Jorge que tendem a acumular água, fazendo com que o pisoteio danifique ainda mais a trilha.

$$FC_{ala} = 1 - \frac{ma}{mt}$$

Onde: ma = Metros da trilha com problemas de alagamento;

mt = Metros totais da trilha.

$$ma = 4,1 + 3,9 + 13 + 5 + 8,2 + 8 + 3,3 = 45,5 \text{ m}$$

$$FC_{ala} = 1 - \frac{45,5}{788}$$

$$FC_{ala} = 0,94$$

- Fechamentos eventuais

Atualmente há possibilidade de haver pisoteio constante na trilha, já que não há data prevista para fechamento, e sim, apenas alguns dias eventuais em que há trabalhos de manutenção realizados de forma voluntária. Nesse caso o fator de correção é igual a 1 ($FC_{fec} = 1$).

Para que haja controle e manutenção da trilha propõe-se neste estudo que a mesma seja fechada, no mínimo, uma vez por semana, pelo menos em um período inicial até surgirem sinais de recuperação das áreas mais críticas.

$$FC_{fec} = 1 - \frac{hc}{ht}$$

Onde: hc = Horas por ano em que o parque está fechado

ht = Horas totais do ano

Cifuentes (1992) ainda acrescenta como fator de correção o *brilho solar*, ou seja, a exposição da área ao sol, que faz com que o sítio não seja freqüentado em determinados períodos em que a radiação demasiada torna a caminhada difícil. Neste estudo esse critério não será utilizado, pois embora a trilha fique exposta ao sol em parte de sua extensão, isso não faz com que os visitantes deixem de percorrê-la nos horários de calor intenso, visto que os banhos de rio são

frequentemente procurados pelos visitantes. Dessa forma, o brilho solar não é um fator limitante, e sim, um fator de atração de turistas.

- Cálculo final da capacidade de carga real (CCR)

O cálculo da CCR é feito aplicando todos os fatores de correção considerados para a trilha do Salto São Jorge.

$$CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{ero} * FC_{ace} * FC_{pre} * FC_{ala} * FC_{fec})$$

$$CCR = 6.304 (0,13 * 0,45 * 0,45 * 0,83 * 0,94 * 1)$$

$$CCR = 129,47 \text{ visitas/dia}$$

c.) Capacidade de Carga Efetiva (CCE) ou Permissível

A CCE é o limite máximo de pessoas que se pode admitir na trilha, considerando a capacidade de ordená-las e manejá-las. Para obtê-la deve-se comparar a CCR com a capacidade de manejo (CM) da administração da área protegida. A CM será o percentual da CCE, relacionando esta com o seu ideal de condição de manejo e infra-estrutura da área.

$$\text{A equação de cálculo é } CCE = CCR * CM;$$

onde CM é a porcentagem da capacidade de manejo mínima.

A capacidade de manejo é considerada por Cifuentes (1992) como a soma de condições que a administração da área protegida precisa ter para poder cumprir bem suas funções e objetivos. Sua medição não é tarefa simples, já que se devem considerar algumas variáveis difíceis de mensurar como: respaldo jurídico, políticas implementadas, equipamentos, disponibilidade de pessoal, financiamento, infra-estrutura e instalações disponíveis. Segundo Cifuentes (1992), cada variável deve ser valorada de acordo com os seguintes critérios: quantidade, estado, localização e funcionalidade.

Para chegar aos valores é preciso se basear em aspectos destacados por Cifuentes (1999), como recursos humanos (capacitação em administração, educação ambiental, guarda-parque e guia); equipamentos (rádio, veículo, computador, extintor para incêndios, conjunto de primeiros socorros); infra-estrutura (sala de exposições, estacionamento, área de camping, área de pic nic, lixeiras, mesas, banheiros, duchas, quiosques, mirantes, bancos, pontes, sinalização, sistema de interpretação, croquis, maquetes, entre outros).

No caso da trilha do salto São Jorge, a gestão atual não conta com maioria desses itens, a não ser alguns elementos básicos da infra-estrutura, portanto optou-se por não aplicar a capacidade de manejo. Esta decisão foi tomada com base no estudo de Seabra (1997), destacando a urgência em providenciar pessoal qualificado, equipamentos e infra-estrutura para segurança e bem-estar dos visitantes e proteção do ambiente.

Com a implantação do parque nacional e incremento de recursos pode-se calcular a CM. Alguns dados foram estipulados para que se tenha noção de como ficariam os valores da CCR para os seguintes percentuais da CM: 15, 25, 50 e 100%:

Quadro 4 - Cálculo da CCE para diferentes percentuais da capacidade de manejo mínima

CM (%)	CCE (visitas/dia)
15%	19,42
25%	32,36
50%	64,5
100%	129,47

Então:

Visitação máxima diária: 129 pessoas

Visitação máxima anual: 47.085 pessoas

Considerando que a capacidade de suporte da trilha seja de 129 pessoas por dia, e que a trilha recebe centenas de pessoas, muitas vezes, mais de 400 pessoas nos dias do final de semana de verão, vê-se que a quantidade de visitantes extrapola a capacidade da trilha para uma visita de qualidade. A tendência, nesse caso, é que aumentem progressivamente os processos erosivos que degradam a trilha.

Há necessidade de se intensificar medidas para contenção desses processos e melhorias na infra-estrutura do local. Controlar o número de visitantes nos finais de semana na trilha, com o intuito de diminuir o fluxo de visita é muito importante para amenizar os processos erosivos que se agravam, principalmente nos períodos

de chuva (os meses de verão são justamente os meses em que há maior frequência de visitantes e também são os mais chuvosos).

A avaliação da capacidade de suporte turístico é relativa, e não deve ser considerada como a solução para os problemas decorrentes do impacto dos visitantes na trilha. É um instrumento do planejamento, que deve ser constantemente revisto e monitorado, além de ser utilizado em conjunto com outras ferramentas de manejo (CIFUENTES, 1992).

Faz-se necessário um estudo mais detalhado dos fatores analisados, elaborado juntamente com profissionais de diferentes áreas, caso se queira dar ênfase ao fator erodibilidade. Questionários para constatar o perfil sócio-econômico e a opinião dos próprios visitantes sobre a trilha podem auxiliar na avaliação da capacidade de suporte turística. Os dados relativos ao número de visitas diárias e anuais também permitem um planejamento econômico para a sustentabilidade do geoturismo.

Calcular a capacidade de suporte de um local por meio de equações matemáticas apresenta limitações no sentido de que, muitas vezes, um grupo com número reduzido de pessoas com nível de educação baixo, e/ou hábitos que desrespeitam o ambiente podem causar mais danos ao patrimônio do que um grupo numeroso de visitantes que tem consciência ecológica. Vale lembrar que, mais importante do que chegar a um número limite específico de pessoas em um sítio, é realizar ações educativas destinadas aos turistas, para que as visitas que ocorram, sejam com o 'turista ideal' – que é o tipo de visitante que a metodologia utilizada considera em sua avaliação.

E mesmo que a gestão respeite o limite de entradas diárias na trilha (o que, sabe-se, é difícil quando se trata de um mundo capitalista), se, entre os grupos estiverem presentes pessoas com comportamento depreciativo (muitas vezes comuns no turismo de massa), o patrimônio natural da trilha do Salto São Jorge pode sofrer alterações irreversíveis, relativas à bio e geodiversidade. Por isso ressalta-se a importância de um plano de educação ambiental como parte do plano de manejo do parque.

5.2 A TRILHA DO SALTO SÃO JORGE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GEOTURISMO

Um local de grande beleza cênica, em que o grau de poluição e degradação é elevado, revela certo potencial para a educação ambiental. Esse é o caso da trilha do Salto São Jorge: ao percorrer a trilha o visitante vai se deparar com erosão, lixo, pichações, vegetação exótica, entre outros impactos ambientais, e verá que a falta de cuidados com o ambiente pode modificar a paisagem de tal forma que põe natureza em risco.

Além disso, pode-se compreender que este tipo de turismo, desordenado, pode colocar a perder a própria atração turística, com o passar do tempo. Se hoje, com toda a degradação que vem ocorrendo, o local se mantém belo e propício a momentos de lazer e contemplação, nos próximos anos poderá ter seus atrativos comprometidos pelo estado de conservação da trilha e poluição.

Em todo o percurso da trilha foram encontrados resíduos. Havia várias latas para depositar o lixo, mas a paisagem estava repleta de garrafas, papéis, plásticos, latas de cerveja, bitucas de cigarro e outros objetos. Esse fato indica a necessidade de ações para educação ambiental dos turistas, principalmente dos jovens, que são maioria entre os visitantes do local.

A geodiversidade é ameaçada de algumas formas, seja com os diferentes tipos de lixo descartado, com as pichações nas rochas ou com as fogueiras cuja fuligem recobriu as pinturas rupestres (figura 30).



Figura 30 - Ameaças à geodiversidade: pinturas rupestres foram cobertas pela fuligem de fogueiras.

Fonte: a autora, 2010

Devido ao atual estado de conservação da trilha do Salto São Jorge, esta pode ser utilizada como laboratório didático ao ar livre com o objetivo de educação ambiental, muitas vezes no sentido de como não se deve proceder com o meio ambiente.

Talvez por não entender os processos de formação da paisagem visitada, e consequentemente, não dar o devido valor a ela, as pessoas joguem o lixo em lugar impróprio. Também pode ser uma questão de (falta de) educação, ou ainda pelo fato de ser cobrada uma taxa de entrada muitos pensam que têm o direito de fazer o que quiserem no ambiente. Isso gera um ciclo vicioso; se as pessoas chegam à trilha e se deparam com o lixo, há maior probabilidade de jogarem o lixo no chão ou no rio também. Caso encontrem um ambiente limpo, provavelmente não descartarão seus resíduos em local inadequado. A administração do local deveria dar a devida atenção para esta questão e manter a trilha do Salto São Jorge sempre limpa.

Mais do que entender os danos causados ao meio ambiente por causa do lixo, a população precisa de conhecimentos básicos das ciências da Terra, para compreender questões relativas à poluição dos recursos hídricos, mudanças climáticas, desastres naturais com causas geológicas, problemas de saúde, entre outras.

As trilhas interpretativas são um ótimo ambiente para trabalhar estas questões ambientais porque as pessoas estão em contato direto com a natureza, e com os problemas que a falta de cuidados com ela pode ocasionar. Não é algo distante, como o que muitas vezes se vê na sala de aula ou em um anúncio da mídia. Quando alguém se propõe a caminhar em uma trilha, geralmente está aberto a receber novas informações e poderá ter outras percepções do ambiente, diferentes daquelas que possuía normalmente.

Para que a educação ambiental atinja seus objetivos no caso da caminhada na trilha do Salto São Jorge, é importante que haja meios interpretativos como painéis ou folhetos de boa qualidade técnica; ou ainda, que um guia exerça a função de explicar e alertar o visitante para a questão ambiental. A qualificação do profissional faz toda a diferença neste momento - o guia deve ter estar bem preparado para poder transmitir a informação correta ao turista.

Vale destacar que a integração da comunidade local de Ponta Grossa na atividade geoturística (por meio de palestras, atividades educativas, mutirões, cursos de guia de geoturismo), faz com que haja valorização do patrimônio geológico.

Com o entendimento sobre as peculiaridades e importância das paisagens locais a nível nacional e mesmo internacional, se sobressai um sentimento de orgulho da própria terra, que fará com que a população se interesse pela educação patrimonial e dissemine cuidados ambientais. As pessoas que moram na cidade tornam-se atores sócio-econômicos que podem se beneficiar com o turismo, através de atividades que possibilitam geração de renda (venda de artesanatos e de alimentos, serviços de guias de turismo, estadia, entre outros).

Mas esse entendimento nem sempre é fácil. Um dos maiores desafios para aproximar os moradores e visitantes das informações a respeito da geologia e geomorfologia locais, é utilizar uma linguagem acessível, que seja compreensível aos leigos. É raro encontrar guias turísticos que estejam aptos para falar sobre a geologia. Percebendo essa carência, Moreira (2008) realizou alguns cursos de condutores em localidades onde há uma riqueza de aspectos geológicos, como o Parque Estadual de Vila Velha, Parque Nacional do Iguaçu e Parque Nacional Marinho Fernando de Noronha.

O Curso para Condutores de Geoturismo teve como objetivo capacitar os condutores no que diz respeito aos aspectos geológicos e geomorfológicos das três unidades de conservação analisadas. Iniciativas como essa devem ser incentivadas e realizadas mais vezes, abrangendo outros locais de relevante interesse geoturístico, como o geossítio do Salto São Jorge e outras áreas englobadas pelo Parque Nacional dos Campos Gerais.

Ao se deparar com um ambiente degradado, e com as informações adequadas sobre os danos que a falta de cuidados pode causar, os visitantes podem se sensibilizar, e assim, modificar suas atitudes em relação à conservação da natureza. Para isso pode-se fazer uso de meios interpretativos como visitas guiadas, folhetos explicativos, painéis ou outros descritos no segundo capítulo.

Foram listados no quadro 5 os aspectos positivos e negativos dos principais meios que podem ser úteis na interpretação ambiental da trilha do Salto São Jorge.

Sendo assim, a interpretação ambiental feita por meio de folhetos, guias, painéis e centro de visitantes, nessa ordem, mostram-se como sendo as mais apropriadas para o local, dadas as condições atuais. O ideal seria a junção de todos os itens para um trabalho mais eficiente em relação à EA, geoturismo e geoconservação.

Quadro 5 - Vantagens e Desvantagens dos meios interpretativos para a trilha do Salto São Jorge

	Vantagens	Desvantagens
Painéis	- As informações situam-se próximas aos pontos de interpretação; - Visitas com grau maior de liberdade, visitantes estabelecem ritmo próprio;	- Vulnerabilidade ao vandalismo; - Pode interferir visualmente na paisagem;
Guias de turismo	- Oportunidade de geração de renda para a comunidade local; - Diminuição da depredação, já que o guia orienta a visita; - Há possibilidade de se tirar dúvidas no momento em que elas surgem; - Flexibilidade para abordar diferentes aspectos de elementos presentes na trilha conforme o tipo de público;	- A eficácia da interpretação ambiental depende da qualificação/ conhecimento do guia; - Os visitantes têm de acompanhar o ritmo do guia ou do grupo.
Publicações (Folhetos)	- Há possibilidade de exibir informações detalhadas sobre a geologia e geomorfologia da bacia hidrográfica do rio São Jorge; - Não interfere no visual da paisagem; - Apresenta um baixo custo financeiro; - Os visitantes podem levar os folhetos para casa e complementar informações.	- O folheto, quando gratuito, pode ser descartado como lixo no próprio local.
Centro de visitantes	- Possibilidade de exibir ao público, antes da visita, vídeos, fotografias, ou outros tipos de atividades interativas sobre a bacia do rio São Jorge, a APA da Escarpa Devoniana e outras UC's do Paraná; - Possibilita ampla variedade de opções para trabalhar aspectos de EA e geoturismo;	- Requer elevado investimento financeiro;

Fonte: a autora

5.3 PROPOSTAS DE MELHORIAS APLICADAS À TRILHA DO SALTO SÃO JORGE

A trilha necessita de algumas intervenções para poder atender com qualidade às visitas. Não somente a trilha propriamente dita, mas também toda a infraestrutura que dá suporte ao atrativo turístico. O fato de a área estar inserida nos domínios do Parque Nacional dos Campos Gerais ressalta ainda mais a importância da localidade e a necessidade de que sejam feitos reparos.

Ações de educação ambiental podem estar vinculadas à rede pública de ensino e a órgãos federais como o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Algumas sugestões são apresentadas para medidas que possam vir a melhorar o nível de satisfação do turista e conservar os recursos naturais que fazem da área do parque um cenário tão belo.

a) Renovação da infra-estrutura turística;

Como a infra-estrutura atual da Fazenda Santa Bárbara está muito precária para atender turistas e estudantes são feitas algumas observações para melhorias deste equipamento. As ações mais urgentes são no sentido de:

- Implantar placas com informações sobre a trilha;

Para oferecer orientações básicas, ao turista, sobre o trajeto é recomendável instalar, no início da trilha, ao menos uma placa que indique o nível de dificuldade da mesma, o tempo aproximado do percurso, variação altimétrica da trilha e os principais atrativos. A sinalização sobre a segurança nos mirantes também deve ser revista, pois o risco de queda e acidentes nestes locais é grave.

- Instalar recipientes coloridos para coleta seletiva de lixo;

Existem algumas lixeiras no percurso da trilha, mas que já se encontram bastante deterioradas, por isso é necessário que sejam substituídas por outras novas, nas cores adequadas para a separação de resíduos (azul para papel/papelão; vermelho para plástico; amarelo para metal e verde para vidro). Além da separação do lixo é importante buscar a destinação correta do mesmo.

- Readequar os banheiros;

O aspecto visual dos banheiros atuais não é atrativo, e a quantidade, insuficiente, portanto será interessante investir em banheiros com uma estética apropriada e adaptações à PNE (figura 28a). Mais importante do que isso é que as águas do rio São Jorge não recebam os efluentes provenientes dos sanitários e que a área de preservação permanente (APP) seja respeitada.

- Modificar a estrutura do centro de recepção;

As instalações atuais ainda são ruins e o ideal seria uma renovação do espaço, possibilitando além da comercialização de alimentos e bebidas, uma área destinada à interpretação ambiental – um centro de visitantes onde os turistas pudessem ver exposições fotográficas, cartazes com informações sobre o ecossistema local, vídeos; atividades lúdicas para o público infantil; maquetes sensoriais, entre outros. Entretanto, antes de se estabelecer um centro de interpretação ambiental é importante que as condições atuais da trilha sejam melhoradas e que a interpretação ambiental seja estabelecida através dos meios descritos no item 'd'.

b) Instalação de trilha suspensa para a recuperação do solo da trilha e evitar erosão;

Conter a erosão na trilha do Salto São Jorge é providencial para que seja possível realizar atividades interpretativas com visitantes. Um número elevado de pessoas pisoteando a trilha ao mesmo tempo agravará ainda mais os processos erosivos que ameaçam a estrutura da trilha. A extrapolação da capacidade de suporte evidencia que modificações no sistema de visitação são necessárias e urgentes.

O pisoteio constante de visitantes nas trilhas impede o retorno da vegetação nativa, e deixa o local mais suscetível à erosão. Muitas vezes é necessário interromper as caminhadas na trilha para que haja a recuperação natural do ambiente. Essa atitude é mais aplicada quando se tem a opção de utilizar duas trilhas diferentes para chegar ao atrativo, não sendo este o caso da trilha do Salto São Jorge, que é linear.

Recomenda-se que seja instalada uma trilha suspensa sobre as áreas planas e de relevo suave na trilha do Salto São Jorge (do início da trilha até o ponto de interpretação IV), tomando cuidado para manter a paisagem harmoniosa. O material mais indicado para construir esta estrutura é a madeira, que não destoaria visualmente do ambiente natural.

Seguindo os preceitos da permacultura, em que se procura aproveitar o que há disponível no local, recomenda-se que a trilha suspensa seja feita com madeira das árvores de pinus, que existem em grande quantidade e devem ser retiradas para dar prioridade às espécies nativas em detrimento das exóticas.

A trilha suspensa também permitirá o acesso de cadeirantes aos trechos de relevo plano e suave ondulado da trilha.

c) Adaptações às pessoas portadoras de necessidades especiais;

Para o público com algum tipo de deficiência física há limitações de acesso para a prática do turismo que podem ser transpostas com equipamentos como a própria trilha suspensa (segue fotografia de modelo de trilha acessível a usuários de cadeiras de rodas – figura 31 c), além de rampas, corrimão, sinalização em Braille e banheiros adaptados.



Figura 31 - (a; b) Modelo de banheiro adaptado para PNE. (c) Cadeirantes percorrendo trilha suspensa no Parque Estadual do Guartelá
 Fonte: http://www.guiasjp.com/opcoes.php?option=5&id_noticia=32372&id_canal=0

Uma trilha pouco íngreme, com curvas suaves, facilita o acesso de usuários de cadeiras de rodas, e para isso, a declividade deve ser de 3 a 5%, além disso, a largura mínima deve ser de 90 cm (LECHNER, 2003).

Caso sejam instalados painéis interpretativos ou elaborados folhetos, estes podem conter as informações em escrita Braille. Os projetos arquitetônicos para facilitar o acesso dos turistas devem ser desenvolvidos com o ideal do mínimo impacto na paisagem. A atuação de profissionais capacitados para planejar a acessibilidade é valiosa para um projeto eficiente. Guias de turismo preparados para atender este tipo de público também são importantes.

O ambiente da trilha do Salto São Jorge oferece vários elementos para serem vivenciados por pessoas com deficiência visual. Desde o início da trilha pode-

se estimular a audição, com o som das cascatas e, além disso, é possível perceber os diferentes sons emitidos ao bater com o martelo geológico, por exemplo, em rochas areníticas e graníticas. Já com o olfato sente-se o aroma da terra, principalmente quando molhada. O tato pode ser utilizado para tocar o solo arenoso, as bacias de dissolução, para sentir as diferentes texturas da rocha, as estratificações cruzadas do Arenito Furnas, entre outros.

Nas proximidades da trilha há também alguns capões de mata com araucária que apresentam riqueza de elementos para trabalhar a EA com grupos de visitantes, com ou sem deficiência. Destacam-se árvores com troncos lisos e rugosos (estímulo do tato), árvores de frutíferas, como araçá e guabiroba (experiência gustativa), possibilidade de percepção de ambientes distintos como mata (com sombra) e campo (com insolação) e para estimular o olfato pode-se sentir fragrâncias de plantas nativas dos Campos Gerais, principalmente nos meses de primavera e verão, quando há florada.

Para guiar este tipo de público faz-se necessário o uso de alguns métodos especiais. Por exemplo, para conduzir a pessoa da maneira correta, e de forma que ela toque no braço do condutor, é importante alertar para a presença de obstáculos no caminho, bem como descrever a paisagem. Cabe ainda prestar atenção para não exagerar nos cuidados e superprotegê-la, impedindo-a de fazer suas próprias descobertas.

Analisando a situação atual percebe-se que há uma grande carência de atividades turísticas e de educação ambiental em áreas naturais, voltadas para o público com deficiência (LEÃO, 2007). As áreas verdes que possuem as adaptações necessárias são poucas em relação ao número de deficientes existente (FOLMANN, 2003).

Proporcionar uma área de lazer e contato com a natureza adaptadas às pessoas com deficiência física será um diferencial para qualquer local, uma vez que a maioria das UC's não leva em conta a sua acessibilidade. Tomar medidas para aumentar a inclusão social é uma prova de respeito às diferenças individuais e um exercício de cidadania.

d) Investimentos na interpretação ambiental da trilha por meio de visitas guiadas, painéis e folhetos

Concorda-se com Rodrigues e Carvalho (2009), que afirmam que a interpretação da geodiversidade é o fundamento para uma estratégia de geoturismo. Para os autores, as paisagens e os fenômenos por si só passam despercebidos aos turistas, o que já não ocorre quando o ambiente está preparado com os instrumentos corretos. A elaboração de meios interpretativos que contemplem a geomorfologia e geologia local contribuirá para que, além do entretenimento, haja aprendizado.

Algumas idéias iniciais foram buscadas para a interpretação ambiental do geossítio Salto São Jorge, como forma de incrementar a atividade turística e contribuir para a geoconservação do local. Ressalta-se que, para um trabalho mais eficiente é necessário realizar um estudo detalhado a respeito do perfil do geoturista que visita a região. Isto será importante também para subsidiar projetos idealizados na área, como a implantação do Geoparque e do Parque Nacional dos Campos Gerais.

Seguem algumas considerações sobre visitas guiadas, painéis e folhetos interpretativos que podem auxiliar a aproximar o geoturista da linguagem geológica:

- Visitas guiadas

Para que as visitas sejam de qualidade, com informações variadas e corretas sobre o local, faz-se necessário investir na capacitação dos guias de turismo. Estes, preferencialmente, devem fazer parte da comunidade local, já que um dos princípios do geoturismo refere-se ao bem estar dos residentes.

Moradores de Ponta Grossa e das proximidades do rio São Jorge podem transmitir informações peculiares sobre a região, pois conhecem as particularidades do espaço que habitam. Além disso, há os aspectos histórico-culturais associados aos recursos geológicos, como histórias e lendas ligadas ao tempo que os índios, e depois os jesuítas, habitaram a região. Há também todo o contexto do tropeirismo.

O guia capacitado deve fazer curso de primeiros socorros para zelar pela segurança dos clientes. A fluência em outros idiomas é um diferencial, assim como o conhecimento sobre os cuidados necessários para atender às especificidades das pessoas com deficiência. Adaptar a linguagem utilizada para a comunicação infantil também é uma habilidade que um bom guia deve ter. Ainda espera-se que o guia tenha sensibilidade (para descobrir na trilha elementos naturais que possam ser

interpretados, além dos sugeridos normalmente) e certa flexibilidade, que fará a experiência mais rica e satisfatória aos visitantes.

Por exemplo, em dias de chuva ou pós-chuva, o leito da trilha do Salto São Jorge e outros trechos no entorno da trilha apresentam modelos dos diferentes tipos de canais fluviais. Pode-se observar, em menor escala, evidentemente, como se formam os meandros do rio e seus canais anastomosados.

Em situações como essa o guia preparado faz a diferença, caso tenha conhecimento especializado pode aproveitar situações inusitadas na trilha para ensinar aspectos relevantes aos diferentes públicos que estiver guiando.

Nos períodos chuvosos a fragilidade da trilha aumenta, e muitas vezes, as visitas de grupos só irão acelerar os processos erosivos e danificar o ambiente. Cabe ao guia também ter o bom senso para evitar que tais danos ocorram.

Conhecer nomes populares e tipos de uso das espécies vegetais nativas dos Campos Gerais, e mais especificamente as que se desenvolvem nos solos predominantes na área da trilha; saber reconhecer pegadas ou sinais de animais que passaram pelas proximidades do geossítio; ou avistar e explicar sobre diferentes tipos de aves que fazem parte do ecossistema, especialmente aquelas que nidificam em rochas, como o andorinhão; saber revelar significados em um clima de mistério, atraindo e mantendo a atenção dos visitantes durante o trajeto...

Todos esses itens fazem parte da interpretação ambiental da trilha do Salto São Jorge. Mais do que transmitir a informação literal, é interessante que a comunicação do guia leve à reflexão, que provoque a curiosidade e estimule o visitante a perceber com todos os seus sentidos o meio ambiente.

Para tanto seria de grande valia um treinamento para pessoas que já atuam como guias no município e para aquelas interessadas e com aptidão para guiarem a trilha do Salto São Jorge e outras trilhas de interesse geoturístico da região dos Campos Gerais. Há em Ponta Grossa cursos técnicos de turismo que poderiam oferecer aulas para capacitação de condutores em geoturismo.

- Painéis interpretativos

Com exceção dos geólogos, acadêmicos e colecionadores, que têm um nível de compreensão maior, o público em geral necessita de uma linguagem simples. Pesquisas realizadas por Thomas Hose, na Grã-Bretanha, revelam um perfil dos geoturistas, que geralmente são:

- turistas acidentais, que descobrem o patrimônio geológico por acaso;
 - os adultos frequentemente têm mais de 30 anos de idade e viajam em casais ou em pequenos grupos de famílias com crianças;
 - muito poucos conhecem geologia;
 - centros com painéis interpretativos os agradam, e estão dispostos a pagar apenas por entradas moderadas;
 - observam os painéis de interpretação por um pequeno momento de tempo.
- (Nascimento *et al.* , 2008)

Visto que os painéis interpretativos podem ser bastante atraentes para os geoturistas, deve-se pensar em estratégias para manter a sua atenção no sentido de que ‘absorvam’ a mensagem que se deseja passar. Os textos devem estar em linguagem acessível, em letras grandes para os títulos e textos principais, e com espaço entre as linhas para tornar fácil a leitura. Além disso, mapas e esquemas, intercalados com os textos, ilustrando os processos geológicos dos atrativos são interessantes.

A escolha dos materiais que serão utilizados para fabricar os painéis não é uma tarefa simples, pois requer pesquisa que envolve a relação custo/benefício, a resistência ao vandalismo e às condições climáticas, cuidados com a manutenção, entre outros.

Para a elaboração dos painéis também se pode usar como base a experiência adquirida em ações tomadas por parte da MINEROPAR, Universidade Estadual de Ponta Grossa e Universidade Federal do Paraná, desde 2003. Como parte do programa “Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná” foram instalados alguns painéis em cidades como Palmeira (colônia de Witmarsun), Foz do Iguaçu e Ilha do Mel. De acordo com Guimarães (et al, 2009), detalhes físicos destes painéis como materiais utilizados, dimensões e localização, altura da estrutura devem ser continuamente revistos, assim como os textos, analisando a quantidade e complexidade das informações, ilustrações mais apropriadas, entre outros.

Podem-se instalar painéis de 1 m x 90 cm próximos aos pontos de interpretação referenciados no quadro 2. Algumas sugestões de títulos para os textos e questionamentos para despertar a curiosidade dos visitantes são expostos abaixo:

- Ponto de interpretação I: “O que é o Arco de Ponta Grossa e qual a sua influência no relevo da região dos Campos Gerais”; “Como ocorre a movimentação das placas tectônicas?”
- Ponto de interpretação II: “Tipos de rochas e seu ciclo: conhecendo o Arenito Furnas”
- Ponto de interpretação III: “Você sabe como se formou esse *canyon*?”
- Ponto de interpretação IV: “Olhe para esta paisagem... você consegue imaginar que ela um dia já foi coberta de gelo e posteriormente, pelo mar?”
- Ponto de interpretação V: “O que é um contato geológico?”; “A rara presença da Formação lapó, glaciação e tempo geológico”.

- Folhetos interpretativos

Muitas vezes ocorre de o turista não recordar de atrativos naturais que conheceu, ou de as lembranças se tornarem bastante difusas. Os folhetos interpretativos apresentam a vantagem de que as informações estão impressas e podem ser levadas com ele para casa, possibilitando consultas posteriores. Detalhes que passaram despercebidos durante a caminhada na trilha podem ser vistos após, complementando o conhecimento adquirido.

Entretanto, para que as informações sejam corretamente captadas é importante que o folheto transmita adequadamente a mensagem, fato esse que nem sempre acontece. Boullón (2002, p.113) afirma que o turista observador é assolado “por uma série de folhetos que acrescentam a algumas fotografias comentários triviais, em que se insiste em destacar a importância do que se promove mediante adjetivos qualificativos”.

Para corrigir o processo de comunicação falha, as mensagens sobre o ambiente natural devem basear-se em conhecimento técnico sobre esse ambiente e na utilização de códigos de fácil apreensão. A participação do visitante assim, não é anulada, mas sim, incentivada, facilitando a compreensão do que vê, mediante a indicação das características morfológicas mais destacadas do ambiente (BOULLÓN, 2002).

Recomenda-se, para o geossítio do Salto São Jorge, que sejam elaborados folhetos, escritos em português, inglês, espanhol e Braille, com informações geológicas, mapas de localização e ilustrações que possam facilitar o entendimento

do contato geológico do Salto São Jorge. As dimensões do folheto podem ser de 30 x 21 cm.

Sugere-se que o folheto seja distribuído aos visitantes, mas o custo do mesmo deve ser incluído no valor cobrado na entrada; ou então o folheto deve ser vendido à parte.

Mensagens sobre atitudes de proteção ao meio ambiente e conduta para evitar acidentes também podem constar no folheto. Além disso, informações sobre a infra-estrutura do local (área para camping, lanchonete, vias de acesso, entre outros) complementam as informações para o turista. Um modelo de folheto interpretativo para o geossítio Salto São Jorge foi elaborado como parte da dissertação (anexo 3).

6. PARA NÃO CONCLUIR

As caminhadas em trilhas proporcionam a possibilidade de reflexão e do encontro consigo mesmo, quando podem ser feitas em silêncio, longe dos ruídos urbanos e com um distanciamento mínimo dos outros caminhantes e /ou do condutor. Aspectos relativos a valores emocionais e espiritualidade também podem aflorar nesse contato com o meio natural.

Andar por uma trilha desconhecida é estar disposto a ser surpreendido pela beleza e peculiaridades da paisagem. Durante o percurso pode acontecer de o visitante maravilhar-se ao ver a grandiosidade das formações rochosas e do relevo, com a visão de pássaros ou outros animais, com o som dos cursos d'água ou cachoeiras, ou ainda ao sentir a textura e o aroma da vegetação. O uso de todos os sentidos só enriquece a experiência das pessoas na trilha.

Mas pode acontecer também de a caminhada ser ótima para alguns visitantes, e ao mesmo tempo, uma experiência frustrante para outros. Ao percorrer uma trilha extensa pela primeira vez, o visitante pode se desorientar e se perder. Caso caminhe despreparado sob o sol pode padecer de insolação. Pode ainda se desgastar demasiadamente e se machucar, caso se esforce muito mais do que seu físico está acostumado. Há o risco de sofrer picadas de insetos e até mesmo de cobras, o que pode ser fatal, assim como quedas de locais muito elevados.

Para evitar que tais contratempos e fatalidades ocorram é preciso disponibilizar informações sobre o percurso da trilha, em placas sinalizadoras e/ou painéis instalados nas unidades de conservação, ou ainda, buscar guias preparados para conduzir os visitantes com segurança.

Além dos dados fundamentais, como extensão, grau de dificuldade da trilha e possíveis riscos, outros tipos de informações também fazem falta para aqueles caminhantes que buscam aprender mais sobre o ambiente que estão visitando. Muitos podem se questionar: como se formou tal paisagem? Qual a origem das rochas que a compõem? Por que este tipo de vegetação ocorre aqui? Há nesse local alguma espécie endêmica, formação rochosa de especial fragilidade, vestígio de antigos habitantes, ou outra curiosidade?

Os meios interpretativos são peças fundamentais para a compreensão dos processos formadores da paisagem e suas peculiaridades, pois podem despertar a

curiosidade dos visitantes e provocar a mudança de comportamento significativa a favor da proteção da natureza.

Além dos benefícios para os caminhantes, as trilhas podem trazer vantagens para as comunidades de entorno. Locais com relevantes atrativos naturais cujo acesso se dá por meio de trilhas apresentam oportunidade de trabalho para guias de turismo. Com o fluxo de visitantes aparecem possibilidades para outras pessoas da comunidade rural, por meio da venda de artesanato, alimentos, produtos coloniais, entre outros.

O geoturismo apresenta certas vantagens em relação aos outros tipos de turismo porque as pessoas que o praticam geralmente possuem uma consciência ambiental e hábitos conservacionistas. Além disso, não é uma atividade sazonal, ou seja, pode ser praticado durante o ano inteiro.

Mas tudo isso depende do consentimento e envolvimento da comunidade local, que deve decidir se deseja ou não que se estabeleça a atividade turística, e de que maneira isso deve acontecer. Associações locais podem ser uma boa opção para facilitar a organização de tais atividades. Após a adequação dos equipamentos turísticos e capacitação dos recursos humanos, pode-se investir na divulgação dos geossítios e das trilhas.

O uso dos sítios naturais dos Campos Gerais, de uma forma geral, com fins turísticos, científicos e didáticos não é adequadamente organizado. Eles ainda são pouco conhecidos, não há orientação, estudos de capacidade de carga, planejamento e nem avaliação dos impactos ambientais. Nos Campos Gerais encontram-se diversas trilhas que possuem um apelo geológico muito grande, além das paisagens belíssimas em que estão inseridas, porém elas não possuem nenhum instrumento interpretativo que auxilie os visitantes a irem além da apreciação estética.

Em algumas localidades os governos e a iniciativa privada investem cada vez mais nas trilhas como um incremento para as atividades turísticas e de lazer para a população (um exemplo é o Programa Trilhas de São Paulo). Estimular o uso das trilhas interpretativas ao cidadão é investir em saúde, bem estar, educação ambiental e conservação da natureza.

A análise minuciosa da trilha do Salto São Jorge possibilitou conhecer melhor suas potencialidades e fragilidades no contexto do geoturismo. Observou-se que a trilha tem diversos elementos de interesse didático, principalmente em relação à

geologia, porém seu potencial como instrumento de geoconservação e educação ambiental ainda não é devidamente explorado.

Espera-se que as informações contidas nessa pesquisa possam ser utilizadas pelos gestores de trilhas dos Campos Gerais, em especial a do Salto São Jorge, para que as mesmas possam ser desfrutadas por diferentes tipos de turistas.

Aprofundar os estudos a respeito da trilha do Salto São Jorge, incluindo pesquisas sobre o perfil do turista que a visita pode ser útil para a implementação de uma estratégia de interpretação ambiental. Além disso, efetivar medidas para controlar a capacidade de suporte da trilha e da área da unidade de conservação como um todo é importante para um planejamento turístico que contemple a geoconservação dos atrativos da bacia do rio São Jorge e do Parque Nacional dos Campos Gerais.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D. **Sem ela, nada feito: educação ambiental e a ISO 14001**. Salvador: Casa da Qualidade, 2000.
- ABETA. Associação Brasileira de Esportes e Turismo de Aventura. **Diagnóstico do Turismo de Aventura no Brasil**. Ministério do Turismo. Brasília, 2008.
- ALVES, S. C. Paisagem e ecoturismo. In: **Ecoturismo e interpretações**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 73p.
- ANDRADE, C. D. **Antologia poética**. Rio de Janeiro: Record, 1992. 28ª edição. 1ª edição em 1962.
- ANDRADE, W. J. Implantação e Manejo de Trilhas. In: **Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: ferramentas para um manejo responsável**. Ed. da WWF – Brasil. Org.: MITRAUD, S. Brasília, DF. 2004.
- ASSINE, M. L. **Fácies, icnofósseis, paleocorrentes e sistemas deposicionais da Formação Furnas no flanco sudeste da bacia do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências. V. 29, 1999. p. 357-370.
- ASSINE, M. L.; ALVARENGA, C. J. S.; PERINOTTO, J. A. J. **Formação lapó: glaciação continental no limite Ordoviciano/Siluriano da Bacia do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências. V. 28, 1998. P. 51-60.
- AULICINO, M. P. Algumas implicações da exploração turística dos recursos naturais. In: RODRIGUES, A. B. (org.) **Turismo e ambiente. Reflexões e propostas**. São Paulo: HUCITEC. 1997.
- BENI, M. C. **Análise Estrutural do Turismo**. São Paulo: SENAC, 2003.
- BOULLÓN, R. C. **Planejamento do espaço turístico**. Bauru: EDUSC, 2002. 276 p.
- BRASIL: **Diário Oficial da União**. nº 58, sexta-feira, 24 de março de 2006. Brasília-DF. Imprensa Nacional. Pag. 7. Seção1; ISSN 1677-7042. 2006.
- BRILHA, J. **Estratégias de Geoconservação**. Palestra proferida no curso Geodiversidade, Geoconservação e Geoparques. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.
- BRILHA, J.; PEREIRA, D.; PEREIRA, P. **Geodiversidade, valores e usos**. Publicação realizada no âmbito do projeto “Identificação, caracterização e conservação do patrimônio geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal. Universidade do Minho, Braga, 2008.

CASTRO, C. E. **Trilha do Betari como um caminho turístico surgido na década de 1960**. Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Espeleologia. 2007. Ouro Preto – MG. Disponível em <http://www.sbe.com.br/anais29cbe/29cbe_069-073.pdf>. Acessado em 08 de fevereiro de 2010.

CIFUENTES, M. **Determinación de capacidad de carga turística em áreas protegidas**. Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE: Turrialba, Costa Rica, 1992.

CIFUENTES, M. et al. **Capacidad de carga turística de las áreas de uso público Del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica**. WWF Centroamerica, 1999.

CONTI, J. B. A natureza nos caminhos do turismo. In: RODRIGUES, A. B. (org.) **Turismo e ambiente. Reflexões e propostas**. São Paulo: Hucitec, 1997.

COSTA, V. C. da. **Propostas de manejo e planejamento ambiental de trilhas ecoturísticas**: um estudo no Maciço da Pedra Branca - Município do Rio de Janeiro (RJ). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Geociências, Programa de Pós Graduação em Geografia. Tese. Rio de Janeiro, 2006A. 283 p.

_____. **Planejamento e Manejo de Trilhas - Impactos pelo uso do turismo desportivo e eqüestre**: alguns exemplos. Artigo publicado no material didático do I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. Rio de Janeiro, 2006B.

DALAZOANA, K. **Espacialização dos campos nativos na escarpa devoniana do parque nacional dos campos gerais, PR**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado em Gestão do Território). Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2010. 145 p.

Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra. Primeiro Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico. Digne-Les-Bains - França - 1991.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. Gaia: São Paulo, 2004. 551p.

DOMÉNECH, C. **EU: El reto de una comunidad accesible**. Perfiles - Revista de La Organización Nacional de Ciegos Españoles. ONCE: Madrid. Jul/Ago 2001.

EMBRATUR, Instituto Brasileiro de Turismo. **Manual de ecoturismo**. Brasília, 1994.

ERNST, W. G. **Minerais e Rochas**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1969.

Dicionário Aurélio Escolar da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988. 1ª edição.

- FOLMANN, A. C. **Trilhas em Áreas Ecológicas para Vivências de Portadores de Deficiências Visuais**. Monografia (Bacharelado em Turismo) Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2003. 76 p.
- FONTES, M. A. L.; VITORINO, M. R.; ALVES, S. C. **Ecoturismo e Interpretações**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 73p.
- GONÇALVES, M. L.; CARVALHO, R. J. de; GIRARDI, F.; FERRETI, O.; ROCHA, S. A. **Caminhos e Trilhas**: Joinville – São Francisco do Sul – Garuva – Itapoá – Campo Alegre. Joinville: Letra D'água, 2004. 88p.
- GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico-geomorfológico**. 4ª ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1972. 439 p.
- GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.) **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 1995.
- GUIMARÃES, S. T. L. **Paisagens**: Aprendizados mediante as experiências. Um ensaio sobre interpretação e valoração da paisagem. Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Tese. Rio Claro, 2007.
- GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S.; MOCHIUTTI, N. F., **Desafios da Geoconservação nos Campos Gerais do Paraná**. Revista do Instituto de Geociências – USP. São Paulo, v.5 p.47-61. Outubro, 2009.
- GUIMARÃES, G. B. **Geoconservação**. Palestra proferida na III Sessão Técnica de Geografia – Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Ponta Grossa, 2008.
- GUIMARÃES, G. B. **Projeto Geoparque dos Campos Gerais**. Palestra proferida no auditório da Pró-reitoria de Extensão e Assuntos Culturais (PROEX) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, em 05 de março de 2010.
- GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley & Sons Ltd., Londres/ Inglaterra, 2004. 434p.
- IKEMOTO, S. M., MORAES, M. G., COSTA, V. C. **Avaliação do potencial interpretativo da trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro**. Sociedade & Natureza. Uberlândia, 2009.
- LEÃO, J. F. M. C. **Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais em Piracicaba**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2007.

- LECHNER, Lawrence. **Planejamento e implantação de infra-estrutura em trilhas**. Apostila do Curso de Planejamento e Manejo de áreas Naturais Protegidas da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Guaraqueçaba, PR. 2003.
- LEONEL, V., MOTTA, A. de M. **Ciência e Pesquisa**: livro didático. Palhoça: Unisul Virtual, 2007. 230p.
- LICCARDO, A., PIEKARZ, G., SALAMUNI, E. **Geoturismo em Curitiba**. Curitiba: MINEROPAR, 2008.122 p.
- LIMA, F. F. de. **Proposta Metodológica para Inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro**. Dissertação de Mestrado em Patrimônio geológico e geoconservação. Universidade do Minho. Portugal, 2008. 103 p.
- LIMA, S. T. **Trilhas interpretativas**: a aventura de conhecer a paisagem, Cadernos Paisagens. Rio Claro, Paisagem 3. UNESP, 1998, p.39-44.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002. 3ª edição. 1ª edição em 1968. 350 p.
- MASSUQUETO, L. P., MELO, M. C. de, GUIMARÃES, G. B., LOPES, M. C. **Cachoeira de Santa Bárbara no Rio São Jorge, PR**: Bela paisagem realça importante contato do embasamento com rochas glaciogênicas siluro-ordovicianas. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ig/sigep>. Acessado em 27/11/2009.
- MACEDO, R. L. G. **Consciência, percepção e conservação ambiental**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.171p.
- MAGRO, T. C. **Impactos do uso público em uma trilha no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. Tese de doutoramento. Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1999.
- MELO M. S. de, MENEGUZZO, I. S. Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná. In: DITZEL, C.H.M.; SAHR, C.L.L. **Espaço e Cultura**: Ponta Grossa e os Campos Gerais. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001.
- MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. Os Campos Gerais do Paraná. In: **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007.
- MENDONÇA, R. A experiência na natureza segundo Joseph Cornell. In: **A educação pelas pedras – Ecoturismo e educação ambiental**. São Paulo: Chronos, 2000. p 135-154.
- MINAYO, M. C. de S.(org.) **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 5ª Ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

MITRAUD, S. **Manual de ecoturismo de base comunitária**. Ferramentas para um planejamento responsável. Seção 3. Capítulo 3.9. Brasília: WWF. 2003. 48 p.

MOCHIUTTI, N. F. **Os Valores da Geodiversidade da Região de Piraí da Serra, Campos Gerais do Paraná**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2009. 125 p.

MOESCH, M. M. **A produção do saber turístico**. São Paulo: Contexto, 2000.

MOREIRA, J. C. **Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação**: Atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008. 428 p.

_____. **Interpretação ambiental do patrimônio geológico**. Palestra proferida no curso Geodiversidade, Geoconservação e Geoparques. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

MORO, R. S. A vegetação dos Campos Gerais da escarpa devoniana. In: DITZEL, C. H. M.; SAHR, C. L. L. **Espaço e Cultura**: Ponta Grossa e os Campos Gerais. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001. 481-503.

NASCIMENTO, M. A. L., RUCHKYS, U. A., MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo**: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. Catalogação da Publicação na Fonte. UFRN/ Biblioteca Central Zila Mamede, 2008.

_____. **Geoturismo**: um novo segmento do turismo no Brasil. Disponível em www.periodicosdeturismo.com.br. Vol.3, Nº2, Nov.2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. Disponível em <<http://www.unwto.org>> Acessado em 20 de junho de 2008.

PAGANI, M. I. , SHIAVETTI, A., MORAES, M. E. B. de, TOREZAN, F. H. As trilhas interpretativas da natureza e o ecoturismo. In: LEMOS, A. I. G. de. **Turismo: Impactos Socioambientais**. 3 ed. São Paulo: HUCITEC, 2001. p 151 -163.

PATRIMÔNIO CULTURAL DO PARANÁ. **Capela Santa Bárbara do Pitangui**. Inscrição em outubro de 2000. Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br> Acessado em 27 de junho de 2010.

PEIXOTO, L.; ALVES, M. I. C. **Quantificação do Patrimônio Geomorfológico – Glaciário no Parque Nacional da Peneda- Gerês (Portugal)** In: Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Volume VI APGEOM, Braga, 2009.

PELICIONI, M. C. F.; TOLEDO, R. F. Educação para o turismo: turistas e comunidade. In: PHILIPPI, A. J. e RUSCHMANN, D. (org.). **Gestão ambiental e sustentabilidade no turismo**. Barueri: Manole, 2010. 1.027 p.

PIEKARZ, G. F.; LICCARDO, A. **Turismo Geológico na Rota dos Tropeiros, Paraná**. Vol.3; nº2; 2007. Disponível em <<http://www.periodicodeturismo.com.br>> Acessado em 12 de janeiro de 2010.

PLANO DIRETOR. Plano diretor participativo do município de Ponta Grossa. **Clima e ar**. Disponível em: http://geo.pontagrossa.pr.gov.br/portal/planodiretor/2.2.1.1_aspectos_ambientais_clima_e_ar.pdf. Acessado em 19 de agosto de 2010.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A Globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PRIETO, C. C. **Investigação sobre a implantação de loteamentos e a ocorrência de processos erosivos**: voçoroca situada no Jardim Santa Edwirges em Ponta Grossa. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado em Gestão do Território. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2010. 98 p.

PROJETO DOCES MATAS. **Manual de Introdução à Interpretação Ambiental**. Belo Horizonte: IEF – IBAMA – Fundação Biodiversitas – GTZ, 2002.

RETZLAF, J. G. **Análise de processos erosivos em parques estaduais dos Campos Gerais – PR**. Universidade Estadual de Londrina. Dissertação de Mestrado. 2008.113 p.

ROCHA, C. H. **Ecologia da paisagem e manejo sustentável em bacias hidrográficas**: estudo do rio São Jorge nos Campos Gerais do Paraná. Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado. 1995. 175 p.

RODRIGUES, A. B. **Turismo e Geografia: Reflexões teóricas e enfoques regionais**. São Paulo: Hucitec: 1996.

RODRIGUES, A. B. **Turismo e espaço**: rumo a um conhecimento transdisciplinar. São Paulo: Hucitec: 1997.158 p.

RODRIGUES, J; CARVALHO, C. N. de. **Geoturismo no Geopark Naturtejo – um passo na educação não formal**. XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco (Portugal), 2009.

RODRIGUES, M.; PEREIRA, D. **Patrimônio Geológico do Vale do Minho e a sua Valorização Geoturística** In: Publicações da Associação Portuguesa de

Geomorfólogos Volume VI, APGEOM, Braga, 2009.

RUCHKYS, U. A.; PIEKARZ, G. F.; GUIMARÃES, G. B.; SCHOBENHAUS C. **Potencial e perspectivas para criação de geoparques no Brasil:** exemplos em Minas Gerais e Paraná. Resumo publicado nos Anais do Simpósio 23 do 44º Congresso Brasileiro de Geologia. Curitiba - PR, 2009.

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

SAHR, W-D; SAHR, C. L. L. A imagem turística cultural do planalto dos Campos Gerais In: DITZEL, C. H. M; SAHR, C. L. L. (Org.) **Espaço e Cultura Ponta Grossa e os Campos Gerais.** Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001.

SALVATI, S. S. **Trilhas. Conceitos, Técnicas de Implantação e Impactos.** Ecosfera, artigo publicado na Internet. Disponível em <<http://ecosfera.sites.uol.com.br/trilhas.htm>> Publicado em 21/set 2003.

SEABRA, L. dos S. **Determinação da capacidade de carga turística para a trilha principal de acesso à Cachoeira de Deus – Parque Municipal Turístico Ecológico de Penedo – Itatiaia, RJ.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. Universidade Federal Fluminense: Niterói, 1999.

SEMA. **Plano de Manejo:** Zoneamento Ecológico-Econômico, Plano de Manejo e regulamentação legal da Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana. Curitiba: IAP/MRS, 2004. 350p. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/devoniana_pl_manejo.pdf>

SILVA, A. G. C., PARELLADA, C. I., MELLO, M. S. **Pinturas Rupestres do Sítio Arqueológico Abrigo da Usina São Jorge, Ponta Grossa, Paraná.** Publicatio, Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharia. UEPG. V.13, n.1, p. 25-33, 2007. Disponível em <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/viewFile/876/759>> Acessado em 12 de maio de 2010.

STRUMINSKI, E. **Parque Estadual Pico do Marumbi.** Curitiba: Editora da UFPR. 2001.

TORRE, O. de La. **El Turismo, Fenómeno Social.** México. Fondo de Cultura Económica, 1994. 134p.

TUAN, Y-F. **Topofilia**. Um estudo da percepção, atitudes e valore do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

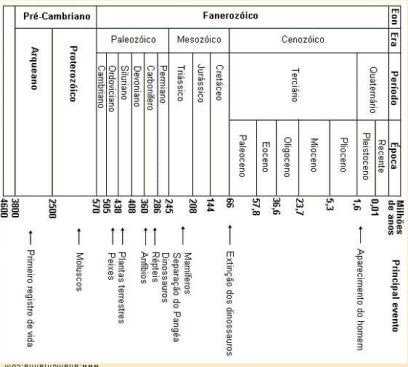
UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura). **Geoparks**. Disponível em <http://portal.unesco.org>. Acessado em 13 de março de 2010.

VASCONCELLOS, J. M. de O. **Programas de Educação e Interpretação Ambiental no Manejo de Unidades de Conservação**. Anais do Congresso Brasileiro de unidades de Conservação. Curitiba, 1997.

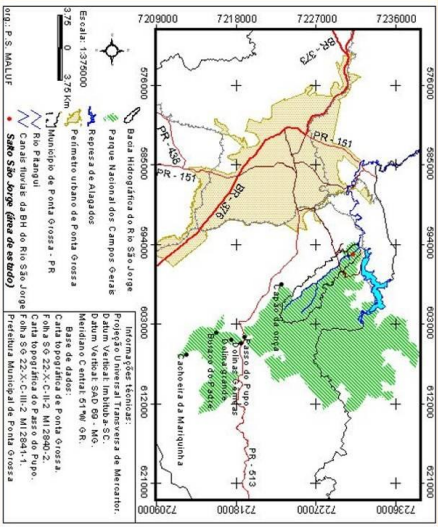
ZILLER, S. R.; GALVÃO F. **A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda***. Rev. Floresta 32 (1): p. 41-47. 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Folheto interpretativo com as características geológicas e geomorfológicas do Salto São Jorge



Representação do tempo geológico



O Salto São Jorge faz parte do Parque Nacional dos Campos Gerais. Veja sua localização e de alguns dos demais atrativos do parque no mapa.

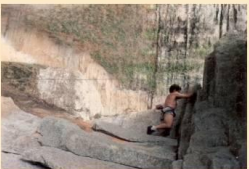
Sobre a trilha do Salto São Jorge:

A trilha tem 788 m de extensão, em formato linear (o caminho de ida é o mesmo da volta), e leva-se em geral 1 h e 30 min para percorrê-la, contando com o tempo de paradas para interpretação e fotos.



Grau de dificuldade: a trilha é de nível leve quanto ao grau de esforço físico, e moderado quanto ao nível técnico e declividade. Embora o percurso seja curto e na maior parte em terreno plano, o trecho final, próximo do canyon, apresenta maiores dificuldades para idosos e pessoas com dificuldade de locomoção.

Outros atrativos: banhos de rio, piquê, caminhadas, fotografia de natureza, observação de fauna e flora, escalada (acompanhado de profissional).



Localização: O Salto São Jorge está situado na fazenda Santa Bárbara, a cerca de 18 km para nordeste do centro de Ponta Grossa. O acesso se dá pela estrada Aircheres Carlos Gobbo.

Infra-estrutura: A fazenda conta com área para camping, sanitários, duchas, lanchonete, churrasqueiras, e área para pic nic.

Horário de funcionamento: Todos os dias, das 8 às 20h.

Informações: www.pontagrossa.pr.gov.br/canyon-e-cachoeira-do-rio-sao-jorge
Contato com o proprietário: (42) 3226-3731 ou (42) 9961-9894

Condição para evitar acidentes: Use calçados apropriados para caminhada, certos trechos da trilha são lisos e escorregadios. Evite se aproximar da beira dos mirantes naturais, há risco de queda.

SALTO SÃO JORGE

Ponta Grossa - PR, Brasil

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOMORFOLÓGICAS

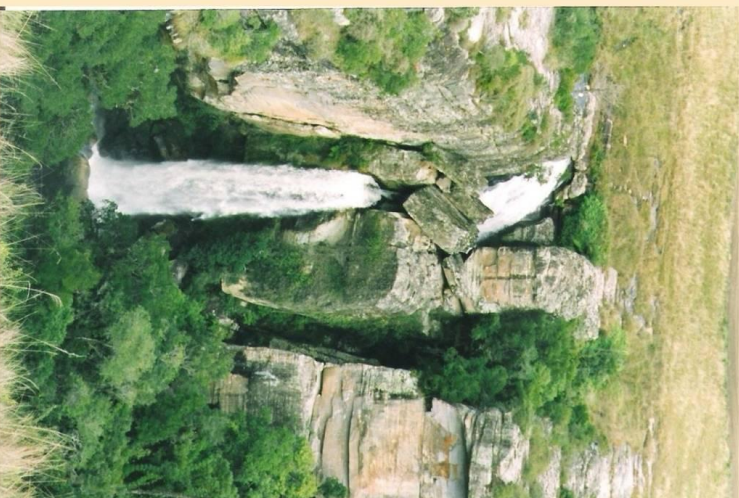


FOTO: CARLA FRIETO

Localizado nos Campos Gerais do Paraná, este geossítio possui inúmeras belezas naturais e um patrimônio geológico raro na região, constituído pelo contato geológico entre as rochas da Formação Furnas, Formação Iapó e Complexo Granítico Cunhaporanga.

Surpreenda-se em uma caminhada pela trilha que vai até a cachoeira, parando em algumas das quedas d'água e contemplando as paisagens nos mirantes naturais situados no caminho.

Para aprender um pouco mais sobre os aspectos geológicos e geomorfológicos do lugar sugerimos algumas paradas para a interpretação ambiental:



Ponto de interpretação I:

O que é o Arco de Ponta Grossa e qual a sua influência no relevo da região dos Campos Gerais?

(Localização: 143 m a partir do início da trilha)

O Arco de Ponta Grossa foi formado pelas intensas atividades tectônicas ocorridas principalmente desde a Era Mesozóica. Um aquecimento expôs a superfície rochas que estavam soterradas, e alguns movimentos verticais no interior da Terra fizeram com que profundas fraturas dessem passagem ao magma formador dos extensos derrames da Formação Serra Geral, que aparecem no Terceiro Planalto Paranaense. (Você já ouviu falar da "terra roxa"? Essa denominação é dada aos solos bastante férteis formados a partir dessas derrames.) Aqui, no Segundo Planalto, podem ser vistas várias fraturas associadas ao Arco de Ponta Grossa. Você pode estar pisando sobre elas ao andar pela trilha...



Fraturas associadas ao Arco de Ponta Grossa, no Ponto de interpretação 1

Ponto de interpretação II

Tipos de rochas e seus ciclos: conhecendo o Arenito Furnas

(Localização: 344 m a partir do início da trilha)



Uma das várias cascatas do rio São Jorge, lembradas com a evolução do Arco de Ponta Grossa

Um tipo de rocha. As estratificações permitem saber o sentido que a água percorria na época em que os grãos de areia (que posteriormente foram transformados em arenito) foram depositados.

Ainda nesse ponto algum som lhe chama a atenção? Preste atenção nas cascatas: sua origem é devido à formação de "degraus", os quais estão relacionados à movimentação de estruturas tectônicas, há aproximadamente 120 milhões de anos, com a evolução do Arco de Ponta Grossa.

Ponto de interpretação III

Você sabe como se formou esse canyon?

(Localização: 425 m a partir do início da trilha)

A vista desse ponto de interpretação é privilegiada, é um mirante natural onde é possível observar na paisagem elementos morfológicos como morros residuais do tipo chapô ou plano, vertentes, vegetação nativa e antropizada (Pinus spp). Observa-se também uma talha geológica que forma um pequeno canyon na margem direita do rio. Há ainda muitas rochas que proporcionam compreensão de elementos geomorfológicos diversos, como feições e microfleções de relevo, relevo ruínilforme, e ainda intemperismo químico e biológico. Os canyons são vales estreitos e profundos, com desníveis de grande amplitude, podendo atingir várias centenas de metros. São originados pela erosão dos rios nas rochas. Em um vale encaixado com escarpas verticalizadas está o canyon do rio São Jorge, considerado de pequeno porte. Tem até 200 m de largura e altura de até 100 m, e é controlado por uma falha de direção NW-SE.



Os líquens provocam intemperismo biológico, alterando na granulância da rocha.

Ponto de interpretação IV

Olhe para esta paisagem... você consegue imaginar que ela um dia já foi coberta de gelo e posteriormente, pelo mar?

(Localização: 547 m a partir do início da trilha)

Se as estratificações cruzadas do Arenito Furnas mostram evidências de um ambiente marinho, as rochas da Formação Iapó são produto da glaciação no limite dos períodos Ordoviciano-Siluriano, com aproximadamente 440 milhões de anos. Preste atenção nos seixos das camadas basais do Arenito Furnas... Toque-os para sentir a sua textura. Você vai notar que eles são diferentes dos seixos da Formação Iapó, os quais têm tamanhos e composições variadas e que se caracterizam por terem sido transportados por gelo flutuante.

Ponto de interpretação V

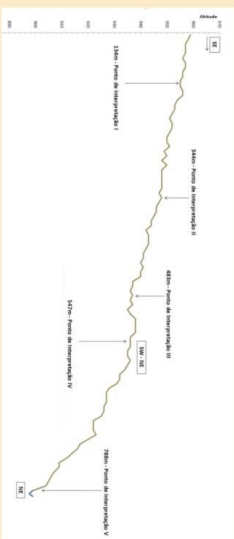
O que é um contato geológico?

(Localização: 788 m a partir do início da trilha)



Na base da cachoeira, pode-se identificar a rara exposição do contato de três unidades de rochas - Formação Furnas, Formação Iapó e Complexo Granítico Cunhaporanga.

O Complexo Cunhaporanga tem origem magmática intrusiva (magmas solidificados a quilômetros de profundidade) e foi formado há cerca de 600 milhões de anos. Por proporcionar a visualização da geodiversidade, representada por rochas de três períodos diferentes, este local pode ser considerado um laboratório de geologia ao ar livre.



Declividade do início ao fim da trilha



ANEXOS

ANEXO 1 - Tipos de formas de relevo

Segundo MELO (*et al.*, 2001, p.103-105) de maneira simplificada, pode-se organizar os tipos de feições geomorfológicas que constituem sítios singulares, com significativo patrimônio natural, da seguinte forma:

- **escarpamentos**: são os penhascos verticalizados, na região sustentados pela Formação Furnas, que podem alcançar desníveis superiores a uma centena de metros; os escarpamentos formam os *canyons*, morros testemunhos e o fronte da Escarpa Devoniana;
- ***canyons***: são os vales encaixados, com paredes escarpadas muito próximas, e desníveis de grande amplitude, atingindo várias centenas de metros; no caso dos Campos Gerais, há *canyons* retilíneos, alongados na direção NW-SE, controlados por estruturas rúpteis (falhas, fraturas, diques) paralelos ao Arco de Ponta Grossa (*Canyon* do Guartelá, *Canyon* da Igreja Velha, ambos em Tibagi), e *canyons* mais irregulares, onde a transposição da Escarpa Devoniana pelos rios provenientes do Primeiro Planalto Paranaense não sofre controle estrutural tão marcante (*canyons* dos rios Itararé, Jaguaricatu, Jaguariaíva, Pitanguí);
- **relevos ruiformes** (*ruiform landscapes* segundo MAINGUET, 1972, *apud* WRAY, 1997): a expressão foi cunhada para a região de Roraima, no sul da Venezuela, com paisagens desfeitas, com muitos penhascos de até um quilômetro em ortoquartzitos proterozóicos; na região dos Campos Gerais os relevos ruiformes aparecem no Arenito Furnas e em arenitos do Grupo Itararé; os principais exemplos são os arenitos de Vila Velha.
- **cachoeiras e corredeiras**: quedas d'água e áreas de estrangulamento da drenagem nos muitos rios antecedentes e epigênicos da área, os quais sofrem, além de tudo, influência das rochas pouco sujeitas ao intemperismo (arenitos) e estruturas (falhas, diques, fraturas);
- **lapas**: abrigos formados por tetos naturais protegendo reentrâncias rochosas, estas formadas por diversos processos (erosão mecânica, dissolução, etc.); são muito comumente sítios arqueológicos;
- **entalhes de base de paredes rochosas** (*solution notches*, entalhes basais, covas de pé-de-escarpa): formam-se onde

solos bordejam superfícies rochosas verticais, aparentemente em consequência de processos de alteração associados à percolação de águas de infiltração e do solo; a base dos rochedos torna-se côncava;

- **caneluras ou canaletas** (*runnels, karren, lapíés, gutter, rills*): pequenas feições e canais de drenagem formados por dissolução e/ou erosão mecânica diretamente pelas águas meteóricas;

- **bacias de dissolução** (*solution basins, grammes, weathering pans, pits, offerkessel, rock tanks*): pequenas depressões com fundo aplainado em rochas silicosas (e outras), atribuídas a dissolução dominante, pela ação de águas pluviais estagnadas; podem coalescer ou interligar-se por canaletas; ocorrem nos arenitos da Formação Furnas e Grupo Itararé; formam microambientes propícios para o desenvolvimento de diversos tipos de organismos, inclusive larvas de mosquitos.

ANEXO 2 - Escala do tempo geológico

Eon	Era	Período	Época	Limite inferior de tempo (#)
Fanerozóico	Cenozóica	Neogeno	Holoceno	0,011 ± 0 Ma
			Pleistoceno	1,6 ± 0 Ma
			Plioceno	5,33 ± 0 Ma
			Mioceno	23,03 ± 0 Ma
		Paleogeno	Oligoceno	33,9 ± 0,1 Ma
			Eoceno	55,8 ± 0,2 Ma
			Paleoceno	65,5 ± 0,3 Ma
	Mesozóica	Cretáceo	.	145,5 ± 4,0 Ma
		Jurássico	.	199,6 ± 0,6 Ma
		Triássico	.	251,0 ± 0,4 Ma
	Paleozóica	Permiano	.	299,0 ± 0,8 Ma
		Carbonífero	.	359,2 ± 2,5 Ma
		Devoniano	.	416,0 ± 2,8 Ma
		Siluriano	.	443,7 ± 1,5 Ma
		Ordoviciano	.	488,3 ± 1,7 Ma
		Cambriano	.	542,0 ± 1,0 Ma
Proterozóico	Neoproterozóico	.	.	1,0 Ga
	Mesoproterozóico	.	.	1,6 Ga
	Paleoproterozóico	.	.	2,5 Ga
Arqueano	Neoarqueano	.	.	2,8 Ga
	Mesoarqueano	.	.	3,2 Ga
	Paleoarqueano	.	.	3,6 Ga
	Eoarqueano	.	.	~3,85 Ga
Hadeano	.	.	.	4,6(?) ~ 3,85 Ga

Fonte: Adaptado de <<http://ig.unb.br/glossario/fig/EscalaTempoGeologico.htm>>

(#) Idades da base das unidades cronoestratigráficas revisadas de acordo com Gradstein (et al, 2004)

Siglas: Ma = milhões de anos;

Ga = bilhões de anos.

OBS: As épocas e período em destaque referem-se à formação das rochas que constituem o contato geológico observado no Salto São Jorge.

