

Roteiro geoturístico na gruta Pinheiro Seco, Castro/PR

Geotouristic route in the Pinheiro Seco cave, Castro (Paraná, Brazil)

Ruta geoturística en la gruta Pinheiro Seco, Castro (Paraná, Brasil)

Laís Luana Massuqueto

lais500@yahoo.com.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Jasmine Cardozo Moreira

jasmine@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo propor um roteiro geoturístico na Gruta de Pinheiro Seco, Município de Castro/PR. A cavidade, desenvolvida em rochas carbonáticas, possui um significativo potencial, pois além de suas singulares formações, apresenta um importante aspecto histórico-cultural e tem destaque no contexto regional. O roteiro foi elaborado a partir de visitas à caverna, destacando os pontos de maior interesse que a cavidade apresenta, servindo como um estudo pioneiro de trilhas em cavernas na região.

Palavras-chave: Geoturismo. Cavernas. Pinheiro Seco. Roteiro.

Abstract: This paper aims to propose a geotouristic route in Pinheiro Seco Cave, Castro city - PR. The cave, developed in carbonate rocks, has a significant potential, since besides its unique formations, it also presents an important historical and cultural aspect highlighted in the regional context. The route, which was elaborated based on visits to the cave, with emphasis on the most interesting features that the cave has, is also used as a pioneering study on trails in caves around the region.

Keywords: Geotourism. Caves. Pinheiro Seco. Route.

Resumen: El presente trabajo tiene por objetivo proponer una ruta geoturística en la gruta del Pinheiro Seco, ciudad de Castro/PR. La cavidad, desarrollada en las rocas de los carbonatos, tiene un gran potencial, así como sus formaciones únicas, presentan un aspecto histórico y cultural, resaltándose en el contexto regional. La ruta fue escrita basada en las visitas a la cueva, destacando los principales puntos de interés que presenta la cavidad, trayendo un estudio pionero de los senderos en las cavernas de la región.

Palabras claves: Geoturismo. Cavernas. Pinheiro Seco. Ruta.

1 INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná, dividido em três planaltos e uma planície litorânea, cada um com características específicas e singulares, é rico no contexto natural como também sociocultural. Diversas áreas apresentam significativo potencial natural, porém nem todas são reconhecidas, devido à falta de estudos, pesquisas e publicações sobre esses locais.

Nos municípios de Castro, Cerro Azul e Doutor Ulysses (situados no Primeiro Planalto Paranaense), acontece um bom exemplo desta falta de reconhecimento do potencial geoturístico da região. Essas localidades são vizinhas e apresentam uma das maiores, senão a maior concentração de cavernas em rochas carbonáticas do Estado, entretanto, pouco é conhecido sobre essas cavidades subterrâneas devido à falta de pesquisas sobre elas.

Desde agosto de 2010, o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE), fundando em na cidade de Ponta Grossa, desenvolve estudos espeleológicos nestas localidades, envolvendo exploração, topografia e fotografia de cavernas e entrevistas com os moradores. Localizada em uma tríplice divisa municipal, a área de estudo ainda não está definitivamente delimitada, com pontos ainda a serem explorados e com grande potencial para novas descobertas. Atualmente as pesquisas estão sendo realizadas nas localidades de Pinheiro Seco, Imbuial, Caraguatá e Povoado Lagoa dos Alves. O nome escolhido para o projeto é uma alusão à maior cavidade subterrânea da área, a Gruta Pinheiro Seco, localizada no município de Castro.

Ainda não há infraestrutura turística e as cavernas mesmo assim recebem visitantes, ou seja, não há controle do número de turistas, nem há monitores para realizar um acompanhamento às cavidades. Por ser uma área importante, principalmente no contexto natural, a combinação do turismo com ações que visem mínimo impacto sobre a geodiversidade e biodiversidade ali presentes seria primordial, visto que sem atividades controladas a área estará sujeita a diversos impactos resultando, conseqüentemente, na degradação do meio biótico e abiótico.

Desta forma, há **uma necessidade urgente de estudos que relacionem o desenvolvimento socioeconômico local juntamente com a sustentabilidade ambiental**. Neste contexto, é possível aplicar as práticas do geoturismo, como também o desenvolvimento de ações que ajudem na divulgação da importância da conservação destas áreas, principalmente havendo o envolvimento de atividades turísticas.

O presente trabalho tem como objetivo propor um roteiro geoturístico a ser realizado na Gruta de Pinheiro Seco, destacando seus pontos de maior interesse e servindo como um estudo pioneiro de trilhas em cavernas na região. Com esse estudo, busca-se mostrar que a realização de um roteiro em ambiente subterrâneo, o qual estabelece locais de observação e limites de visitação (com trilhas demarcadas), é uma forma de buscar a união harmoniosa entre uso e conservação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram utilizados os seguintes materiais e métodos:

- a) Revisão bibliográfica abrangendo os temas: cavidades subterrâneas, sistemas cársticos, geologia e geomorfologia da área de estudo, geoturismo, turismo em áreas naturais e demais assuntos relacionados. O referencial teórico teve como base a consulta de livros, artigos de revistas, anais de eventos, monografias, dissertações, teses, resumos e páginas da internet;
- b) Trabalhos de campo visando o reconhecimento do local e também a obtenção de dados e execução de levantamento topográfico. Essa parte do trabalho contou com o apoio do Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE);
- c) O levantamento topográfico realizado segue os métodos de mapeamento subterrâneo descritos por Dematteis (1975), com a utilização dos seguintes materiais: receptor GPS (Global Position System) Modelo Garmin Plus; trena laser (Leica Disto™ A6, mensuração com erro aproximado de 1,5 mm e alcance de 200 metros); trenas métricas de fita com extensão de 20 metros e bússola geológica Brunton.
- d) A digitalização dos dados topográficos obtidos em campo foi executada por meio do programa livre OCAD PRO 8. O detalhamento do mapa topográfico possui um grau avançado, apresentando graduação BCRA 4D, conforme mostrado pela BCRA (British Cave Research Association). Segundo Magalhães e Linhares (1997), este grau de detalhamento equivale a “medidas de detalhes feitas nas bases topográficas e onde quer que seja necessário entre as bases, para mostrar mudanças significativas na forma, tamanho e direção da passagem”.
- e) O mapa de localização da Gruta de Pinheiro Seco foi desenvolvido em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica) por intermédio do programa ArcView 3.2, utilizando informações da geologia do Estado do Paraná cedidas pela Mineropar, em imagem digital SPOT 5 (2005), com resolução espacial de 5 metros e curvas de nível com equidistância de 20 metros, ambos materiais fornecidos pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano – SEDU/PARANÁCIDADE e arquivos no formato shape da divisão político/territorial do Brasil, disponível no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE).
- f) Realização de trabalhos de campo para elaborar o roteiro geoturístico na Gruta Pinheiro Seco, destacando seus pontos de maior relevância e delimitação da trilha subterrânea;
- g) Entrevistas com os moradores para melhor conhecimento sobre aspectos históricos e culturais da região.

3 GEOTURISMO NA REGIÃO DE PINHEIRO SECO

A compreensão de que o meio natural é dotado de singularidades que o tornam atrativo é uma das correntes de análise mais prementes no turismo (LOBO et al., 2007). As atividades turísticas e entre elas o geoturismo (se adequadamente planejado) tendem a minimizar os impactos causados pelos grandes fluxos turísticos, possibilitando definir a modalidade de uso que deverá ser proposta para tal lugar, visando a conservação do Patrimônio Geológico (GRAY 2004, *apud* BRILHA 2005).

Dentre as paisagens mais espetaculares da Terra, ressaltam-se os sistemas cársticos, com cavernas, *canyons*, paredões rochosos e relevos ruiformes produzidos pela ação geológica da água sobre rochas solúveis (KARMANN, 2000). Estas paisagens, segundo o mesmo autor, representam atrações obrigatórias para turistas, fotógrafos e cientistas de diversas áreas, pois as cavernas constituem um desafio aos exploradores.

Nascimento, Ruchkys e Mantesso Neto (2008) afirmam que as paisagens atuais, que admiramos e utilizamos como atrativos turísticos, são o resultado dos processos geológicos atuantes durante cerca de 4,6 bilhões de anos de história da Terra. Ainda segundo os mesmos autores, atualmente as paisagens e os elementos associados, relacionados principalmente à geodiversidade, são capazes de provocar deslocamentos de grandes massas humanas, deslocamentos estes conhecidos como atividades turísticas.

Segundo Andrade (1995) *apud* Lobo et al. (2007), os recursos naturais de uma região estão entre os fatores mais importantes para determinar o seu potencial turístico. A região de Pinheiro Seco apresenta um enorme potencial espeleológico e geoturístico. As cavidades encontradas no local, desenvolvidas em rochas carbonáticas, podendo atingir centenas de metros de desenvolvimento (destacando a maior da região, com mais de 600 metros de desenvolvimento linear), destacam-se devido à diversidade de ornamentos (espeleotemas, espeleogens e outras feições presentes nestes ambientes subterrâneos), os quais propiciam singularidade e beleza ao local, tornando as cavernas pontos de grande interesse, tanto para pesquisa como para o turismo.

Os *canyons*, dolinas, afloramentos rochosos, escarpados onde se encontram as cavernas, assim como os riachos que apresentam uma coloração verde-azulada em épocas de baixo índice pluviométrico, também são atrações turísticas.

Para Hose (2000) *apud* Brilha (2005), o geoturismo consiste na disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o benefício social e a valoração de geossítios geológicos e geomorfológicos, assegurando simultaneamente a sua conservação para o uso de estudantes e turistas. Por outro lado, é definido como um tipo de turismo que mantém ou reforça as principais características do local a ser visitado, concretamente o seu ambiente, cultura, estética, patrimônio, sem esquecer o bem estar dos seus residentes (STUEVE et al., 2002 *apud* BRILHA, 2005).

As relações mais diretas entre o turismo e a paisagem cárstica se dão em função do meio físico. Todavia, elas não são as únicas existentes, pois isso seria uma perspectiva que reduz o turismo a simples interpretação, compreensão e uso dos aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e climáticos de um determinado lugar. Entende-se que as

relações com o meio biótico e com as sociedades e culturas locais também influenciam e interferem no potencial e na qualidade dos produtos turísticos (LOBO et al., 2007).

Segundo Pereira, Brilha e Pereira (2007), perante a elevada importância e especificidade do patrimônio geológico das áreas cársticas, ganha relevância definir uma estratégia de geoconservação para estas regiões, nomeadamente por meio de inventariação, quantificação, classificação, conservação, divulgação e monitoramento.

As paisagens cársticas possuem atributos cênicos de grande atratividade turística, comparáveis aos de praias paradisíacas, montanhas e outras formas de relevo. A beleza de seus aspectos cênicos, como as águas cristalinas, as cavernas, as pontes e os arcos rochosos, criam uma ambientação que vai ao encontro do ideário de natureza, presente na sociedade moderna (LOBO et al., 2007).

As cavernas já encontradas na localidade de Pinheiro Seco são de grande interesse científico, assim como apresentam potencialidade para o geoturismo, pois na região se encontra uma das maiores concentrações de cavernas carbonáticas do Estado do Paraná. Nascimento, Ruchkys e Mantesso Neto (2008) afirmam que uma das primeiras providências para o desenvolvimento do geoturismo é a identificação de aspectos geológicos, que sejam ou possam vir a se tornar atrações turísticas.

Outro ponto importante é a questão da cultura desenvolvida próximo ao ambiente geológico em estudo. Brilha (2005) afirma que o valor cultural é conferido pelo homem quando da interdependência entre desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico que o rodeia. É a relação existente entre a sociedade humana e o meio físico no qual ela está inserida.

Deve-se lembrar que o geoturismo é um segmento do turismo em áreas naturais, que apresenta como principais atrativos as mais belas e espetaculares paisagens, as quais devem ser monitoradas para permitir um desenvolvimento sustentável, harmonioso e compatível com a dinâmica ambiental (NASCIMENTO, RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008). Dessa forma, as cavernas de Pinheiro Seco e região, apesar de apresentarem uma grande potencialidade espeleológica e geoturística, carecem ainda de estudos, entre eles, sobre a capacidade de carga que o lugar pode suportar sem interferir de modo negativo ao meio ambiente e à população local.

É importante ressaltar que a afinidade que existe entre a população local com as áreas ao entorno, compostas por cavidades naturais subterrâneas é um grande passo para buscar a sustentabilidade associada ao turismo, ou nesse caso, ao geoturismo. Esse tipo de afinidade é significativo quando há a aceitação da população para com trabalhos que envolvam seus patrimônios naturais e histórico-culturais, facilitando a pesquisa.

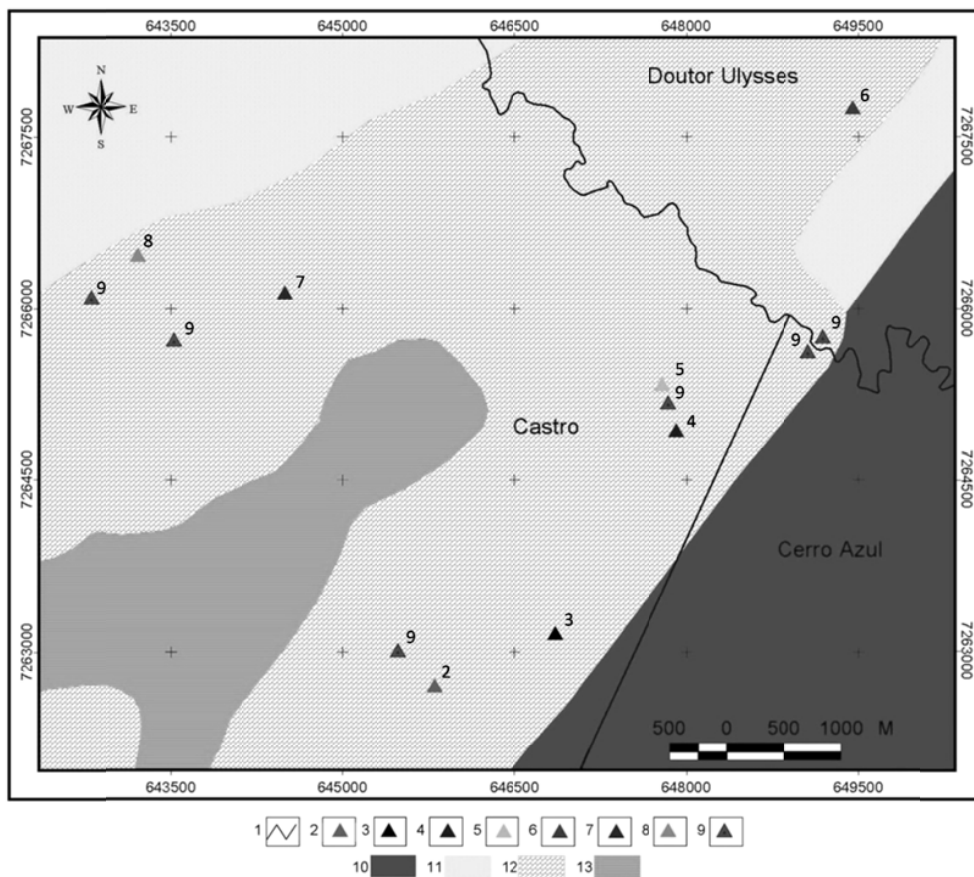
4 CONTEXTO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO

A cavidade subterrânea estudada está inserida na província espeleológica do Vale do Ribeira, desenvolvida em rochas carbonáticas pertencentes ao Grupo Itaiacoca (SZABÓ et al., 2004). Segundo estes autores, este grupo possui três associações litológicas: a) conjunto com predomínio de rochas metacarbonáticas (principalmente

metadolomitos e mármore dolomíticos), equivalente à Formação Bairro dos Campos, proposta por Souza (1990); b) conjunto de rochas metassedimentares clásticas, onde os metapelitos são mais frequentes que os quartzitos, correlata à Formação Serra dos Macacos, de Reis Neto (1994); c) conjunto dado por metarenitos e metarcóseos intercalados a rochas metavulcânicas, correspondente à Formação Abapã, de Reis Neto (1994). A idade de preenchimento da antiga bacia de sedimentação (marinha para as duas primeiras unidades, continental para a terceira), acompanhada de vulcanismo, tal como sugerido por determinações U-Pb em zircões (SIGA JR. et al., 2003) é neoproterozoica (próximo ao intervalo 635-630 Ma). O metamorfismo regional, contemporâneo à fase principal de deformação destas rochas, ocorreu entre 628 e 590 Ma (SIGA JR. et al., 2003).

Segundo os dados da MINEROPAR (2006), na folha Geológica de Telêmaco Borba (Escala 1:250.000), afloram na região de Pinheiro Seco rochas pertencentes ao Grupo Itaiacoca e ao Complexo Granítico Três Córregos. As rochas do Grupo Itaiacoca incluem metassedimentos síltico-argilosos, ardósias e quartzo-sericita, xistos; mármore dolomíticos e metadolomitos, com intercalações de metacherts e metacalcários calcínicos cinzas e; filitos de origem vulcânica. (Figura 1).

Figura 1: Carta Geológica da área de estudo



Legenda: 1- Divisa Municipal; 2- Caverna Barreiro do Imbuial; 3- Gruta Pinheiro Seco; 4- Gruta Ribeirão do Areal; 5- Gruta Catedral da Luz; 6- Gruta de Caraguatá; 7- Abismo Lagoa dos Alves; 8- Caverna do Monjolo; 9- Cavidades não exploradas; 10- Complexo GraníticoTrês Córregos; 11- Rochas metassedimentares clásticas; 12- Rochas metacarbonáticas; 13- Filitos de origem vulcânica.

O relevo da área é bastante acidentado, com desníveis chegando até 300 metros. Trata-se de um terreno composto por morros e vales bem encaixados, com presença de cavernas, pequenos abrigos e dolinas. A hidrografia é dada pelo Rio da Bomba, Ribeirão do Areal, Rio do Turvo e outros córregos, todos situados na bacia do Rio Ribeira.

Ressalta-se que o mapa anterior mostra todas as cavidades subterrâneas já encontradas na região, denominada neste trabalho como Pinheiro Seco (área que engloba quatro localidades distintas e porções de três municípios), porém, o roteiro geoturístico foi realizado somente na Gruta Pinheiro Seco, sendo considerado um estudo teste desta metodologia de gerenciamento do turismo em ambientes subterrâneos.

5 GRUTA PINHEIRO SECO

Considerada a décima maior caverna do Estado do Paraná em desenvolvimento linear, a Gruta Pinheiro Seco é a mais conhecida da região e está situada em uma propriedade particular, sendo necessário solicitar autorização para adentrá-la. Apresentando cerca de 650 metros, trata-se de uma cavidade seca (sem ocorrência de corpos hídricos em seu interior) com três entradas distintas. Possui uma galeria principal com cerca de 250 metros de desenvolvimento e um braço secundário que se estende por 400 metros (Figura 2) (MASSUQUETO et. al., 2011).

A Gruta Pinheiro Seco ostenta um rico contexto histórico-cultural, permeado de contos e fatos verídicos. O local já foi ponto de esconderijo para escravos fugitivos, dinamitada em busca de panelas de ouro e espaço para cultos religiosos católicos, com altar (artificial) e pia batismal (natural), fatos esses contados pelos moradores locais.

A galeria principal da gruta é moderadamente ornamentada e apresenta diversos impactos negativos, como abandono de resíduos sólidos, espeleotemas quebrados e pichações nas paredes. O braço secundário é mais bem conservado, principalmente porque o acesso é mais restrito, composto por quebra-corpos, passagens apertadas e teto baixo. Neste trecho, a gruta possui espeleotemas diversos, destacando helectites, canudos e flores de calcita.

6 ELABORAÇÃO DE UM ROTEIRO GEOTURÍSTICO NA GRUTA PINHEIRO SECO

O roteiro geoturístico na Gruta Pinheiro Seco foi elaborado a partir de uma visita técnica nesta cavidade subterrânea, destacando os pontos de maior interesse que a caverna apresenta e os melhores locais para realizar a caminhada, visando proteger locais frágeis.

A importância de estabelecer um roteiro no interior da cavidade é porque nesta cavidade, apesar do fato que se necessita de autorização para conhecê-la, a mesma pode ser visitada sem nenhum controle ou acompanhamento de guias, o que vem causando a degradação da gruta. Este roteiro geoturístico tem como objetivo proporcionar ao visitante,

não só uma monitoria, como também um acompanhamento técnico-científico, ou seja, haverá pontos estratégicos de paradas para explicações e com temas pré-estabelecidos, como por exemplo: a gênese da cavidade, as feições encontradas no seu interior, seu meio biótico e seus aspectos histórico-culturais.

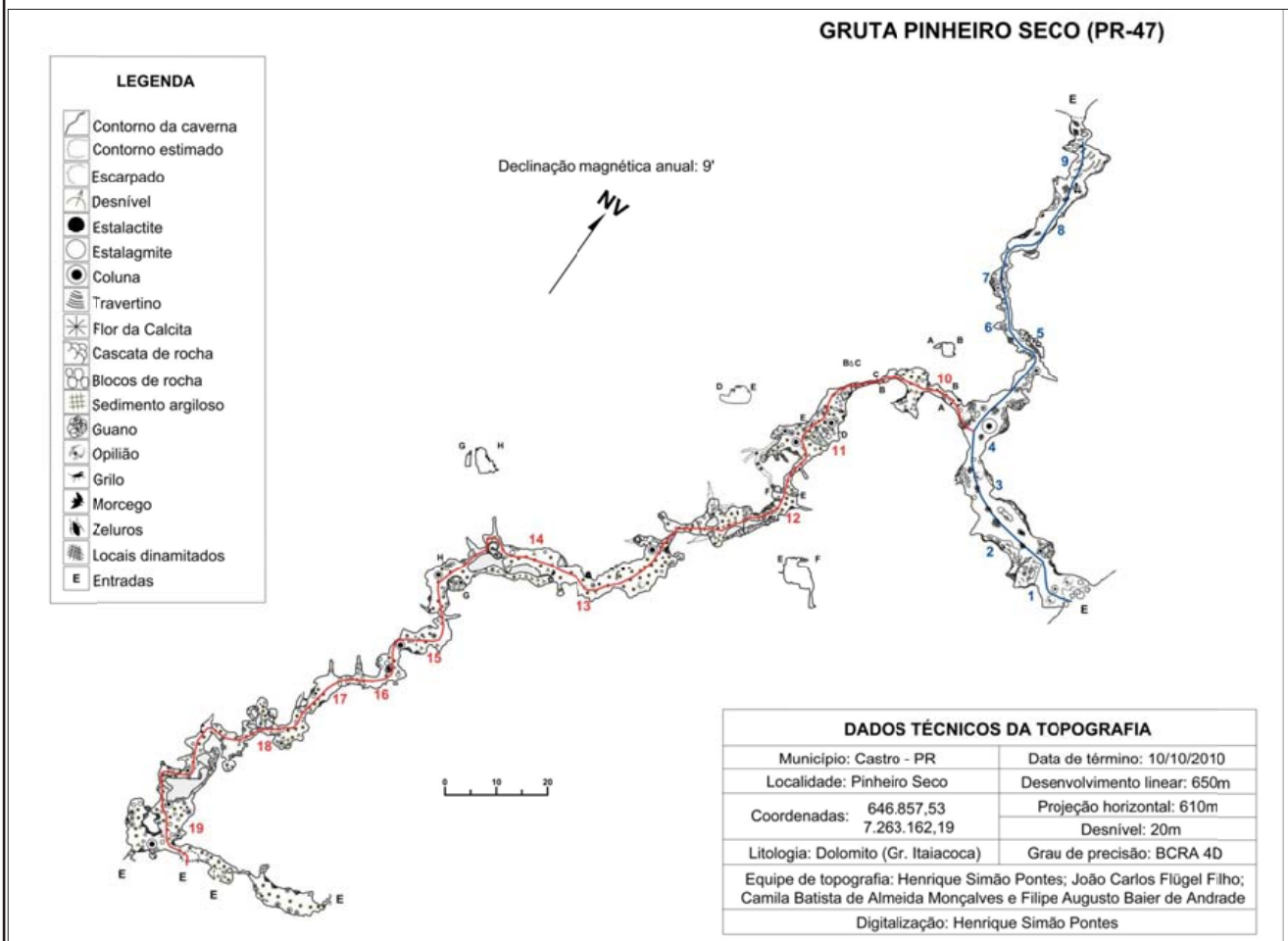
O roteiro foi subdividido em duas trilhas, sendo:

1- Trilha Básica: realizada na parte principal da caverna e destinada aos visitantes com pouca ou nenhuma experiência em espeleologia, pois não apresenta dificuldades de acesso em seu trajeto.

2- Trilha Completa: realizada na parte principal e na parte secundária da caverna, é destinada aos visitantes que possuam experiência em espeleologia, pois apresenta trechos de maiores dificuldades, como teto-baixo e quebra-corpos.

A seguir serão descritos os pontos selecionados para a realização do roteiro.

Figura 2 - Roteiro Geoturístico na Gruta de Pinheiro Seco – Castro/PR



Ponto 1:

Neste ponto serão apresentadas algumas características físicas da caverna e seus aspectos histórico-culturais.

A gruta foi utilizada como um local sagrado, onde eram realizados cultos e celebrações católicas, como o batismo e a crisma. O altar com mesa e pia batismal (Figura 3), bem

como relatos dos moradores, comprovam este fato histórico. Exatamente na entrada da cavidade, localizada na parede direita, há uma escritura, feita em cimento, com a seguinte frase: “N.S. de Lurdes pede ajutorio a beneficio da Igreja para aqueles que quizer ter boa sorte 11/2/1941” (Figura 4). A visitação na cavidade já acontece desde 1947, conforme ilustra a figura 5, mostrando um grupo de pessoas em frente à entrada principal da Gruta Pinheiro Seco.

Figura 3 - Altar e pia batismal na entrada da Gruta Pinheiro Seco



Figura 4 - Descrição na entrada da gruta, datada de 1941



Figura 5 - Imagem de 1947 – em frente à Gruta de Pinheiro Seco (autor desconhecido)



Ponto 2:

Esta parada serve para mostrar e explicar ao visitante o que são espeleotemas, tais como: estalactites, estalagmites e colunas, ressaltando suas características físicas e químicas e seus aspectos genéticos (Figura 6).

Segundo Collet (1981), estalactite é uma formação alongada e vertical, que se desenvolve no teto em direção ao piso da gruta, sendo resultante da precipitação do bicarbonato de cálcio trazido em solução na água. Já as estalagmites possuem forma vertical, cilíndrica ou cônica, crescendo no sentido ascendente, contrário à estalactite. As colunas são uma espécie de espeleotema formado pela junção de uma estalactite com uma estalagmite (COLLET, 1981). Destaca-se que ambos os espeleotemas mencionados são frequentes na caverna.

Figura 6 - Espeleotemas na Gruta Pinheiro Seco

**Ponto 3:**

O terceiro ponto, além de ilustrar novamente os variados tipos de espeleotemas, mostra uma nova feição encontrada na cavidade, as cúpulas de dissolução, que segundo Hardt et al (2009) são feições encontradas no teto das cavidades subterrâneas, formadas a partir da dissolução da rocha e tendo desenvolvimento vertical. Variam de alguns centímetros até alguns metros, tanto de largura quanto de profundidade, formadas em condutos totalmente inundados por determinado período de tempo, o que possibilita a erosão do teto da caverna pela água.

Ponto 4:

A parte principal da gruta apresenta vários pontos dinamitados, com blocos de tamanhos variados esparsos por galerias e salões. Destaca-se que há muitos furos nas paredes desta cavidade, onde eram colocados os explosivos (Figura 7). O motivo de dinamitar a caverna, segundo moradores, era justificado pela busca de ouro que diziam ter sido escondido no interior dela. As paredes que foram destruídas revelaram porções de relevante valor didático-científico, para compreender a deposição e precipitação do carbonato de cálcio. Em certos pontos, é possível visualizar facilmente as camadas sobrepostas, compostas por carbonato de cálcio, evidenciando diferentes momentos de formação da rocha calcária (Figura 8).

Figura 7 - Perfuração para colocação de explosivos numa das paredes da caverna (indicado pela seta amarela)



Figura 8 - Camadas geológicas evidenciam a formação química do calcário no interior da caverna

**Ponto 5:**

O quinto ponto apresenta uma feição singular: uma coluna, situada na parede direita da caverna, apresenta nitidamente o exato ponto de encontro entre a estalactite e a estalagmite (Figura 9). Esta feição apresenta significativo valor didático, mostrando como ocorre a evolução das formas do interior da cavidade, revelando-se também como um local que apresenta alguns impactos provenientes da visitação sem controle, tais como: abandono de resíduos sólidos e pichações nas paredes (Figura 10).

Outros destaques deste ponto são as cúpulas de dissolução, as cortinas e as cascatas de rocha, esta última formada a partir do escoamento da água rica em carbonato de cálcio em paredes de cavidades subterrâneas, que de acordo com Collet (1981), assumem a forma de cascata, com degraus arredondados, muitas vezes coloridos. A variação de cores se dá por uma combinação de diversos fatores, tais como umidade, presença e tipologia de microorganismos e inclusões minerais.

Figura 9 - Contato exato entre uma estalagmite e uma estalactite (indicado pela seta amarela), formando uma coluna



Figura 10 - Degradação do ambiente cavernícola



Ponto 6 :

Nesta parada, o visitante poderá conhecer as represas de travertinos (Figura 11), situadas na parede esquerda da caverna, próximo ao piso. Estas feições são pequenas barragens naturais, podendo estar ou não cheias de água, formadas a partir do acúmulo de carbonato de cálcio, proveniente de gotejamentos oriundos de vários pontos do teto. Esta deposição forma paredes verticais capazes de barrar a água que escorre pelas paredes e goteja do teto. Os exemplos encontrados na Gruta Pinheiro Seco atingem cerca de 10 a 20 cm de altura e geralmente ocorrem em grupos, estando dispostas em níveis diferentes, formando uma escadaria.

Ponto 7:

A sétima parada durante a visita na caverna está situada na zona afótica, ou seja, na ausência total de luz. A parada neste salão tem como objetivo realizar um momento de reflexão sobre o ambiente cavernícola, as suas características, os seres vivos que ali habitam e sobre os sentidos humanos, principalmente a audição e visão. Uma experiência a ser feita com grupo de visitantes neste local é apagar todas as luzes e realizar um momento de total silêncio coletivo, com o intuito de sentir o ambiente subterrâneo.

Ponto 8:

Neste ponto, é possível observar exemplos notáveis de espeleotemas, dando destaque para as colunas e cascatas de rocha (Figura 12), principalmente pelo tamanho e beleza cênica das feições ali encontradas.

Figura 11 - Represas de travertinos**Figura 12** - Salão com presença de cortinas e cascatas de rocha**Ponto 9:**

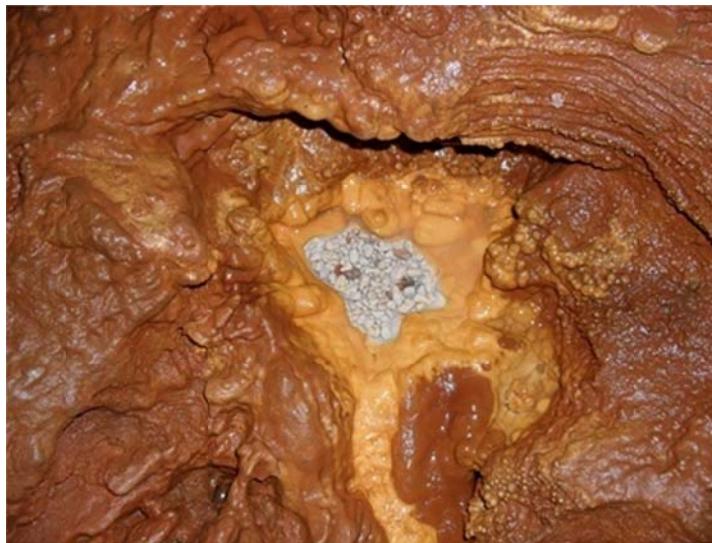
O trecho final do braço principal da Gruta Pinheiro Seco é o nono ponto, o qual marca o fim da trilha básica (Figura 13). Neste local é possível observar algumas feições presentes no salão, tais como: duas entradas, sendo que uma delas é uma claraboia (um desmoronamento do teto da caverna ligando o subterrâneo ao exterior); cúpulas de dissolução mostrando a ação erosiva da água no teto da caverna e evidências de níveis superiores, indicando diferentes níveis de erosão, conforme observado, há reentrâncias nas porções altas da caverna, indicando possíveis dutos superiores. Tais feições auxiliam na interpretação dos processos responsáveis pela gênese e evolução desta cavidade.

Figura 13 - Salão final da trilha básica, mostrando um ponto de conexão com exterior da cavidade

Ponto 10:

Este ponto marca o início da trilha na parte secundária da gruta, sendo que este trajeto se inicia em uma passagem estreita, com teto baixo, o que exige maior experiência por parte dos visitantes. A feição de maior destaque neste ponto é um ninho de pérolas (Figura 14). As pérolas, de acordo com Collet (1981), são espeleotemas esféricos ou de tendência à esfericidade a partir de um núcleo gerador (grão de areia de quartzo, pequeno seixo etc), que com o tempo aumenta suas camadas concêntricas ao redor da fonte geradora, não sendo presas ao piso durante sua formação.

Figura 14 - Ninho de pérolas (pérolas com cerca de 1 cm de diâmetro)



Ponto 11:

Após a passagem estreita, os visitantes chegam a um salão que apresenta vários espeleotemas, principalmente estalactites, estalagmites e colunas. Destaca-se a presença de três buracos de aproximadamente dois metros de profundidade, sendo que em um deles forma um nível inferior que se desenvolve por cerca de 20 metros e se conecta com outra galeria da caverna

Este é um importante ponto para se ressaltar sobre os cuidados que se deve ter ao caminhar dentro das cavidades subterrâneas.

Ponto 12:

Nesta galeria observam-se porções da rocha matriz da caverna que foram erodidas pela ação da água do rio que ali passava em tempos remotos, mas que não podem ser tratadas como espeleotemas, pois não foram formadas a partir da precipitação de minerais e sim como espeleogens (feições presentes em cavidades subterrâneas formadas a partir da erosão da rocha) (Figura 15).

Neste local, também ocorre a maior concentração de canudos da cavidade, alguns com até 20 cm de comprimento. Os canudos estão entre os espeleotemas mais frágeis encontrados no interior das cavidades subterrâneas. Para formar um canudo, é

necessário que não ocorra nenhuma perturbação durante a precipitação do carbonato de cálcio (principalmente proveniente de correntes de ar). Assim, os canudos são considerados estalactites, pois o seu crescimento provém do teto em direção ao piso da caverna (Figura 16).

Outro espeleotema de destaque nesta galeria são as cortinas tipo *bacon*. Esse espeleotema possui forma de véu e se assemelha a cortinas. Sua gênese se dá devido ao escoamento das águas ricas em carbonatos, sendo chamadas de *bacon*, quando adquirem faixas de coloração marrom intercaladas com as esbranquiçadas (Figura 17).

Figura 15 - galeria com rocha erodida formando coluna (espeleogens)



Figura 16 - Canudos.



Figura 17 - Cortinas do tipo *bacon*



Ponto 13:

No ponto treze, é possível observar feições arredondadas presentes no teto, paredes e piso de uma galeria, evidenciando o processo de erosão da água (Figura 18). As formas são facilmente notadas e geram um impacto devido ao fato de outras galerias da caverna não apresentarem tais feições. Essa parada se justifica também pela presença de belos espeleotemas e espeleogens (feições formadas a partir da erosão da rocha) com cerca de 3 metros de comprimento (Figura 19).

Ponto 14:

Neste salão, encontra-se a maior concentração de morcegos da Gruta Pinheiro Seco, ocorrendo, concomitantemente, a maior concentração de guano (excremento de morcego). É importante ressaltar neste ponto o papel fundamental que os morcegos exercem na caverna, sendo responsáveis pelo suporte alimentar de alguns dos seres vivos que ali habitam. Pelo fato de existir bastante guano neste salão, ressalta-se a presença de seres denominados guanóbios. Passíveis de serem vistos a olho nu, são pequenos animais que se alimentam dos nutrientes presentes nas fezes dos morcegos.

Figura 18 - Salão com feições arredondadas, caracterizando ação erosiva da água



Figura 19 - Espeleogens (feições formadas a partir da erosão da rocha) com cerca de 3 m

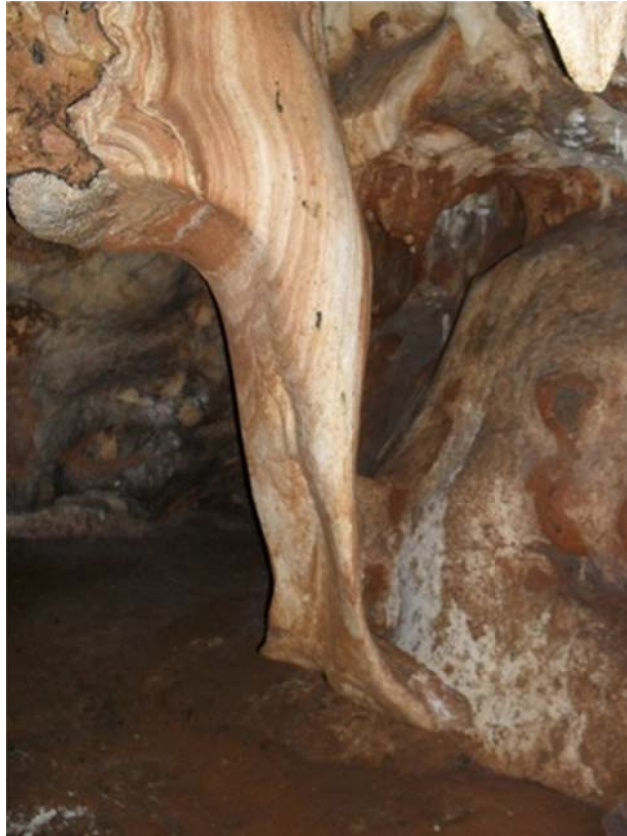
**Ponto 15:**

Neste pequeno salão, encontra-se uma das maiores colunas da caverna, bem como um grupo de estalactites com pequenas flores de calcita e helectites, formando um aglomerado excêntrico de espeleotemas. Segundo Collet (1981), "helectite é um espeleotema de forma espiralada excêntrica, que não segue regra fixa para o seu crescimento, o que provoca formas complexas e bizarras".

Ponto 16:

O ponto dezesseis é marcado pela presença de uma feição onde a erosão da rocha pelas águas do rio que ali passava possibilitou a formação de um espeleogen semelhante a uma perna humana, tratando-se de uma feição curiosa que merece ser mencionada para os visitantes (Figura 20). Feições com semelhanças a objetos, partes do corpo humano ou animais são comuns de serem encontradas, contendo exemplos clássicos, como a pata do elefante, o cavalo e o golfinho existentes nas famosas cavernas do Parque Estadual Turístico Alto Ribeira – PETAR, no Estado de São Paulo.

Figura 20 - Feição encontrada na caverna semelhante a uma perna humana

**Ponto 17:**

Neste salão, ocorre uma feição de destaque, evidenciando antigos processos que aconteceram na caverna. Trata-se de uma porção onde ocorrem diversos seixos e blocos de rocha sedimentados no teto e paredes do salão. Essa feição indica a ação da água do rio, o qual transportava material sedimentar para dentro da caverna e os acumulava em certos trechos. Ao passar do tempo, este material sedimentar se agregou nas paredes e teto da caverna, tendo como cimento a argila ou até mesmo, carbonato de cálcio, representando típicas calcificações. Há exemplos de colunas suspensas apresentando seixos sedimentados na sua base, mostrando claramente, o rebaixamento do piso da caverna pela erosão causada pelo rio.

Ponto 18:

Neste local, encontra-se uma pequena reentrância na rocha com presença de pequenas estalactites, canudos, estalagmites e colunas. (Figura 21). Há ainda uma passagem estreita com quebra-corpo, que leva até o último salão da cavidade.

Figura 21 - Reentrância na rocha com presença de pequenas estalactites, canudos, estalagmites e colunas



Ponto 19:

Este ponto marca o salão final da caverna, o qual apresenta vários espeleotemas e três pontos de entrada. Aqui também há uma grande concentração de morcegos, pois o salão possui estas passagens para o ambiente externo (Figura 22).

Apresenta-se aqui a importância de realizar pontos de paradas ainda fora da cavidade, para que se possa fazer uma explanação de forma geral, falando sobre a geomorfologia local, hidrografia, geologia, sobre a biodiversidade e demais aspectos físicos, assim como uma conversa sobre a experiência que o visitante teve ao visitar a caverna.

O roteiro geoturístico aqui proposto para a Gruta de Pinheiro Seco, segundo o estudo realizado, pode ser feito durante todas as épocas do ano, pois se trata de uma cavidade seca. Dessa forma, mesmo durante estações chuvosas, o roteiro não seria prejudicado. Para se realizar a visita geoturística à cavidade, o visitante deverá usar equipamentos como lanterna e capacete, necessários durante todo o percurso.

O tempo estimado para a visita da cavidade é de uma hora e meia, com acompanhamento de monitores, responsáveis não só pelas explicações durante a visita, mas também por manter a integridade física do local e prezar pela segurança dos visitantes.

Figura 22 - Salão final da gruta, com presença de morcegos

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O espeleoturismo e o geoturismo são atividades que exigem diversos estudos para o seu manejo. As cavernas situadas na tríplice divisa dos municípios de Castro, Cerro Azul e Doutor Ulysses, por apresentarem significativo potencial geoturístico, necessitam de estudos detalhados que proponham formas de uso sustentável destes espaços.

A Gruta Pinheiro Seco, objetivo deste trabalho, foi escolhida como a primeira a ter a elaboração de roteiro geoturístico. Este roteiro busca incentivar uma atividade com conteúdo científico, onde os visitantes não só conhecerão a cavidade, como também conhecerão sobre suas características, formas, feições e seus elementos abióticos e bióticos. A cavidade é um ecossistema frágil, as singulares formações existentes há milhares de anos, assim como toda a biodiversidade que ali habita, necessitam de um cuidado especial. Além disso, a atividade geoturística também proporcionará uma relação com a comunidade, de modo que este contato seja benéfico ao propiciar uma possível nova forma de renda aos moradores da região.

A realização de um roteiro geoturístico tem como finalidade auxiliar na proteção da cavidade, monitorando as visitas e estipulando pontos estratégicos para realização de paradas para explanações gerais e propondo um trajeto fixo a ser percorrido no interior da cavidade pelos visitantes, a fim de evitar impactos em elementos dispostos por toda a cavidade.

É importante ressaltar que o ambiente cavernícola está entre os ambientes mais fascinantes da Terra e proporciona um contato direto com o interior do corpo rochoso, ajudando na compreensão de seus processos formadores. Assim sendo, este trabalho realizado na Gruta Pinheiro Seco sugere uma metodologia que poderá ser aplicada em outras grutas da região que apresentem significativo potencial turístico.

REFERÊNCIAS

- BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Lisboa: Palimage, 2005.
- COLLET, G.C. **Contribuição para elaboração de um glossário espeleológico**. São Paulo: Grupo Espeleológico Bagrus, 1981.
- DEMATTEIS, G. **Manual de la espeleologia**. Barcelona: Editorial Labor, 1975.
- HARDT, R.; RODET, J.; PINTO, S. A. F.; WILLEMS, L. Exemplos brasileiros de carste em arenito: Chapada dos Guimarães (MT) e Serra de Itaqueri (SP). SBE – Campinas, SP. **Espeleo- Tema**. v. 20, n.1/2, p.7-23. 2009.
- KARMANN, I. Ciclo da água: água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000. Reimpressão, 2001. p. 113-138.
- LOBO, H. A. S., VERÍSSIMO, C. U. V., SALLUN FILHO, W., FIGUEIREDO, L. A. V., RASTEIRO, M. A. Potencial geoturístico da paisagem cárstica. **Global Tourism**. v.3, n. 2, nov. 2007.
- MAGALHÃES, E. D; LINHARES, J. C. **Curso prático de topografia**. Espeleo Grupo de Brasília – EGB. Brasília, DF em 06 de dezembro de 1997.
- MASSUQUETO, L. L., PONTES, H. S., MOREIRA, J. C., GUIMARÃES, G. B. Resultados preliminares do potencial geoturístico do projeto espeleológico Pinheiro Seco, Municípios de Castro, Doutor Ulysses e Cerro Azul, Paraná (Brasil). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 31. Ponta Grossa, **Anais...** 2011. p.209-218. Disponível em: <<http://www.sbe.com.br/31cbeanais.asp>> Acesso em: 02 dez. 2011.
- MINEROPAR. **Folha geológica de Telêmaco Borba. Escala 1:250000**. Data de edição: 2006.
- NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.
- PEREIRA, P.; BRILHA, J. B.; PEREIRA, D. I. Particularidades do patrimônio geológico em áreas cársticas. In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO SOBRE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO E MINEIRO EM REGIÕES CÁRSICAS, 1, 2007, Batalha. **Anais**. Batalha, Portugal: Museu da Comunidade Concelhia da Batalha; Sociedad Española para la Defensa Del Patrimonio Geológico y Minero; Sociedade Portuguesa de Espeleologia, 2007.
- REIS NETO, J. M. **Faixa Itaiacoca: registro de uma colisão entre dois blocos continentais no Neoproterozóico**. 1994. 235 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- SIGA JR., O.; BASEI, M. A. S.; SATO, K.; PRAZERES FILHO, H. J.; CURY, L. F.; WEBER, W.; PASSARELLI, C. R.; HARARA, O. M.; REIS NETO, J. M. U-Pb (zircon) ages of metavolcanic rocks from the Itaiacoca Group: tectonic implications. **Geologia-USP**. Série Científica, v. 3, p. 39-49, 2003.
- SOUZA, A. **Mapa Geológico na escala 1:50.000 e esboço da evolução tectônica e sedimentar do Grupo Itaiacoca, nas folhas Barra do Chapéu e Ouro Verde - SP/PR**. 1990. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

SZABÓ, G. A. J.; ANDRADE, F. R. D.; GUIMARÃES, G. B.; MOYA, F. A.; CARVALHO, F. M. S. **Genesis of talc deposits and the metamorphic history of the Itaiacoca Group metadolomites, southern Brazil.** In: INTERNATIONAL CONGRESS ON APPLIED MINERALOGY, 8., 2004, Águas de Lindóia. **Proceedings...** Águas de Lindóia: IMA, 2004. v. 1, p. 759-761.

Recebido em 13/03/2012

Aceito em para publicação 01/04/2012