

## GEOTRILHA: INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL NO DESENVOLVIMENTO DE AÇÃO EDUCATIVA SOBRE GEODIVERSIDADE

**Gladson de Oliveira**  
Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais – IEF  
Belo Horizonte, MG, Brasil  
[gladson@ufmg.br](mailto:gladson@ufmg.br)

**Fábio Soares de Oliveira**  
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
Instituto de Geociências, Belo Horizonte, MG, Brasil  
[fabiosolos@gmail.com](mailto:fabiosolos@gmail.com)

**Alexa Carmo Testi Moreira**  
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
Instituto de Geociências, Belo Horizonte, MG, Brasil  
[lexa.bh@gmail.com](mailto:lexa.bh@gmail.com)

### RESUMO

Este estudo apresenta uma proposta de ação educativa e meios de interpretação ambiental para o percurso de trilhas, integrando os princípios da geodiversidade. Esta é uma das possibilidades de planejamento do uso, baseado na avaliação da paisagem na perspectiva integrada da geoeecologia podendo, inclusive, contribuir para a preservação da diversidade geográfica local. O trabalho foi conduzido no Museu de História Natural e Jardim Botânico (MHNJB) da UFMG, a partir da aplicação prática dos resultados do levantamento e análise espacial de diversos elementos da paisagem. Assim, a análise integrada dos geofatores, associada à cartografia da paisagem, permitiu a formulação de um traçado, e perfil geoeecológico, para uma trilha interpretativa com o tópico geodiversidade, chamada de geotrilha, possibilitando uma gama de temas interpretativos que podem vir a ser trabalhados. A aplicação da geoeecologia demonstrou como a interpretação ambiental em trilhas, principalmente em áreas protegidas, é um importante instrumento educacional e de divulgação científica para a Geografia.

**Palavras-chave:** Geoturismo. Geoeecologia. Diversidade geográfica. Trilhas interpretativas.

### GEOTRAIL: ENVIRONMENTAL INTERPRETATION IN THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL ACTION ON GEODIVERSITY

#### ABSTRACT

This study presents a proposal for educational activity and means of environmental interpretation for the trails, integrating the principles of geodiversity. It is one of the possibilities for planning the use, based on the assessment of the landscape in the integrated perspective of geoeecology, which can even contribute to the preservation of local geographic diversity. The work was carried out at the Museum of Natural History and Botanical Garden (MHNJB) at UFMG, based on the practical application of the survey results and spatial analysis of various landscape elements. Therefore, the integrated geofactors analysis, associated with the cartography of the landscape, allowed the formulation of a route, and geoeecological profile, for an interpretative trail with the topic geodiversity, called geotrail, allowing a range of interpretative themes to be applied. The application of geoeecology demonstrated how the environmental interpretation in tracks, mainly in protected areas, is an important educational and scientific tool for Geography.

**Keywords:** Geotourism. Geoeecology. Geographical diversity. Interpretative trails.

### INTRODUÇÃO

A Geoeecologia enfatiza as relações da sociedade com o espaço, e seus objetos naturais e culturais, apresentando aplicações práticas para a solução de problemas ambientais e trabalhando em escalas

temporais e espaciais diversas, dependentes da dimensão do território estudado e dos objetivos do estudo (SANTOS, 2004, p. 144). O planejamento é citado por alguns autores como uma etapa fundamental para se alcançar estas aplicações práticas (CHRISTOFOLETTI, 1999; SANTOS, 2004; CAVALCANTI, 2014). Nele, compartimentações da paisagem em unidades geoecológicas são ferramentas capazes de traduzir a riqueza abiótica e biótica dos geoecossistemas. Contudo, por si só, podem não mobilizar as pessoas para a importância da conservação desses ambientes; e é neste contexto que devem estar alinhadas com a educação e interpretação ambiental. Diversos autores destacam a necessidade de que, em projetos educativos ligados à conservação da geodiversidade, por exemplo, seja garantida a oportunidade de “reconhecer as ligações entre geologia, solos, habitats, paisagens e processos naturais”, e de uma abordagem mais holística da natureza (MACHADO e RUCHKYS, 2010, p. 53).

A interpretação ambiental, enquanto apropriação dos sujeitos dos processos e fatores da paisagem, promove o conhecimento e a apreciação da natureza, sendo mediada pela tradução da linguagem da natureza para a linguagem comum do cotidiano. Ela traduz a linguagem técnica das ciências para termos e ideias do público geral, que não são acadêmicos. Abordada desta maneira, pode influenciar na satisfação do visitante de áreas protegidas e na sua conscientização e sensibilização, harmonizando a recreação com a educação, despertando-o para contribuir para a conservação do meio ambiente. Para melhor resultado, é importante conhecer o tipo de público a que se destina a interpretação, para então definir a mensagem e os meios interpretativos mais convenientes àquele público (PROJETO DOCES MATAS, 2002, p. 52). De tal modo, com a interpretação apropriada, a geodiversidade pode ser tão impressionante quanto a biodiversidade (MOREIRA, 2012, p. 88).

Um programa de interpretação e educação ambiental, item obrigatório dos planos de manejo de unidades de conservação, deve abordar a organização de serviços que comuniquem ao visitante conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural da área protegida, interpretando seus recursos e “transformando a visita numa experiência enriquecedora e agradável” (MOREIRA, 2012, p. 89). Existem meios interpretativos personalizados, que englobam a interação entre o público e um intérprete, como guia, monitor ou condutor. E meios não-personalizados, que não utilizam diretamente pessoas, apenas objetos ou aparatos (MOREIRA, 2012, p. 89).

Ao mesmo tempo, a geodiversidade na sua definição mais integrativa, no sentido de “diversidade geográfica” (SERRANO e RUIZ-FLAÑO, 2007, p. 142), alinha-se com a prática do geoturismo, que pode ser entendido conforme definição proposta por Stueve et al. (2002), ou seja, “o turismo que mantém ou reforça as principais características geográficas de um lugar – seu ambiente, cultura, estética, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes” (grifo nosso) (STUEVE, et al., 2002; NASCIMENTO, et al., 2007; LOPES et al., 2011).

De acordo com Brilha (2005), apud Moreira (2010, p. 7), esta definição de Stueve et al. (2002) “apresenta o sentido do desenvolvimento turístico, envolvendo as características geográficas de um lugar, onde estariam incluídos os aspectos ligados ao meio ambiente, cultura, patrimônio arquitetônico e bem-estar de seus habitantes”. Nesse sentido, o geoturismo contempla os aspectos naturais (biodiversidade e geodiversidade), culturais e patrimoniais (antropodiversidade) e tem como objeto a paisagem geográfica integrada.

E, para aproveitar essa amplitude do conceito, o praticante do geoturismo pode ser um turista “geoconsciente”, que passeia ou viaja de maneira responsável, contribui para a conservação da natureza e do patrimônio histórico, assim como obtém um enriquecimento cultural dos lugares que visita. O respeito à cultura e às tradições locais, valorizando o patrimônio natural e cultural do destino visitado e o reconhecimento de que sua presença tem um impacto nos lugares que visita são características fundamentais de um geoturista (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2017), ou seja, é uma atitude de quem viaja, criando uma demanda e uma oferta direcionada.

No geoturismo vale o princípio da qualidade, e não quantidade, ou seja, medir o sucesso de um destino turístico não significa apenas contar o número de visitantes, mas pela duração da visita, como gastam seu tempo e dinheiro, bem como a qualidade de sua experiência. Desta maneira, a abordagem da atividade torna-se integral, focando não apenas no meio ambiente, mas também na diversidade cultural, histórica e aspectos cênicos do lugar, o que inclui a geodiversidade (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2017).

A abordagem do geoturismo como uma experiência geográfica alerta para o fato de que sua prática pode ser concebida em espaços diversos, não necessariamente distantes dos centros urbanos, em áreas tidas como “naturais”. Ao mesmo tempo, considerando a interpretação ambiental, Machado e

Ruchkys (2010, p. 54) destacam que “ambientes não formais de ensino podem promover a conscientização do cidadão da necessidade de sua proteção”. Uma área que se aplica a ambos, por exemplo, são as áreas protegidas, principalmente aquelas que representam ao mesmo tempo espaços de visitação e ensino. Essas áreas permitem a convergência entre os três aspectos tratados aqui: a compartimentação da paisagem em unidades, a interpretação ambiental em ações educativas e o geoturismo.

OLIVEIRA (2019, p. 404), buscando retratar a diversidade de ambientes no Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, localizado em Belo Horizonte, MG, apresentou uma proposta de compartimentação da área em unidades geoecológicas. Os resultados encontrados suscitaram a possibilidade de utilizar tais informações para a proposição de ações ligadas à interpretação ambiental através de práticas educativas e do geoturismo, ambos com foco na geoconservação. A esse fim se destina o presente estudo, cujo objetivo foi demonstrar como a geotrilha é uma ferramenta interessante para a abordagem da geodiversidade em unidades de conservação. A pesquisa justifica-se pela sua relevância para a Geografia, enquanto ciência de interface em projetos de educação e interpretação ambiental, por ampliar a discussão dos conceitos de geodiversidade e geoturismo no âmbito da ciência geográfica e por auxiliar na conservação da geodiversidade da área de estudo.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No parágrafo acima foi mencionado como, em OLIVEIRA (2019), os resultados da abordagem da análise integrada tiveram como alvo demonstrar como as unidades de paisagem podem refletir a diversidade geográfica do ambiente. Este método envolveu três dimensões da geoeologia: Estrutura, Dinâmica e Evolução; tendo em vista que isso deve sempre ter um foco aplicado, por exemplo, no planejamento de uma atividade de interpretação ambiental (OLIVEIRA, 2019, p. 406). Então, a partir desses dados, que são o diagnóstico geoeológico elaborado inicialmente com a cartografia da paisagem (geologia, solos, topografia, vegetação, microclima, etc.) e do zoneamento gerado pela análise integrada da paisagem, começamos a planejar uma aplicação prática de trilha interpretativa com o tópico geodiversidade como uma das possibilidades de atividade de geoturismo.

Com vistas ao empreendimento de ações educativas voltadas para a disseminação, construção e geração de conhecimento, as áreas protegidas ou as unidades de conservação configuram espaços atraentes, especialmente para uma proposta de interpretação ambiental. A área escolhida, e que se enquadra no escopo acima apresentado, é o Museu de História Natural e Jardim Botânico (MHNJB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

### **Localização da área de estudo**

O Museu foi escolhido pela sua importante função de conectar “a produção científica especializada e a comunidade, transcendendo as práticas tradicionais de ensino” (MACHADO e RUCHKYS, 2010, p. 54), e pela necessidade de desenvolvimento de projetos educativos que reconheçam a interrelação entre os fatores ambientais.

Situado em contexto urbano, o Museu está em uma área de reserva de mata atlântica, de aproximadamente 60 ha, fundado em 1968, e localizado na regional Leste do município de Belo Horizonte, entre os bairros Horto Florestal e Santa Inês (Figura 1).

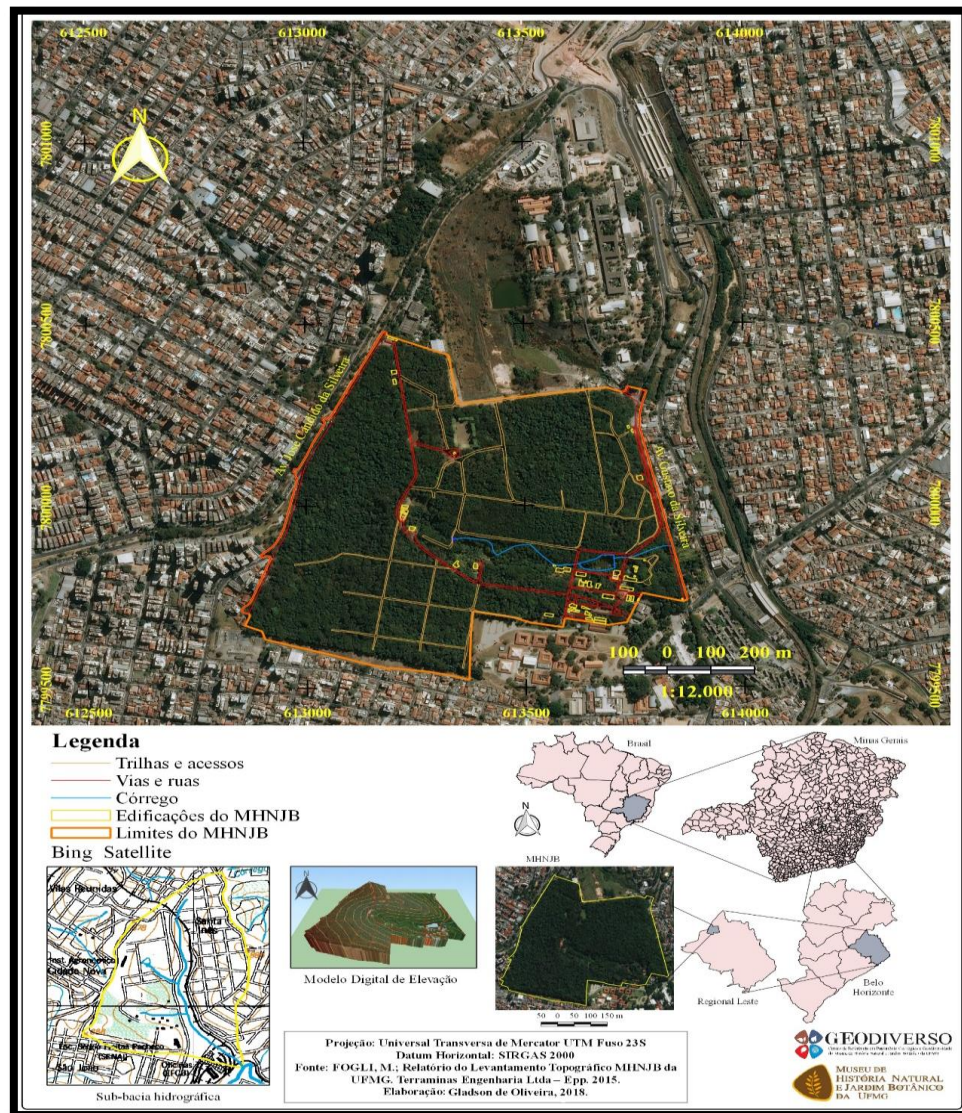
### **Os procedimentos e os materiais**

As unidades geoeológicas formadas pela interação entre os fatores ambientais estudados (clima, hidrologia, geomorfologia, solo, vegetação, fauna e ação antrópica) foram trabalhadas na avaliação de um roteiro, um percurso ótimo, na forma de uma trilha para interpretação ambiental, que retratasse a diversidade vertical e horizontal dos geofatores e na sugestão de *pontos de interesse da geodiversidade* (PIG).

Essas unidades geoeológicas são resultado do zoneamento obtido pela avaliação dos atributos mais relevantes e de suas dinâmicas. Cada zona representa uma “área homogênea”, uma unidade de zoneamento, especialmente identificável, com estrutura e funcionamento semelhantes (OLIVEIRA, 2019). Cada unidade tem alto grau de associação entre si, com variáveis solidamente

ligadas, mas uma relativa diferença entre ela e as outras unidades (SANTOS, 2004). A geotrilha foi plotada sobre a base espacial das unidades geoecológicas, e depois gerado o perfil geoecológico.

Figura 1 - Localização do MHNJB na cidade de Belo Horizonte, MG.



Para isso, os dados básicos e camadas de informação utilizados estão descritos nos subitens abaixo:

- Área total do MHNJB – 60 ha (ou 600.000 m<sup>2</sup>);
- Escala de trabalho – 1: 6.000 no formato de saída de impressão A4;
- Projeção UTM Fuso 23S e Datum SIRGAS 2000;
- Software para implementação – QGIS 3.4 LTR (QGIS, 2019).

#### Mapas e dados de fontes secundárias:

1. Topografia com curvas de nível de 0,5 metro, (FOGLI, 2015);
2. Trilhas de visitação (FOGLI, 2015);
3. Imagem Google Earth Pro, resolução 1 metro (GOOGLE, 2017);
4. Geologia e Zoneamento Geotécnico, escala 1:25.000 (SILVA et al, 1995);

### Mapas temáticos e produtos elaborados:

1. Modelo Digital de Elevação e Hipsometria
2. Solos
3. Unidades Geoecológicas
4. Mapa Geoturístico, Trilha interpretativa e Pontos de Interesse da Geodiversidade.

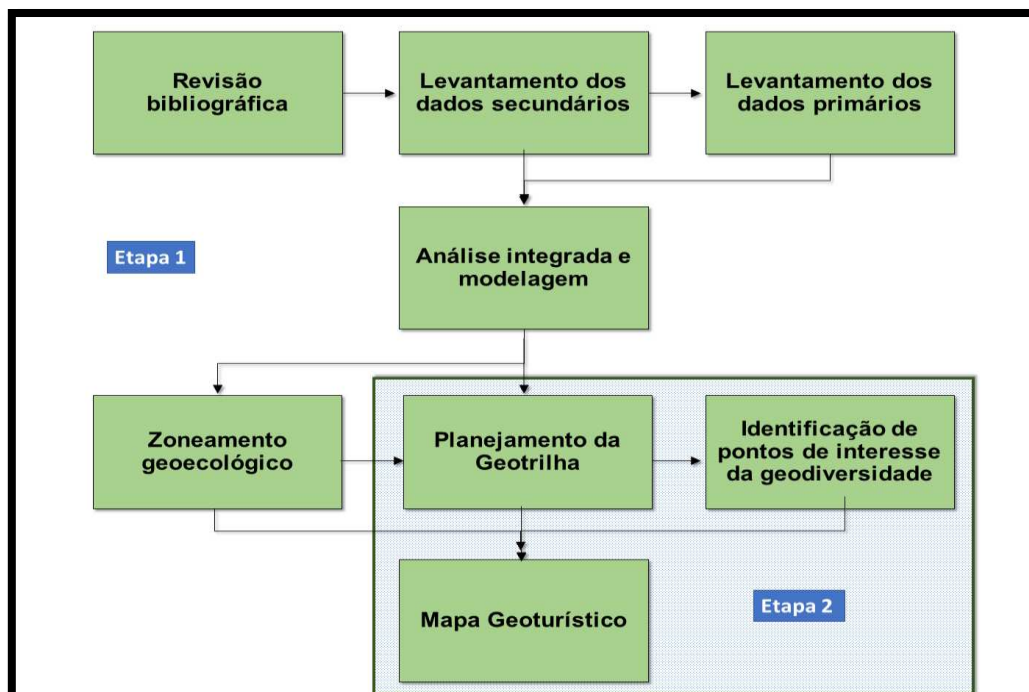
A partir da representação das unidades em mapa, isto é, numa lógica zonal, foram discutidos caminhos para que essas unidades pudessem ser utilizadas como instrumentos para demonstrar as contribuições da Geoecologia para a abordagem da Geodiversidade no MHNJB. Esses investimentos consistiram em escolhas de novas formas de representação e de sua utilização em atividades educativas.

Considerando o interesse de associar a Geoecologia à Geodiversidade através da interpretação ambiental, optou-se pelo uso de distintas formas de representação visual e cartográfica como suporte para a montagem de uma atividade prática. Trata-se de transpor a representação em planta (zonal) para representações em linhas e pontos, configurando três dimensões topológicas (FERNANDES e GRAÇA, 2014. p. 36 e 43). No primeiro caso, utilizou-se do perfil geoecológico como desenho ilustrativo didático da geotrilha (FIORI e LUCENA, 2020), e no segundo caso foram selecionados nesta trilha alguns sítios, como pontos de interesse da geodiversidade local.

De forma sistemática, todos procedimentos metodológicos da pesquisa estão, resumidamente, representados no fluxograma a seguir (Figura 2), sendo a Etapa 1 já apresentado em OLIVEIRA (2019) e a Etapa 2 a atual neste trabalho.

Sendo o destaque agora para o trabalho da segunda etapa, os tópicos seguintes apresentarão como resultados: o planejamento da trilha interpretativa, a indicação de pontos de interesse da geodiversidade e, por fim, a elaboração de meios interpretativos e um mapa geoturístico.

Figura 2 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos.



Fonte - elaborado pelo autor.

## GEOTRILHA: A EXPRESSÃO HORIZONTAL E VERTICAL DA GEODIVERSIDADE

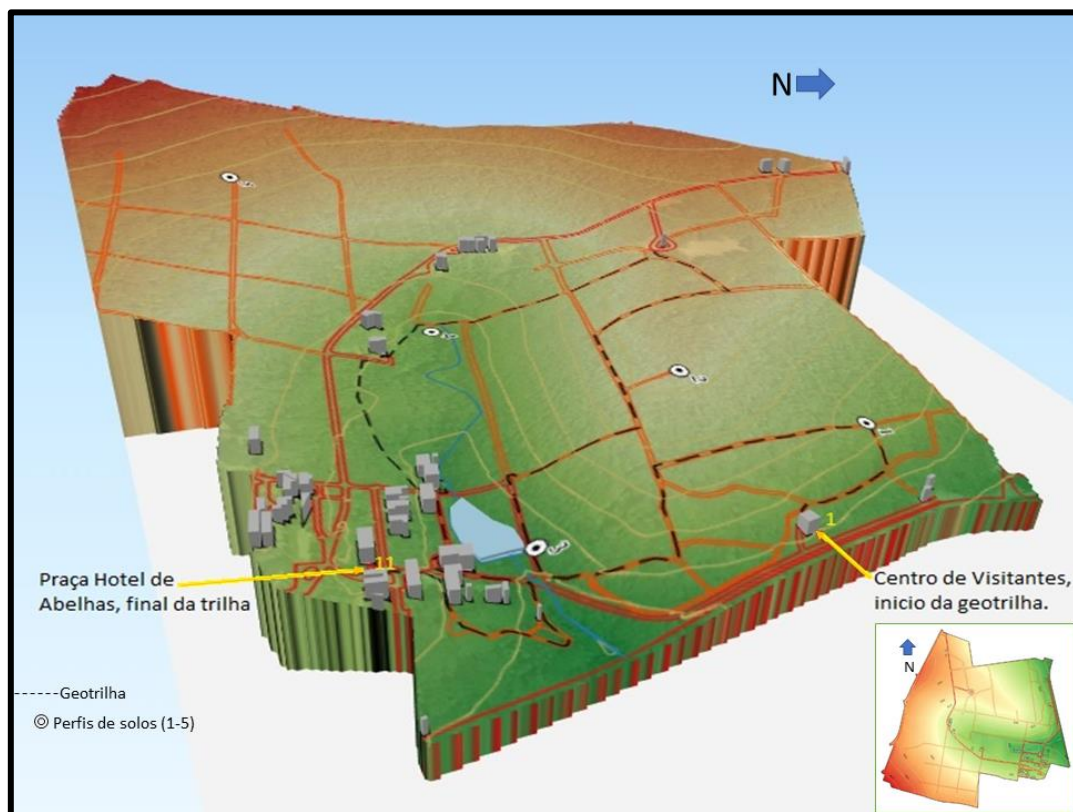
De acordo com Santos (2004), o olhar sobre a paisagem deve ser efetivado nos dois eixos, horizontal e vertical, para que se definam os padrões mutuamente relacionados entre as unidades e também os atributos de cada estrato. Inicialmente, a ênfase é dada à análise horizontal, com a cartografia da paisagem, permitindo identificar e diferenciar as unidades de paisagem apresentadas em planta. Depois é dado destaque à análise vertical, que permite identificar os diferentes estratos em sua posição topográfica. Nesta tarefa, procuramos considerar a heterogeneidade do espaço formado por todos os atributos (geofatores) como um único objeto de estudo, como sistema integrado dos dois eixos do espaço, englobando o conhecimento científico de cada estrato, conforme a abordagem geográfica da Geoeecologia (SANTOS. 2004. p. 143).

As trilhas guiadas são um dos meios interpretativos mais eficientes, com o objetivo de enriquecer as experiências dos visitantes, favorecendo a sensibilização sobre as questões ambientais. O guia ou condutor, capacitado para esta função, cumpre o papel de intérprete, que é fazer o visitante observar, sentir, experimentar, questionar e descobrir os fatos relacionados ao tema interpretativo estabelecido (PROJETO DOCES MATAS, 2002, p. 28).

Em Portugal, trilhas educativas e interpretativas que abordaram a temática da geodiversidade já foram chamadas de “*geotrilhas*” (COUTO, 2005 apud MOREIRA, 2014. p. 84.). Na proposta que ora se apresenta, o trajeto foi demarcado considerando a interpolação entre as camadas de dados, e considerando as trilhas e acessos já existentes no MHNJB. Como a trilha foi plotada sobre a base espacial das unidades geoeológicas, e depois gerado o perfil geoeológico típico (BERTRAND, 2004), esta pode ser reconhecida como geotrilha, apoiando a relação entre Geoeecologia e Geodiversidade.

O processo de diagnóstico e caracterização da área gerou uma coletânea cartográfica, configurando um tipo de Atlas do Museu, com mais de vinte mapas elaborados. As ilustrações a seguir demonstram alguns dos geofatores que foram utilizados na análise integrada, unidades de paisagem e, a partir dessas, a definição do trajeto da geotrilha e construção do perfil geoeológico. O percurso definido, com 2,4 Km de extensão, é apresentado nas figuras 3 e 4.

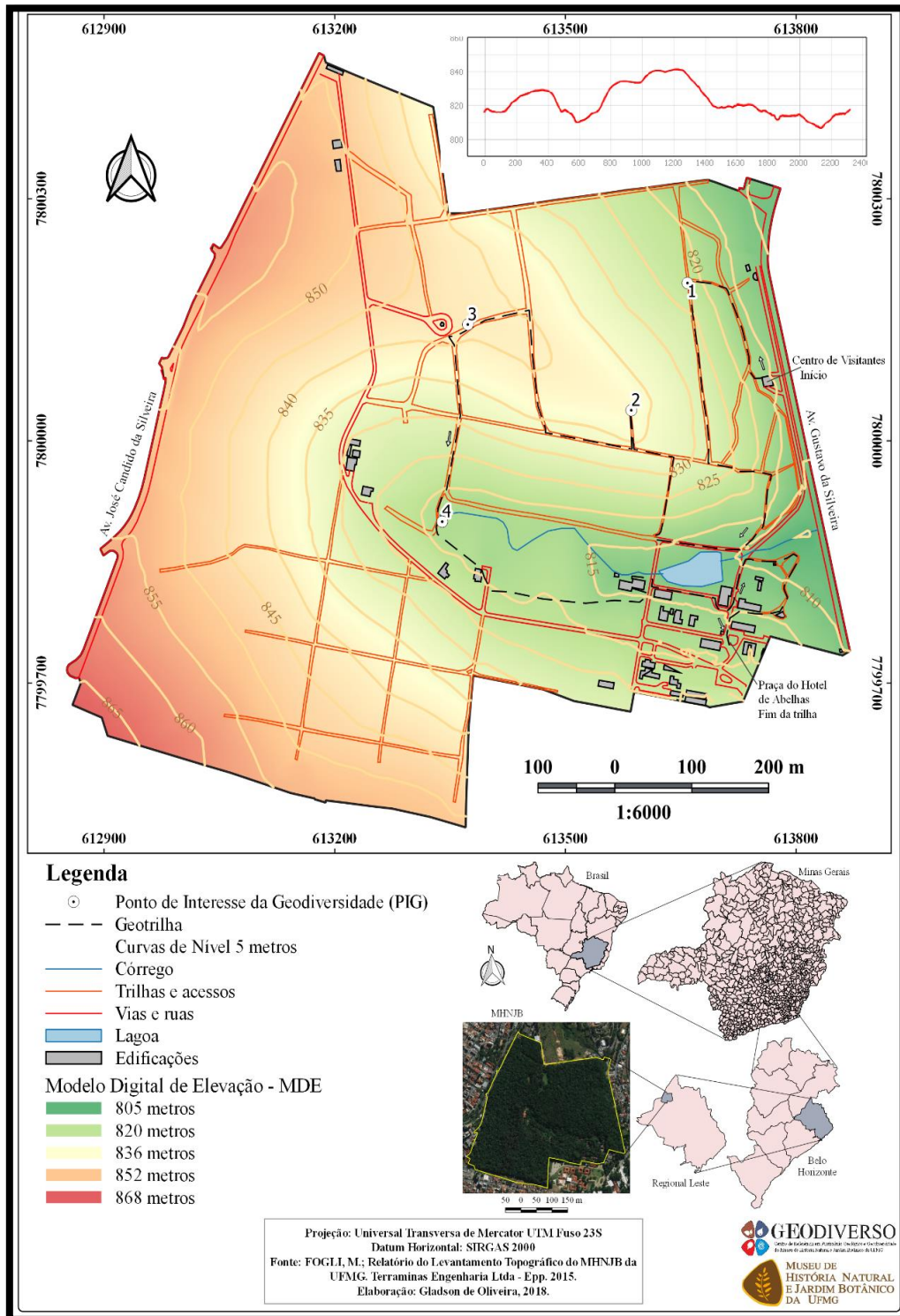
Figura 3 - Modelo Digital de Elevação (MDE) com percurso da Geotrilha.



Fonte - elaborado pelo autor.

A concepção do percurso da geotrilha foi planejada a partir das unidades geoecológicas, e mostra que essa visão de ambientes é interessante para a geodiversidade, sendo um importante instrumento para promoção da geoconservação.

Figura 4 - Percurso da geotrilha do MHNJB.



Logo, a análise integrada da paisagem com a sobreposição dos temas subsidiou a construção e planejamento do percurso que se mostrou mais rico em geodiversidade para a trilha. A avaliação

dos possíveis percursos, até chegar neste apresentado acima, utilizou a cartografia da paisagem previamente elaborada e a análise integrada, que está apresentada, apenas como exemplo, nos mapas das figuras 5 e 6.

Figura 5 - Mapa de solos.

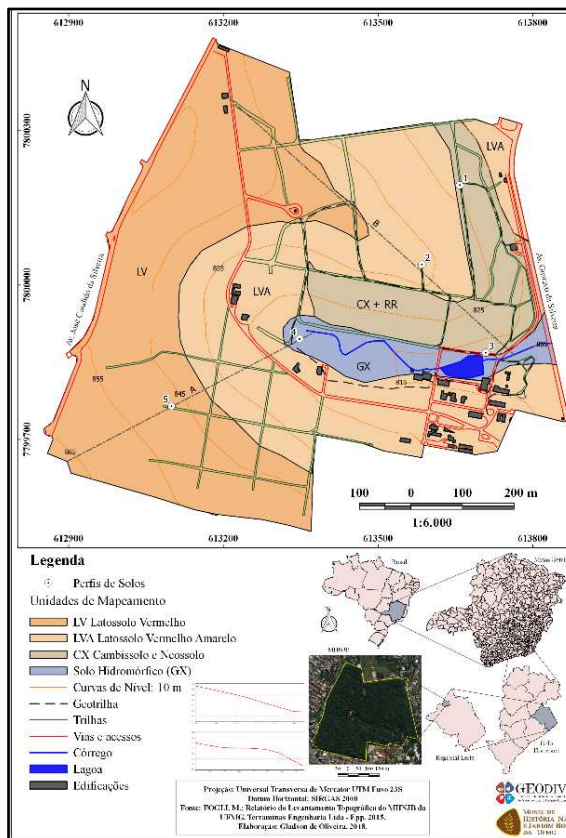
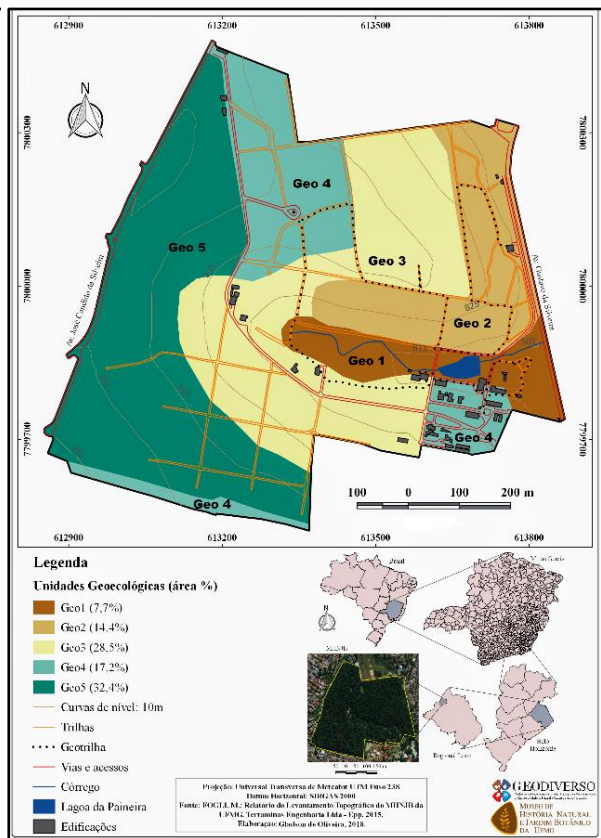


Figura 6 - Unidades Geoecológicas.

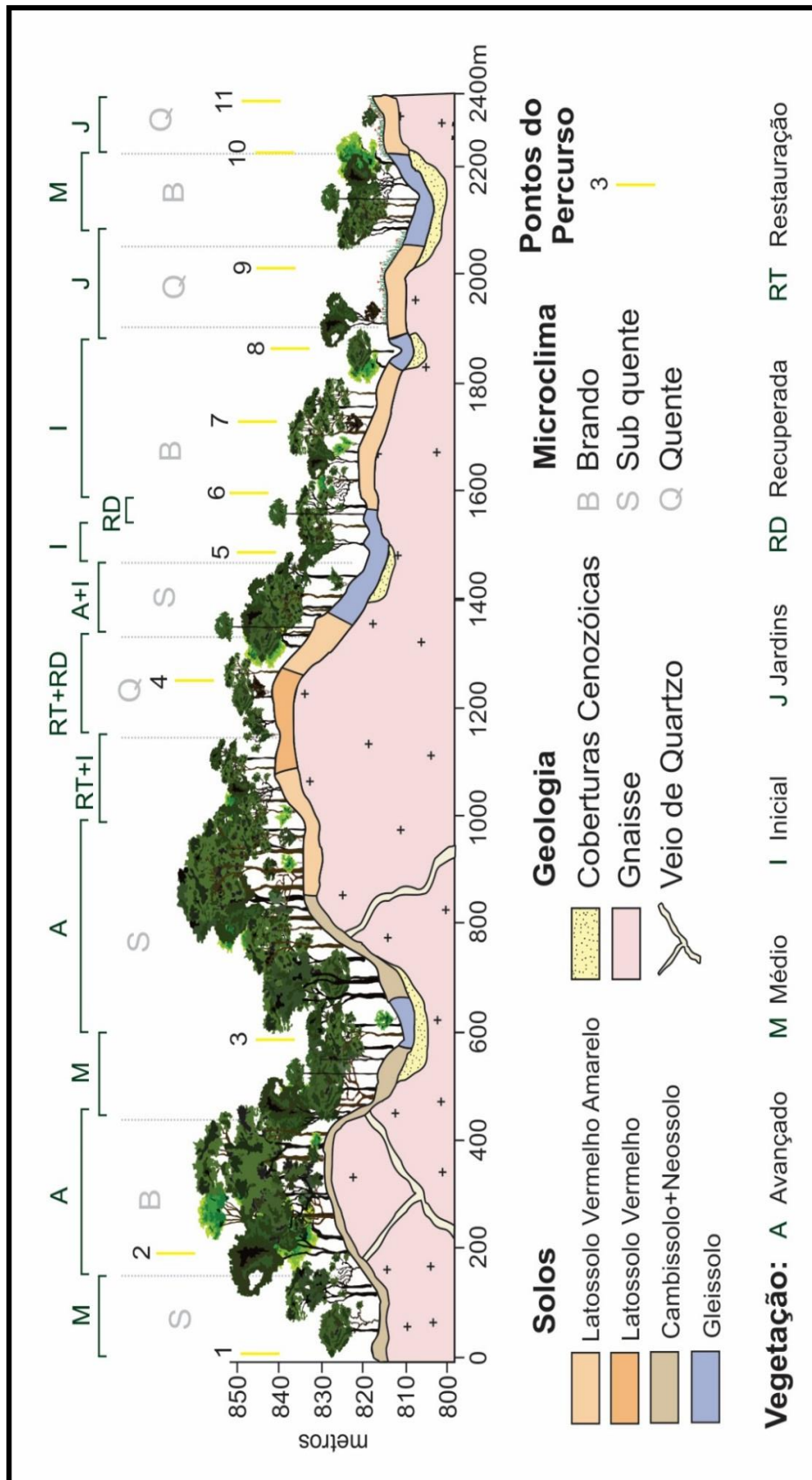


A partir do zoneamento das unidades apresentado na figura 6, e da proposição do percurso da geotrilha (figura 4), foram avaliadas em campo a seleção de locais, ou pontos, em que os distintos geoambientes estivessem bem representados e servissem como pontos de parada para apresentação de sua geodiversidade por representarem, acima de tudo, pontos de interpretação ambiental e de interação com a paisagem visitada. Esses foram chamados de Pontos de Interesse da Geodiversidade (PIG's).

O perfil da figura 7 foi elaborado como uma ilustração didático-científica, que possui certa dependência mútua e complementar entre a imagem e o texto, com a potencial vocação mimética, icônica e o grande poder de síntese da informação (FIORI e LUCENA, 2020), e interpretação dos conteúdos ambientais abordados pela Geografia nas atividades educativas.

Para reconhecimento do traçado da trilha foram anotados onze “pontos do percurso” (Figura 7), que são pontos de referência para o caminhante se orientar em campo: 1. Centro de Visitantes; 2. PIG 1 e perfil de neossolo (1); 3. Caixa d'Água e perfil de latossolo LVA (2); 4. Observatório Astronômico; 5. Nascente e perfil de gleissolo (4); 6. Palacinho; 7. Trilha Caminho das Pedras e Anfiteatro 2; 8. Restaurante, lanchonete e banheiros; 9. CENEX e Presépio Píripipau; 10. Trilha do Bosque e Anfiteatro da Mata (1); e 11. Fim da Geotrilha na praça do Hotel de Abelhas Solitárias.

Figura 7 - Perfil geocológico da trilha.



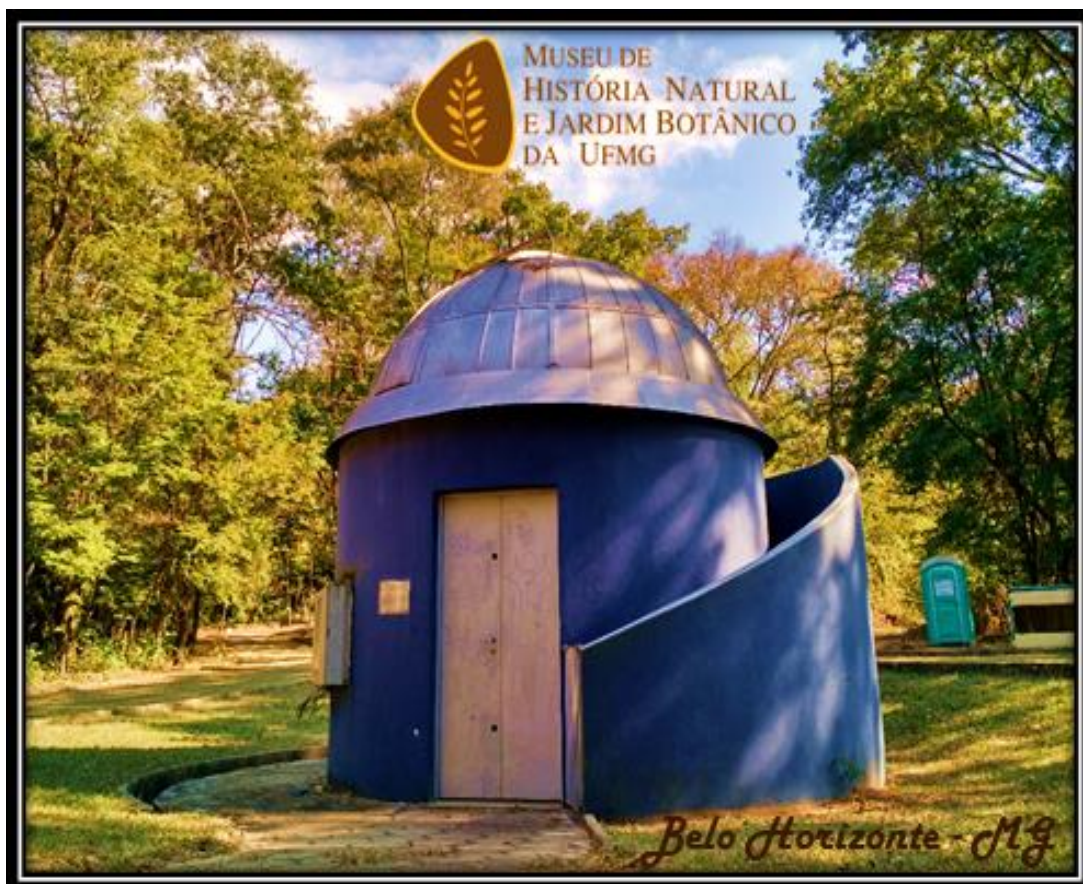
Fonte - elaborado pelo autor.

O Centro de Visitantes é o ponto de encontro para início do percurso (ponto 1), com a reunião dos visitantes e apresentação do MHNJB. A saída começa caminhando pela Trilha Principal (ou da Caratinga), na direção norte. A primeira parte da trilha (ponto 2) passa pela unidade geoecológica Geo2 (Figura 6), onde ocorrem Neossolos e Cambissolos em relevo ondulado; afloramento de veio de quartzo; vegetação de Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração e microclima brando.

Seguindo a trilha, ocorre a transição para a unidade Geo1, próximo ao leito do canal fluvial (ponto 3). A encosta é um pouco íngreme e demonstra o controle estrutural dos veios de quartzo na declividade. Na descida é possível visualizar um afloramento de gnaiss do Complexo Belo Horizonte na área de Cambissolo, em relevo forte ondulado e vegetação alterada por plantios do antigo Instituto Agrônomo. Feições erosivas marcam a vertente e podem ser observadas com facilidade. Após caminhar na margem do canal, a trilha volta a subir a vertente, chegando numa área de relevo plano, na unidade Geo3, com Latossolo Vermelho-amarelo (LVA) em meio à mata em estágio avançado de regeneração, próximo à caixa d'água.

A trilha começa a subir para a parte mais alta da vertente, mais suave, acompanhando a transição do Latossolo Vermelho Amarelo para Latossolo Vermelho (ponto 4), até chegar próximo ao Observatório Astronômico. Neste intervalo é possível observar o contraste entre a vegetação em estágio avançado e as áreas em recuperação (com espécies frutíferas e exóticas) e em restauração (com nativas); microclima quente; relevo plano a suave em área de topo; e uso antrópico para lazer no campo de futebol e científico no Observatório (Figura 8).

Figura 8 - Observatório Astronômico.



Fonte - elaborado pelo autor.

Após a passagem pelo Observatório, a trilha volta a descer, novamente saindo do Latossolo Vermelho para o Vermelho-Amarelo até chegar no eixo do canal fluvial. Esta área (ponto 5) representa a nascente do córrego do Museu, com a presença de solo hidromórfico tipo Gleissolo (GX); relevo plano, coberturas sedimentares colúvio-aluviais; mata atlântica em estágio inicial na área

de preservação permanente (APP), área de manancial; microclima brando; uso antrópico com pastagem antiga na várzea e pomar atrás do Palacinho.

O Palacinho (ponto 6) é um local de interesse histórico-cultural. Construído na década de 1920, foi casa de veraneio dos Governadores do Estado de Minas Gerais nas décadas seguintes (Figura 9). No Museu, ele abriga uma exposição de cartografia histórica, incluindo um mapa de Belo Horizonte de 1936 mostrando a área do antigo Horto Florestal. Após o Palacinho, a trilha continua por uma área conhecida como “caminho das pedras” (ponto 7) por conter uma coleção de painéis de rochas ornamentais expostos num ambiente típico da unidade Geo3.

Figura 9 - Palacinho.



Fonte - elaborado pelo autor.

Passando por este ambiente, a trilha chega próximo ao canal novamente, numa área de apoio que conta com restaurante, lanchonete e banheiros (ponto 8), e pode ser utilizada como intervalo para descanso e lanche, sobretudo quando a trilha estiver sendo executada por grupos de estudantes.

Após o descanso, a trilha continua passando pela lagoa da Paineira (ponto 9). Nessa parte, as modificações do canal fluvial podem ser abordadas, pois se trata de um represamento, mas que cumpre uma função ecológica atual importante. Após a lagoa, a trilha continua num bosque (ponto 10) em estágio médio de regeneração, mas que contém espécies exóticas que mostram que a recuperação da área se deu mediante intervenções pretéritas. Dentre elas podem ser observados pés de café entre as espécies da Mata Atlântica, sinalizando usos distintos e historicamente situados.

O final da trilha é na área central do Museu (ponto 11), na praça do Hotel de Abelhas Solitárias, onde estão concentradas as salas de exposições e administrativas. A área é representativa da unidade Geo4, e contém um jardim, com vegetação exótica e plantas ornamentais; microclima quente; uso antrópico histórico-cultural. Dentre as exposições existentes estão Mineralogia, Paleontologia e Arqueologia. E ainda, destaca-se o centenário Presépio do Pipiripau (Figura 10), considerada uma das obras de arte popular mais importantes de Minas Gerais, e o mais famoso atrativo do Museu. Estas exposições podem ser aproveitadas ao final da atividade da geotrilha, complementando-a com mais informações sobre as características naturais e culturais do local.

Figura 10 - Presépio do Pipiripau.



Fonte - elaborado pelo autor.

O planejamento da interpretação ambiental que será adotada durante a geotrilha abrange elaboração de **tópico e temas interpretativos**. O tema interpretativo é uma mensagem, que está relacionada a um tópico, que é uma ideia mais geral sobre a qual se deseja falar, ou seja, um mesmo “tópico” pode dar origem a diferentes “temas” (PROJETO DOCES MATAS, 2002, p. 44-49). Como exemplo, para a trilha proposta podem ser sugeridos os seguintes:

- Tópicos: **Geodiversidade; Geoturismo; Unidades de Conservação;**
- Temas interpretativos, por exemplo, para o Tópico **Geodiversidade**:
  - 1) “A relação entre a paisagem natural e cultural no MHNJB”;
  - 2) “Trilha pedológica: os solos e a paisagem original de Belo Horizonte”;
  - 3) “O Geoturismo é muito mais do que falar apenas sobre rochas”.

Além disso, em termos de classificação, segundo Santos (2014, p. 123), a trilha pode ser qualificada quanto aos seguintes parâmetros: extensão curta (< 2,5 Km), condução guiada, forma mista entre oito e circular, grau de dificuldade regular e nível técnico leve. A mesma autora afirma ainda que o turismo em áreas verdes urbanas é um campo em que o profissional de turismo deveria investir pois, é de suma importância para a população a existência e uso destes locais, onde os visitantes possam se exercitar, promover relaxamento mental e recreação em contato com a natureza (SANTOS, 2014, p. 128).

Os Pontos de Interesse da Geodiversidade (PIG's), que são pontos de interpretação ambiental e de interação do visitante com a paisagem, como mencionado anteriormente, foram investigados como os elementos ou feições, seja de caráter natural ou cultural, que se destacassem ao longo das trilhas, com potencial para despertar o interesse e motivar a prática da interpretação geoambiental. Apenas como complemento, a materialização dos quatro (4) PIG's apontados pode se dar, por exemplo, com a instalação de abrigos com placa informativa contendo uma análise integrada da paisagem naquele ponto, mapas, perfil geoecológico da trilha, monólito do perfil de solo, além de informações resumidas dos geofatores, porém escritas em linguagem não técnica. Se o enfoque for uma feição da paisagem natural, pode ser localizado próximo ao afloramento ou ao perfil de solo que deu origem ao monólito, também pode incluir um banco para repouso dos visitantes caminhantes e que propicie a apreciação das informações apresentadas.

Diversos investimentos e medidas podem ser adotados para apoiar a visita ao Museu, com uso da geotrilha, transformando-a ora numa ação educativa do MHNJB, ora numa atividade de lazer para o público geral. Ações foram pensadas para os dois fins, e detalharemos no item apresentado a seguir.

### **ENSAIO PARA UM MAPA GEOTURÍSTICO E MEIOS DE INTERPRETAÇÃO: DAS ATIVIDADES DE ENSINO AO GEOTURISMO**

Uma etapa importante do planejamento de uma atividade de interpretação ambiental é a preparação do material de apoio e a escolha dos meios de interpretação. Estes incluem vários recursos que podem ser utilizados para a concretização da atividade interpretativa como publicações, excursões, maquetes, painéis, placas, vídeos, guias, etc. (PROJETO DOCES MATAS, 2002. p. 52).

Considerando que a atividade de uso público mais importante, dentre as desenvolvidas pelo MHNJB, é a recepção de escolas, tanto públicas como privadas, para o desenvolvimento de atividades extracurriculares, a geotrilha se insere como uma ação educativa em apoio aos programas das disciplinas de Geografia, Geo-história e Ciências, principalmente.

Para este fim, o planejamento pode incluir diversas medidas como:

- 1) Inclusão da geotrilha como uma atividade específica no catálogo de atividades do Museu, com divulgação na página da internet e junto às escolas;
- 2) Montagem de um vídeo de apresentação, focado no público escolar, incluindo instruções para a geotrilha e uma introdução ao tema da geodiversidade, a ser exibido no Centro de Visitantes, antes do início da atividade;
- 3) Criação de um guia de campo (*trail guide*), ou uma cartilha ou folheto, com ilustrações, figuras, bloco diagrama (FIORI e LUCENA, 2020), mapas e fotos, com textos curtos e vocabulário ameno de fácil compreensão para os distintos níveis de ensino; este material orienta o visitante em sua caminhada, identificando os pontos a serem interpretados;
- 4) Instrumentação e sinalização dos pontos de interesse (PIG's);
- 5) Oficinas temáticas de encerramento da geotrilha, como arte com argilas e tinta com solos.

Além das escolas, que fazem a visita guiada por um professor/monitor que cumpre o papel do intérprete, há também uma significativa visita do público geral (não escolar), que também pode desfrutar o percurso da geotrilha de forma autoguiada, ou seja, sem intérprete. Neste caso, além das informações contidas nos PIG's, uma cartilha/folheto contendo um mapa síntese seria de grande valor.

Esse aspecto foi o principal motivador para a elaboração de um mapa geoturístico (Figura 11), que conjugasse diversas informações relevantes para uma visita educativa. Além dos dados básicos, como edificações, vias e trilhas, estão também representadas as unidades geoecológicas, a geotrilha e os PIG's.

O uso da geotrilha e de outras atividades educativas do MHNJB como um todo, de maneira autoguiada pelo público geral, poderá ser incrementada com a inclusão de diversos outros meios interpretativos e recursos como:

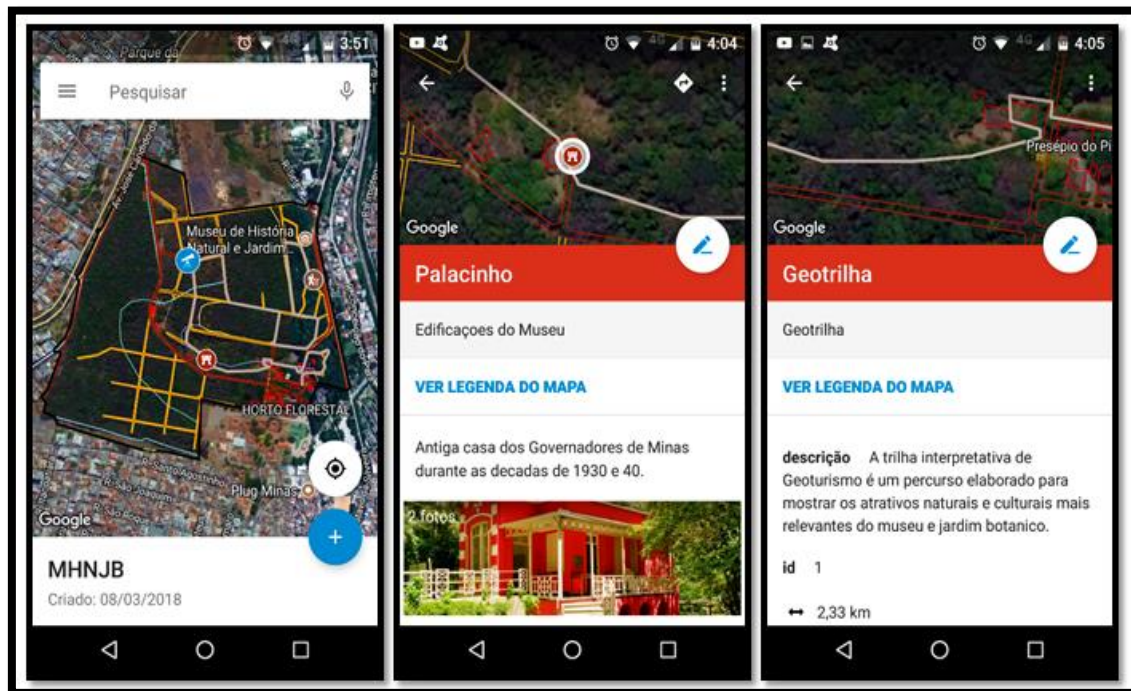
- 1) Montagem de um outro vídeo de apresentação, mais geral, incluindo instruções para a trilha e uma introdução ao tema da geodiversidade, a ser apresentada no Centro de Visitantes antes do início da trilha;
- 2) Criação de um audioguia a ser disponibilizado para os visitantes, com sinalização, pontos de parada do percurso pré-determinados e informações extras àquelas existentes nos painéis;
- 3) Criação de jogos e atividades lúdicas, como quebra-cabeças e jogo da memória, que podem ser adquiridos e levados pelos visitantes;
- 4) Aplicativo para smartphones (apps);

Figura 11 - Mapa Geoturístico do MHNJB.



5) Uso de redes sociais (Facebook, Instagram, Trip Advisor, Twitter), mapas web clicáveis (por exemplo Google My Maps) das trilhas e acessos internos com o qual o visitante pode ligar a localização GPS de seu telefone celular e reconhecer sua posição ao percorrer as trilhas (Figura 12);

Figura 12 - Web Map Clicável do MHNJB.



Fonte - Google My Maps. Elaborado pelo autor.

Além da parte educativa, mas ainda como parte do passeio e desfrute geoturístico, bem como outros museus e parques já adotam, poderia ser implementada uma lojinha de *souvenirs* (todos com a marca da instituição) disponibilizando artigos como cartões postais (como os produzidos nas figuras 8, 9 e 10), canecas, canetas, marcador de livro, bonés, colete de campo, camiseta, bolsa de lápis, chaveiro, miniaturas/réplicas, pin/bóton, garrafa de água, etc. Afinal, a divulgação da marca e reforço da identidade visual é parte importante para o reconhecimento e respeito às atividades desenvolvidas pela instituição.

O mapa geoturístico final é resultado da integração dos diversos aspectos relacionados à visita e uso dos atrativos do Museu, e também da análise integrada da paisagem realizada numa primeira etapa da pesquisa, e está apresentado na Figura 11. É importante destacar que o conceito geográfico de paisagem incluiu uma certa apropriação do meio físico pelo homem, que não é visto apenas como uma “ação antrópica sem identidade”, mas sim em suas “dinâmicas diferenciadas construtoras de paisagens específicas, desencadeando modificações, de acordo com a manifestação de sua territorialização” (FREITAS, 2007. p. 91).

Os hábitos e as atividades associam-se de alguma maneira às questões da ambiência e produzem características de comportamento que lhes são afins (SANTOS, 2014, p. 132). Por fim, este mapa representa possibilidades para uma visita, mesclando atrativos naturais e culturais, que é muito interessante pois, segundo Caldeira (2014. p. 133), o turismo se enriquece ao permitir que o visitante tenha contato com manifestações artísticas e culturais nos locais que visita, e que ele sente prazer em conhecer as paisagens naturais, mas também em ter acesso a informações sobre patrimônio cultural destes destinos, e que isso é fundamental para que o turismo se realize de modo completo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para alcançar o objetivo do trabalho, avaliar e demonstrar como a Geoecologia pode subsidiar o planejamento turístico com a elaboração de geotrilhas como uma experiência didática e geoturística ligada à Geodiversidade, havia a possibilidade de realização de todo o percurso metodológico da Geoecologia, com a estruturação da paisagem, dinâmica e evolução, concluindo com o planejamento de uma atividade de visita. Estes procedimentos metodológicos foram suficientes para alcançar os objetivos e concluir com o planejamento de uma aplicação prática que é a geotrilha.

Os resultados obtidos, com todos os mapas e demais produtos, podem ser utilizados na montagem das atividades, na divulgação e incentivando a acessibilidade aos meios digitais. Sendo assim, constatou-se que a Geodiversidade pode ter um papel relevante em atividades de interpretação ambiental em trilhas, principalmente em áreas protegidas e unidades de conservação.

O percurso desta pesquisa começou assumindo o Geoturismo e a Geodiversidade nas suas expressões mais amplas. Para isso, a Geoecologia, seus métodos, conceitos e abordagens, consistiu na abordagem utilizada. A escolha metodológica foi a compartimentação da paisagem em unidades geoecológicas. O uso de inteligência geográfica e sistemas de informação (SIG) constituiu o meio adotado para produzir a cartografia da paisagem e a análise espacial necessária para o zoneamento. Por fim, tudo se juntou na montagem da aplicação prática geoturística, possibilitando outra oportunidade de vivências culturais ao público do Museu.

A ambiência, explicada por Santos (2014, p. 132), reúne as condições sociais, culturais, ambientais, éticas, morais etc., ou seja, tudo que envolve alguém e que podem influenciar seu modo de portar no meio ambiente. E por isso, a geodiversidade sendo abordada de maneira integrada pode proporcionar uma experiência, uma ambiência, muito mais rica ao visitante.

É possível utilizar vários recursos para a análise integrada da paisagem. Para que as unidades de paisagem fossem colocadas a serviço de práticas educativas, foram utilizadas distintas representações com o perfil, pontos e o mapa geoturístico, culminando na proposição de uma geotrilha e de pontos de interesse da geodiversidade. Tais produtos demonstram o potencial dos recursos cartográficos e pictóricos como aliados no processo de ensino-aprendizagem e divulgação dos conteúdos geográficos. A geotrilha se mostrou um instrumento interessante e importante para projetos e atividades educativas e de interpretação ambiental, através do ensino, e para o geoturismo.

Os produtos elaborados incluem a cartografia da paisagem, gerando um Atlas do Museu; o zoneamento geoecológico; a proposta de uma ação educativa com o percurso e perfil da Geotrilha interpretativa; e, em acréscimo, um mapa clicável interativo (web map). Concluindo, constatou-se que, com esta abordagem ampliada do Geoturismo e Geodiversidade, ampliou-se também as possibilidades de diversificação das atividades de educação e interpretação ambiental, áreas nas quais a Geografia tem papel essencial. Isto reforça a relevância do trabalho para o meio acadêmico e técnico.

Com a conclusão deste trabalho, ficou a possibilidade de que, em pesquisas futuras, seja investigado outro aspecto importantíssimo para divulgação da Geodiversidade, e para o Geoturismo, que é a comunicação visual e representação através da cartografia turística, ou seja, como encontrar as melhores ferramentas e técnicas para a espacialidade da informação turística.

## REFERÊNCIAS

- BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. **RAEGA**, Curitiba, Editora UFPR, nº 8, p. 141-152, 2004. <https://doi.org/10.5380/raega.v8i0.3389>
- BRILHA, José B. R.; **Patrimônio Geológico e Geoconservação: a Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Braga: Viseu Palimage. 2005. 190 p.
- CALDEIRA, Altino B.; Cultura e Turismo. In ARANHA, Raphael C.; GUERRA, Antônio J.T.: **Geografia Aplicada ao Turismo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. p. 131 – 156.
- CAVALCANTI, Lucas C. S. **Cartografia de paisagens**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 96 p.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1999. 256 p.
- FERNANDES, M. C.; GRAÇA, A. J. S. Conceitos e Aplicações Cartográficas Diante das Necessidades da Cartografia Turística. In: ARANHA, Raphael C.; GUERRA, Antônio J. T. **Geografia Aplicada ao Turismo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. p. 28-55.
- FIORI, Sérgio R; LUCENA, Rodolpho W.A. O Uso Da Comunicação Visual Na Geografia: A Ilustração nos Ambientes Escolar, Acadêmico e Profissional. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.21, n.75, p. 117–136, jun. 2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/> Acesso em: 20 out. 2020. <https://doi.org/10.14393/RCG217550777>

FOGLI, Marcelo; **Relatório do Levantamento Topográfico Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG**. Terraminas Engenharia Ltda. – Epp. 2015. 279 p.

FREITAS, Marcelo M. de. Evolução da Paisagem Geomorfológica. In: RUA, João. (Org.). **Paisagem, Espaço e Sustentabilidades**: uma perspectiva multidimensional da Geografia. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2007, p. 91-122.

GOOGLE. **Google Earth Pro**. Version 7.3.0.3832. 2017. Disponível em:  
<<https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 06/09/2017.

GOOGLE. **Google My Maps**. 2018. Disponível em:  
<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1bSgv1sN3bIMmP20-QDEH5VyLEyfO3Q-g&hl=pt-BR&usp=sharing>. Acesso em: 07/09/2020.

LOPES, Laryssa S. O.; ARAÚJO, José L.; CASTRO, Alberto J. F. Geoturismo: Estratégia de Geoconservação e de Desenvolvimento Local. PUC Minas, **Caderno de Geografia**, v. 21, n. 35, 2011. p. 1-11. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/2069>

MACHADO, Maria M. M.; RUCHKYS, Úrsula A. Valorizar e Divulgar a Geodiversidade: Estratégias do Centro de Referência em Patrimônio Geológico CRPG - MHNJB/UFMG. **GEONOMOS** 18 (2), 2010. p. 53-56. Disponível em:  
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11588>. Acesso em: 26 set. 2021.

MOREIRA, Jasmine C. Geoturismo: Uma Abordagem Histórico-Conceitual. **Turismo e Paisagens Cársticas**, Campinas, v.3, n.1, p. 5 -10, jun. 2010. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/turismo.asp>. Acesso em: 26 set. 2016.

MOREIRA, Jasmine C. Interpretação Ambiental, Aspectos Geológicos e Geomorfológicos. **Boletim de Geografia**, Maringá. v. 30, n. 2, p. 87-98, 2 jul. 2012. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/13694>. Acesso em: 26 set. 2020.  
<https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v30i2.13694>

MOREIRA, Jasmine C. **Geoturismo e Interpretação Ambiental**. Ponta Grossa: 1ª ed. Editora UEPG, 2014, 157 p. Disponível em: SciELO Books <http://books.scielo.org>.

NASCIMENTO, Marcos A. L. do; RUCHKYS, Úrsula A.; MANTESSO-NETO, V. Geoturismo: Um Novo Segmento do Turismo No Brasil. **Global Tourism**. Vol.3, nº. 2 nov. 2007. Disponível em: [http://www.geoturismobrasil.com/artigos/Geoturismo\\_um%20novo%20segmento%20do%20turismo%20no%20Brasil.pdf](http://www.geoturismobrasil.com/artigos/Geoturismo_um%20novo%20segmento%20do%20turismo%20no%20Brasil.pdf). Acesso em: 07/02/2022.

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. **Geotourism**. Disponível em:  
<https://www.nationalgeographic.com/maps/topic/geotourism>. Acesso em: 10/02/2022.

OLIVEIRA, G. de. Geoecologia e Geodiversidade: Uma Aplicação da Análise Integrada da Paisagem Como Subsídio à Gestão de Áreas Protegidas. **Caminhos de Geografia**, (UFU. Online), v. 20, n. 72, p. 402–421, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG207246507>. Disponível em:  
<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/46507>. Acesso em: 8 mar. 2022.  
<https://doi.org/10.14393/RCG207246507>

PROJETO DOCES MATAS / Grupo Temático de Interpretação Ambiental. **Manual de Introdução à Interpretação Ambiental**. Belo Horizonte: IEF – IBAMA – Fundação Biodiversitas – GTZ, 2002. 108 p. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/74-educacao-ambiental>.

QGIS; Development Team (2018). **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>

RUCHKYS, Úrsula A.; MACHADO, Maria M. M. Patrimônio geológico e mineiro do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais – Caracterização e iniciativas de uso para educação e Geoturismo. **Boletim Paranaense de Geociências**. Volume 70, 2013. p. 120 – 136.  
<https://doi.org/10.5380/geo.v70i0.31541>

SANTOS, Rosana. Biogeografia Aplicada ao Turismo. In: ARANHA, Raphael C.; GUERRA, Antônio J. T. **Geografia Aplicada ao Turismo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. p. 117- 130.

SANTOS, Rozely. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo, Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SERRANO, Enrique.; RUIZ-FLAÑO, Purificacion. Geodiversity. A Theoretical and Applied Concept. **Geographica Helvetica**, Jg. 62, 2007. p. 140-147. Disponível em: <http://www.geogr-helv.net/62/140/2007/> . <https://doi.org/10.5194/gh-62-140-2007>

SILVA, Adelbani B. da; CARVALHO, Edézio T. de; FANTINEL, Lúcia M.; ROMANO, Antônio W.; VIANA, Cláudia de S. **Estudos Geológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos e Geoambientais Integrados no Município de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, UFMG, 1995. 363 p.

STUEVE, Andrea M.; COOK, Suzanne D.; DREW, Dawn; **The Geotourism Study: Phase I Executive Summary**. Washington: Travel Industry Association of America, National Geographic Society, 2002. 22 p.

---

Recebido em: 01/12/2020

Aceito para publicação em: 05/03/2022