

Geoturismo e sítios pedológicos em trilhas dos Parques Estaduais do Itacolomi e Serra do Rola-Moça/MG

DOI: 10.2436/20.8070.01.155

Ricardo Eustáquio Fonseca Filho

Doutor em Ciências Naturais, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Professor Adjunto, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
E-mail: ricardo.fonseca@ufop.edu.br

Paulo de Tarso Amorim Castro

Doutor em Geologia, Universidade de Brasília, Brasil
Professor Titular, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
E-mail: paulo_de_tarso@ufop.edu.br

Angélica Fortes Drummond Chicarino Varajão

Doutora em Materiais-Minerais, Universidade de Poitiers, França
Professora Titular, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
E-mail: angelica@ufop.edu.br

Resumo

O turismo em Unidades de Conservação (UC) tem se apresentado como uma forma de conservação do patrimônio natural. Os Parques Estaduais do Itacolomi (PEIT) e do Rola-Moça (PESRM) / MG, localizados na área proposta para o Geoparque Quadrilátero Ferrífero, têm solos diferentes ao longo de importantes trilhas: do Pico do Itacolomi e Campo Ferruginoso respectivamente. O objetivo do presente trabalho foi inventariar pedossítios de uma trilha no PEIT e outra no PESRM. A metodologia utilizada na pesquisa foi: revisão bibliográfica, trabalho de campo e identificação de sítios pedológicos como subsídios para roteiros geoturísticos com ênfase nos solos (“pedoturismo”) no PEIT e PESRM. Os resultados demonstraram que as UC têm potencial para o desenvolvimento do pedoturismo: as trilhas-solo Pico do Itacolomi e Campo Ferruginoso dos solos perférricos apresentam relativa pedodiversidade com ênfase nos fatores de formação dos solos, material de origem, relevo e organismos (fatores bióticos). Educação em solos e ensino de geociências podem auxiliar na conservação das trilhas e, conseqüentemente, na segurança dos turistas.

Palavras-chave: Turismo. Solos. Pedoturismo. Trilha-solo. Uso público.

1 INTRODUÇÃO

O uso e ocupação do solo considera, desde as primeiras ocupações em Minas Gerais, a disponibilidade de recursos minerais. Nas regiões do Parque Estadual do Itacolomi (PEIT), em Ouro Preto e Mariana/MG, e na do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça (PESRM), em Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité e Nova Lima/MG, não foi diferente. Aquele por conta do ouro e neste pelo minério de ferro, predominantemente, como aponta os planos de manejo dessas Unidades de Conservação (UC) de proteção integral (MINAS GERAIS, 2007a; 2007b).

Mas nem só de minerais que a sociedade se desenvolve. Se por um lado a geologia (condicionantes litológicos e estruturais) e geomorfologia das áreas propiciaram (e propiciam) a exploração de jazidas, por outro, influenciam no relevo acidentado e na forma das paisagens cujos atrativos naturais formam uma oferta turística, como cachoeiras, mirantes e trilhas.

Nesse sentido estudos relacionados ao denominado “3G” – geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação – vêm sendo desenvolvidos no mundo desde fins do século XX (NASCIMENTO *et al.*, 2008), em especial em áreas naturais protegidas como as UC. Trilogia que considera por um lado a exploração dos recursos naturais necessários e por outra a conservação, por meio de estudos e divulgação, por exemplo para visitantes, tanto comunidades tradicionais quanto turistas.

Como ramificação do ecoturismo, que visa a observação da natureza, prioritariamente a biodiversidade como, por exemplo, nos parques o geoturismo amplia essa concepção, com ênfase nos recursos abióticos como minerais, rochas, relevo e solos, buscando explicar a paisagem para o visitante (MOREIRA, 2011).

Geoturismo é

a disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o valor e os benefícios sociais de lugares com atrativos geológicos e geomorfológicos, assegurando sua conservação, para o uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesses recreativos e de ócio (HOSE, 2000, p. 137).

Apesar de pesquisas de perfil do turista no PEIT (FONSECA FILHO; MOREIRA, 2017) e no PESRM (FONSECA FILHO; SOUSA, 2016) terem constatado que o turista dos parques é do tipo “geoturista curioso” – ou seja, visitantes casuais e sem conhecimento da geodiversidade –, os mesmos, em sua maioria, têm interesse em conhecer mais desse patrimônio.

Considerando-se ainda a sugestão de pesquisas prioritárias para UC geridas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) à época o “estudo de capacidade de suporte para áreas/regiões com maior vocação para atividades oriundas da visitação pública” era pertinente à ambos parques. Assim, a presente pesquisa pretendeu inventariar os solos da “Trilha Pico do Itacolomi” – PEIT e “Trilha Campo Ferruginoso” – PESRM, como base para proposta de roteiros “pedoturísticos” para além de “pessoas que rotineiramente viajam para admirar os solos” (BAVEYE *et al.*, 2016, p. 27), mas os interpretando.

De acordo com o Atlas de Biodiversidade de Minas Gerais – MG (BIODIVERSITAS, 2005) a conservação da biodiversidade na área central de MG onde predominam os biomas do cerrado e da mata atlântica, em especial nas áreas protegidas é prioritária devido à pressão urbana e à importância de fitofisionomias como os campos rupestres.

O Levantamento da Geodiversidade de Minas Gerais (MACHADO; SILVA, 2010) aponta que a diversidade geológico-geomorfológica do Estado repercute adequabilidades e limitações frente ao uso e ocupação como para a agricultura, engenharia, recursos hídricos, potencial turísticos, dentre outros; sendo o Quadrilátero Ferrífero alta geodiversidade e importância histórica para a geologia e mineração brasileiras, o que é ratificado por Ruchkys (2007) na proposta do Geoparque Quadrilátero Ferrífero, que inclui geossítios do PEIT e do PESRM, e.g. Pico do Itacolomi e a Cangas respectivamente.

Considerando-se que, de acordo com Jenny (1941) os fatores de formação dos solos incluem um da biodiversidade, os organismos, e três da geodiversidade (material de origem, clima e relevo) os solos são uma ponte entre ambas. Servindo tanto aos estudos edáficos (relação solo-planta) quanto pedomorfogênese (relação solo-relevo). Essa significância dos solos é recorrentemente associada à produção (lavouras e pastoreio), no entanto estudos de impactos dos/nos solos sob o viés do conservacionismo também vêm sendo desenvolvidos.

A União Internacional para a Pesquisa Geológica (IUGS, 1997) estabeleceu inclusive que a “qualidade do solo” um dos 27 geoindicadores, que indica “a capacidade de o solo funcionar”. Fato é que em 2013 a Organização das Nações Unidas (ONU) decretou o “Ano Internacional dos Solos”. Solo é uma

coleção de corpos naturais constituídos por parte sólida, líquida e gasosa, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos, que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais. Contém matéria viva e podem ser vegetados (EMBRAPA, 1999, p. 164).

Para Landa e Feller (2009) os solos se relacionam às sociedades por meio da cultura, representada na arte de religiões e da mitologia; sendo definidos por Dent (2014) como “um patrimônio mundial”. Para Ibàñez e Bockheim (2013) há tantos tipos, características, processos, propriedades e outros elementos envolvendo os solos do planeta que se pode definir uma “pedodiversidade”.

No entanto, considerando-se planos de manejo de UC e dossiês de Geoparques percebe-se preliminarmente que há poucos estudos específicos dos solos, sendo parte dos estudiosos com formação não necessariamente em Pedologia, mas áreas afins, como Geografia e Geologia. E os diagnósticos dos solos nas UC fazem parte do relatório abiótico, desconsiderando-se a importância dos solos como recurso biótico e mesmo socioeconômico, nos respectivos relatórios.

Interpretação relativamente demonstrada em estudos de educação em solos por meio de trilhas, em que há uma deficiência no conhecimento do solo em si e de suas funções (MELLO *et al.*, 2012; SANTOS; BENEVIDES, 2015; ARSENOVICZ; CONCEIÇÃO, 2016). O que também foi comprovado pelos estudos de demanda nos parques amostrados (FONSECA FILHO; RIBEIRO, 2016; FONSECA FILHO; MOREIRA, 2017).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia se deu inicialmente por trabalho de escritório, com revisão bibliográfica de temáticas afins (patrimônio, pedologia, geoturismo, trilhas, áreas

protegidas) e solicitação de licenças de pesquisa científica em UC ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) – órgão gestor das UC estaduais de Minas Gerais.

Em seguida houve o trabalho de campo, entre 2013 e 2016, para coleta de dados, sendo: quanto ao valor científico (BRILHA, 2016) a “Trilha Campo Ferruginoso” no PESRM; e quanto ao valor educacional (idem) a “Trilha Pico do Itacolomi” no PEIT). Houve seleção e descrição de perfis de solos (em catena ou trincheira) que se constituem como pedossítios.

O valor científico pode ser avaliado qualitativamente, entre outros, pela “representatividade (capacidade de um geossítio de ilustrar elementos ou processos tecnológicos relacionados à estrutura geológica)” (idem, p. 126). O valor turístico por exemplo pelo “cenário, associado à beleza visual da ocorrência geológica (paisagem ou afloramento)” (idem, p. 125). E o valor educacional por meio do “potencial didático (relacionado à capacidade de uma característica geológica de ser facilmente compreendida por estudantes de diferentes níveis educacionais)” (idem, p. 124).

A pesquisa, de cunho qualitativo e quantitativo – inventário e valoração de pedossítios – coletou amostras de solo deformadas e indeformadas de acordo com Santos *et al.* (2015) e Embrapa (1997), sendo analisadas em laboratório quanto à granulometria (EMBRAPA, 1997; 2006) e micromorfologia (CASTRO, 2008), conforme resultados apontados por Fonseca Filho (2017).

Os pedossítios constituem atrativos para roteiro com valor turístico e científico aos parques e não somente mercadológico, para comercialização por agências de viagens e guias de turismo. Por fim, retornou-se ao escritório para tabulação dos dados, geração de produtos cartográficos (mapas e cartogramas) e análise e discussão dos resultados.

A etapa conclusiva, em laboratório corroborou a interpretação dos dados observados em campo quanto às características morfológicas dos tipos de solos (textura, cor, horizontes dos perfis, entre outros), contribuindo para a classificação taxonômica dos dois primeiros níveis (EMBRAPA, 2006) e relativa pedodiversidade (IBÁÑEZ; BOCKHEIM, 2013).

Os dados levantados permitem compor a proposta de interpretação para cada pedossítio e obter a relação entre eles ao longo do caminho percorrido pelo turista; que, por sua vez, pode aprender a importância da conservação dos solos e consequentemente do patrimônio natural, configurando um turismo sustentável.

Assim, a pesquisa inovadora se justificou pela interdisciplinaridade Ciências Sociais Aplicadas (Turismo), Ciências da Terra (Geologia e Agronomia) e Ciências Humanas (Geografia), contribuindo ainda para a gestão dos parques.

3 RESULTADOS

Os atrativos, ora pedossítios ou “Lugares de Interesse Pedológicos” (LIPE) se constituem por:

Perfil de solo em trincheira, talude, ravina e catena com grau de raridade, diversidade e proteção cujos fatores e processos intrínsecos e extrínsecos são representativos para a pedogênese (ou morfogênese); e cuja conservação é necessária para a riqueza do patrimônio ambiental (geodiversidade e biodiversidade), pelo seu conteúdo e secundariamente forma e função como parte essencial da Terra (FONSECA FILHO, 2017, p. 111).

Estudo registrado pela primeira vez por Conway (2010) as trilhas-solo têm o objetivo de valorizar o solo como fator de formação da paisagem, reconhecendo-o para além da visão utilitarista: substrato e acesso ao atrativo principal.

Os pedossítios e trilhas-solo constituem atrativos e rotas respectivamente para o “pedoturismo”:

Segmento turístico com ênfase nos processos e fatores de formação bióticos (organismos), abióticos (material de origem, relevo, clima e tempo), dos solos como se apresentam in situ (naturais) ou réplicas (artificiais) para apreciação, compreensão e aquisição de conhecimentos de um sítio pedológico por turistas (FONSECA FILHO *et al.*, 2019, p. 191).

Em geral os planos de manejo de UC identificam as trilhas no relatório socioeconômico, com aspectos como comprimento, sinuosidade, infraestrutura, entre outros. Por sua vez os solos têm o costume de ser analisados nos relatórios biótico (olhar edáfico) e abiótico (olhar geomorfológico).

No caso das áreas dos parques amostradas no presente trabalho não há sugestão de trilhas geoturísticas nos planos de manejo, mas em estudos subsequentes: por Ostanello (2012), no PEIT; e por Reis (2018), no PESRM.

3.1 Trilha-solo Pico do Itacolomi

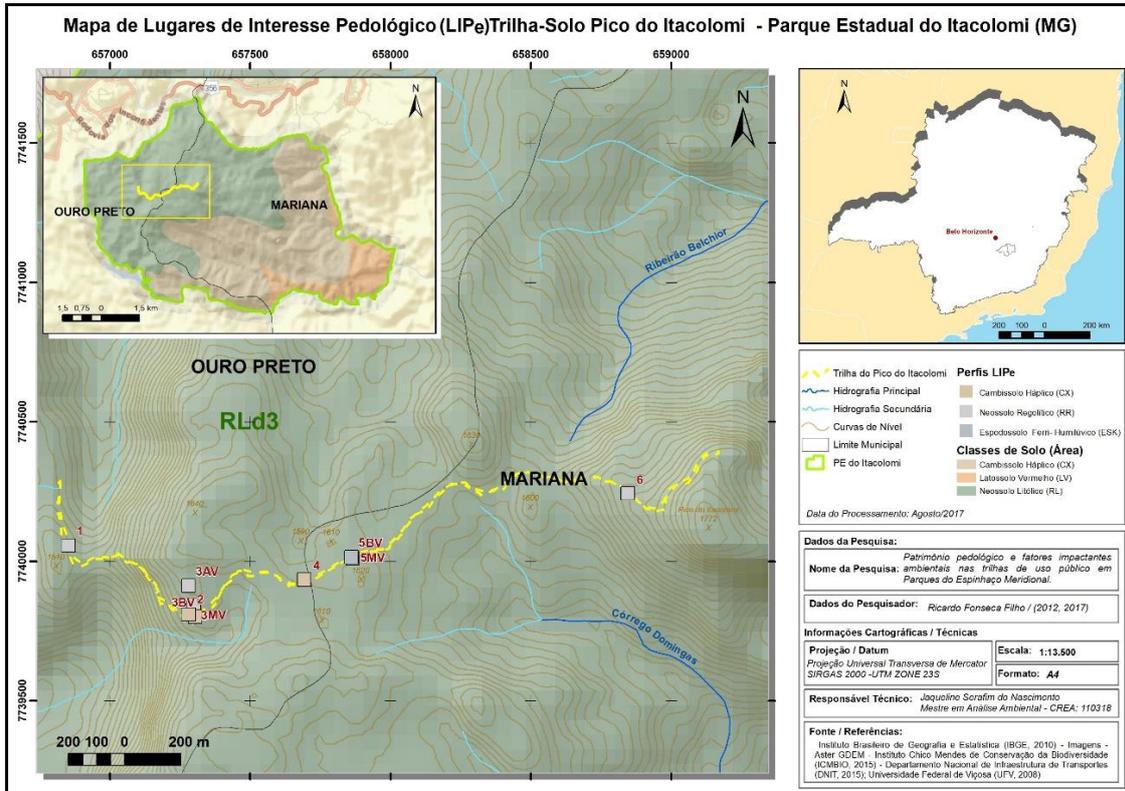
Quanto à oferta dos sítios pedológicos, das 13 classes de solos existentes no Brasil foram encontradas nas trilhas amostradas nos parques três no PEIT (Figura 1): CAMBISSOLOS, NEOSSOLOS e ESPODOSSOLOS.

A trilha Pico do Itacolomi é linear, com 2.225 m de comprimento e variação altimétrica de 100 m e cerca de 1.650 m de altitude, entre a entrada da trilha (bifurcação Morro do Cachorro-Trilha Lagoa Seca) e o atrativo final (Pico do Itacolomi). Há pouca infraestrutura como sanitários, lixeiras, e sinalização – em sua maior parte por piquetes de madeira em bifurcações. Parte da trilha representa um risco pois parte do acesso é uma estrada para o Morro do Cachorro, com trânsito de veículos de carga para manutenção das antenas de radiodifusão e telefonia em velocidade incompatível com caminhantes que visitam o parque.

Nos sete perfis de solo abertos em trincheiras no leito e margens e dois perfis pedológicos expostos a partir de processos erosivos da trilha Pico do Itacolomi (Figura 2) há uma variação desde solos pouco desenvolvidos, classificados NEOSSOLO REGOLÍTICO, sobre material de origem filitos-xistos e vegetação de mata atlântica no início da trilha (LIPe1) a solos mais desenvolvidos, que se alcança após razoável caminhada, pouco antes do platô, onde uma erosão expõe um CAMBISSOLO (LIPe2) – trecho esse com trilha fechada para recuperação.

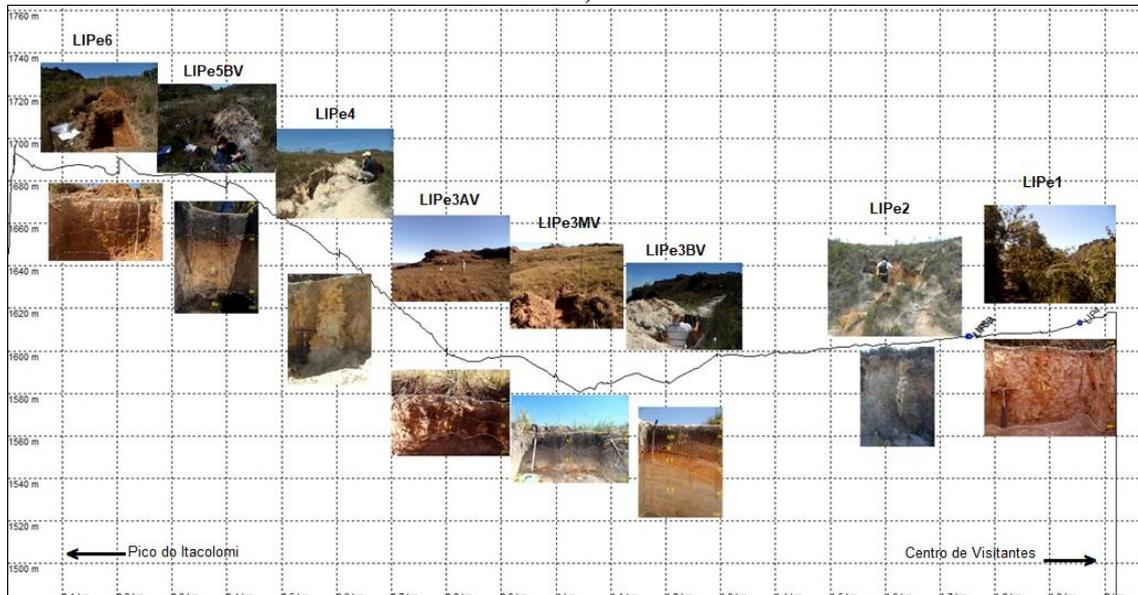
A montante, próximo ao Lugar de Interesse Geológico (LIG) caracterizado por Ostanello (2012) identificou-se numa catena (LIPe3) um NEOSSOLO na alta vertente, e dois CAMBISSOLOS, na média (entorno da trilha) e baixa (leito da trilha) vertentes, demonstrando a pedomorfogênese horizontal e vertical. Continuando sentido Pico do Itacolomi, num declive uma erosão expôs um NEOSSOLO (LIPe4). Na Lagoa Seca os primeiro e únicos perfis de ESPODOSSOLOS, em média (entorno da trilha) e baixa (leito da trilha) vertentes. Próximo ao Pico do Itacolomi numa vertente e leito da trilha encontrou-se um NEOSSOLO REGOLÍTICO (LIPe6).

Figura 1 - Mapa de pedossítios na “Trilha Pico do Itacolomi” no PEIT, Ouro Preto e Mariana/MG



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Figura 2 - Transecto com perfil longitudinal da proposta de “Trilha-solo Pico do Itacolomi”, no PEIT



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Trilha considerada pelo plano de manejo da UC (MINAS GERAIS, 2007a) de alto grau de dificuldade, público-alvo de jovens/adultos. Quanto ao zoneamento ecológico-econômico (ICMBIO, 2018) da UC praticamente todo o percurso da trilha é

considerado como “zona primitiva”. O que não inviabiliza o uso público, mas condiciona à educação ambiental, pesquisa científica, monitoramento e fiscalização, potencializando, assim, o valor científico e educacional da trilha – a exemplo do trecho da Lagoa Seca, de riqueza e importância biológica peculiares.

O mesmo documento observa que há impactos na trilha – a exemplo da erosão –, recomendando estudo de capacidade de carga e recuperação de trilhas degradadas, por meio, por exemplo, do monitoramento. Uma vez que se conhece melhor o solo da trilha é possível tomar medidas que vão de encontro ao monitoramento dela, como por exemplo, limitando o número de caminhantes e abertura de atalho que evite trechos em recuperação, conforme apontado por Fonseca Filho *et al.* (no prelo).

3.2 Trilha-solo Campo Ferruginoso

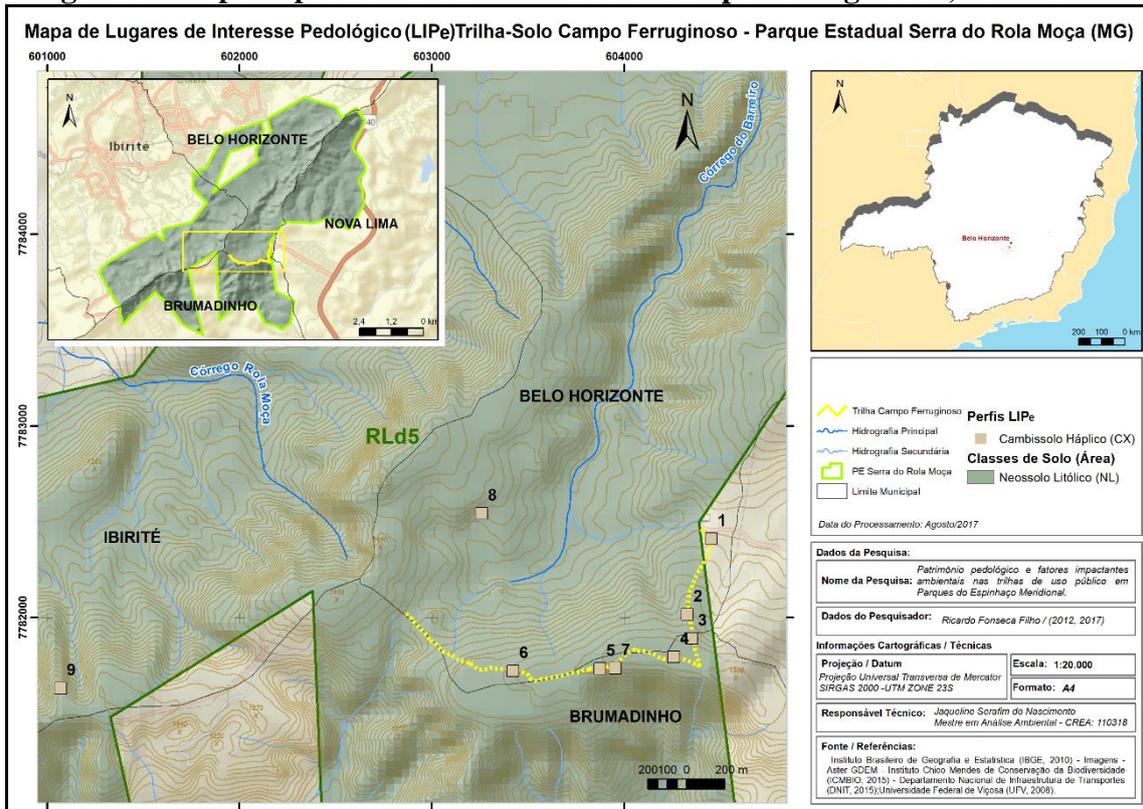
Por sua vez, a oferta de pedossítios no PESRM apresentou apenas um perfil mais desenvolvido na encosta a classe de solo: CAMBISSOLO (Figura 3). Aplicando-se a norma NBR 15500-2 (ABNT, 2008) a trilha do PESRM seria considerada estrada, por ter a largura de veículos automotores, que prestam serviços de manutenção de energia elétrica nos postes ao longo da trilha, bem como presença de animais domésticos pela inexistência de controle em acessos – o que representa risco de incêndio e pisoteamento/contaminação respectivamente para os campos rupestres ferruginosos com espécies endêmicas conforme descrito por Jacobi e Carmo (2008).

Nos seus 2.583 m de comprimento a distribuição altimétrica é de 100 m, com menor variação de declividade, e cerca de 1.500 m de altitude. Foi descrito somente um perfil de solo devido à dificuldade de abertura de trincheira na canga e ausência de perfis expostos em barrancos. Os demais LIPE são de pontos significantes onde se pode observar (e buscar entender) a paisagem. Dois dos oito pontos amostrados são fora da trilha: uma erosão paralela à estrada e o Mirante dos Veados, principal atrativo turístico do parque (Figura 4), o que justifica a ampliação do trecho original da trilha, com vistas à conservação local.

Resumidamente o percurso conta a história da formação e degradação da canga, na relação pedogeomorfológica. Do início da trilha (LIPE1), no sopé da catena há deposição de materiais coluvionares com maior desenvolvimento do perfil de solo. À medida que se caminha sentido montante os perfis de solo parecem reduzir de espessura, com presença de agregados de nódulos de couraça ferruginosa (LIPE2), indicando sua degradação, e fragmentos de itabirito cimentados (LIPE3). Alcançando-se o topo de morro há o “cangueiro stricto sensu” (LIPE4) ao longo do platô, em muitos locais com preservação da estrutura bandada do itabirito subjacente, caracterizando uma couraça estruturada, o que referencia o nome da trilha: “campo ferruginoso”. Na ravina (LIPE6) paralela à estrada sentido Casa Branca destaca-se na paisagem um corte de talude na estrada / cava de mineração. E por fim, no Mirante dos Veados (LIPE9) é proeminente a canga sob itabirito intemperizado, visada a partir do painel de geossítio do Geoparque Quadrilátero Ferrífero.

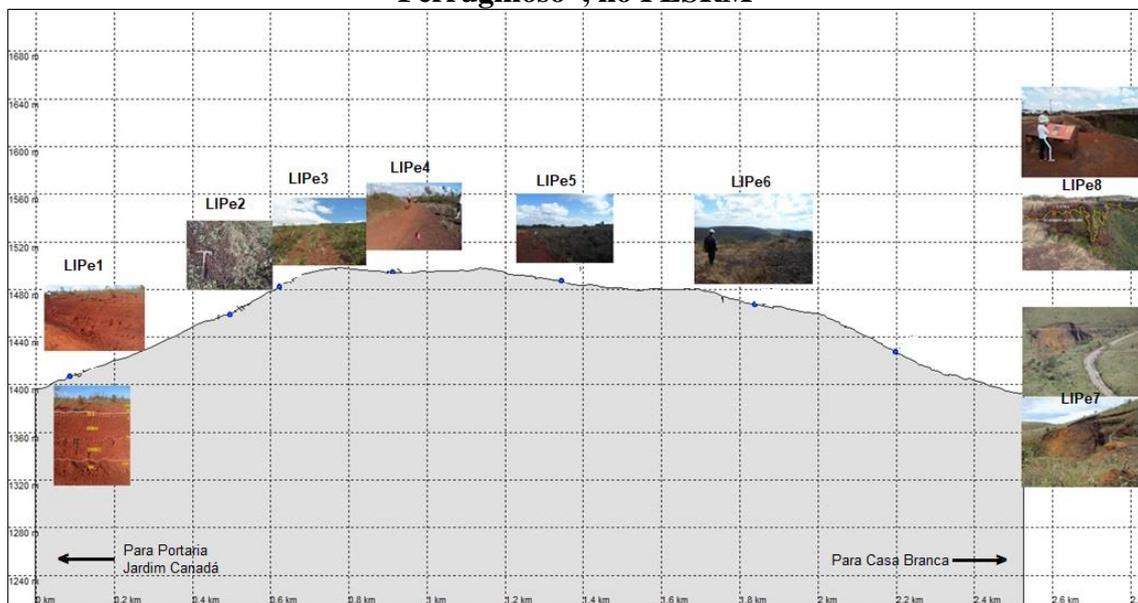
O plano de manejo do PESRM (MINAS GERAIS, 2007b, p. 180) inclui a trilha Campo Ferruginoso como parte do roteiro entre o centro de visitantes e dois mirantes, com capacidade de carga baixa – comparativamente aos outros roteiros de visitação –, com até 24 pessoas por dia, grupos de seis por vez.

Figura 3 - Mapa de pedossítios da “Trilha-solo Campo Ferruginoso”, no PESRM



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Figura 4 – Transecto com perfil longitudinal da proposta de “Trilha-solo Campo Ferruginoso”, no PESRM



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Apresenta ainda a necessidade de: estudos de levantamentos específicos, disponibilidade e acompanhamento de funcionários – trilha guiada –, grau de dificuldade, conhecimento, capacidade de carga e perfil do público-alvo (idem, p. 190). Condiciona-se a trilha ainda ao zoneamento que a classifica como “zona intangível”,

sendo o uso permitido somente para pesquisa científica, monitoramento e fiscalização. O que, assim como o zoneamento da trilha do PEIT, justificaria o turismo científico e pedagógico, pelos valores científico e educacional.

Nota-se que ambas trilhas oferecem oportunidades de aprendizado para trabalhos de campo de alunos das geociências (Geologia, Agronomia, Geografia Física) e de ensino básico quanto aos temas correlatos de ciências, considerando-se as relações dos solos com a biodiversidade e com a geodiversidade, ou seja, por meio do geoturismo. Embora para essas atividades em UC da categoria Parque Nacional, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000) apresente seu objetivo básico como

a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Assim, a pedodiversidade das trilhas demonstra:

- para turistas/excursionistas: que a diferença da textura, umidade e cor dos solos, bem como o tipo, presença/ausência de vegetação e presença/ausência de rocha são indícios da resistência/friabilidade do solo, sujeita à compactação/erosão, devendo-se tomar o devido cuidado com abertura de trilhas paralelas e tomada de atalhos além das trilhas principais;

- para a equipe dos parques: melhor conhecimento dos solos pelos gestores, monitores, brigadistas, conselheiros e outros colaboradores zelando melhor pelo patrimônio natural (e cultural) dos parques;

- para empresários que comercializam atrativos/espços no parque, como agências de viagens / guias de turismo e empresas de comunicação dos municípios de Ouro Preto e Mariana, que o turismo de massa não é recomendável em uma UC da categoria de proteção integral, e a utilização de um espaço natural para fins econômicos deve ser condizente com contrapartidas, como respeito à fauna e visitantes; e

- para a comunidade em que os solos são importantes como suporte à vida, seja pela filtragem de substâncias tóxicas, como esgoto, seja como substrato para o crescimento da vegetação. Esta última aumenta a infiltração o que reduz processos erosivos. A sensibilidade da comunidade torna-se primordial para evitar a utilização de entradas/trilhas informais, expansão urbana com loteamentos e supressão de nascentes para captação de água, que podem também acelerar processos erosivos, com perda de solo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os solos, em geral entendidos como substrato pelo público leigo, adquirem importância em momentos de mudanças de tempo, como secas e chuvas prolongadas, com ausência de vegetação/alimento para pastoreio, incêndios florestais e movimentos de massa.

O histórico brasileiro de uso e ocupação do solo relacionado à presença de recursos hídricos e minerais ocasionou (e ainda o faz) impactos ambientais que podem ser reversíveis ou pelo menos minimizados na medida que houver uma mudança cultural.

A utilização de pesquisas científicas, saindo dos muros das universidades para dentro das cercas dos parques, na forma de extensão (tal qual apresenta-se no presente trabalho) é dever do pesquisador, podendo ser utilizada pelos gestores para sensibilização e mobilização para a conservação dos recursos naturais.

No formato de educação ambiental pode ser expressa como educação em solos, somando-se a uma atividade de recreação “olhando-se para o chão onde se pisa” o caminhante tem uma ideia melhor de parte da sua “pegada ecológica”, como o pisoteio da vegetação que a extingue, expõe e compacta o solo, diminuindo a infiltração e aumentando a erosão. Ou como ensino em geociências, cuja relação das rochas e do relevo define caminhos.

Os pontos amostrados, apresentados como atrativos turísticos naturais, podem ser potencializados como produtos geoturísticos, por um novo olhar, como Lugares de Interesse Pedológico, cuja interpretação dos geossistemas/ecossistemas por um lado informa e por outro conserva, em contraposição à mera quantificação da “capacidade de carga” das trilhas.

Definidos os pontos, pode-se traçar a linha, rota essa que incrementada com temática e outros serviços constitui-se como proposta de roteiro geoturístico com ênfase nos solos: as trilhas-solo. Esses somam-se a outros pontos “de parada” (mirantes, áreas de piqueniques, centros de visitantes), multiplicando o potencial pedagógico da visita.

Assim, há uma ressignificação da imagem da “natureza intocada” cujo mito se difundiu na sociedade a partir dos primeiros tipos de áreas protegidas: os jardins botânicos e em seguida os parques. Sendo os caminhos dos indígenas e bandeirantes de outrora, matéria-prima para os geoturistas de hoje.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, ao Parque Estadual do Itacolomi e ao Parque Estadual Serra da Rola-Moça pelo apoio, ao GPROP/IEF pelas licenças de pesquisa científica nas UC amostradas e ao CNPq (306424/2016-9) e FAPEMIG (PPM- 00326-18) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 15505-2**. Turismo como atividade de caminhada. Parte 2: classificação de percursos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008. 20 p.

ARSENOVICZ, C. T.; CONCEIÇÃO, J. S. Educação em solos e extensão universitária: uma experiência de reflexão científica e multiplicação da educação em solos. VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM SOLOS, São Paulo, p. 45-48, 2016.

BAVEYE, P. C.; BAVEYE, J.; GOWDY, J. Soil “Ecosystem” Services and Natural Capital: Critical Appraisal of Research on Uncertain Ground. **Frontier Environmental Science**, v. 4, n. 41, p. 1-40, 2016.

BERGER, A. R. The geoinicator concept and its application: an introduction. In: BERGER, A. R.; IAMS W. J. **Geoindicators**: assessing rapid environmental changes in earth systems. Balkema: Elsevier, 1996, p. 1-14.

BIODIVERSITAS. **Biodiversidade em Minas Gerais**: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

BRASIL. **Lei nº. 9.985**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 26 set. 2019.

BRILHA, J. Inventory and quantitative assessment of geosite and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134, 2016.

CASTRO, S. S. de. **Micromorfologia de solos** – bases para descrição de lâminas delgadas. Campinas/Goiânia: UFG, 2008. 54 p. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/40630150-Micromorfologia-de-solos-selma-simoes-de-castro-bases-para-descricao-de-laminas-delgadas-2a-edicao-unicamp-ig-dgeo-ufg-iesa.html>>. Acesso em: 26 set. 2019.

CONWAY, J.S. A soil trail? – A case study from Anglesey, Wales, UK. **Geoheritage**, v. 2, p. 15-24, 2010.

DENT, D. **Soil as a world heritage**. London: Springer, 2014. 440 p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Solos, 2006. 286 p.

FONSECA FILHO, R. E. **Patrimônio pedológico e fatores impactantes ambientais nas trilhas de uso público em Parques do Espinhaço Meridional**. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) – Ouro Preto/MG, Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2017. 287 p.

FONSECA FILHO, R. E.; MOREIRA, J. C. O perfil do geoturista do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto e Mariana /MG. **Revista Espacios**, v. 38, n. 47, p. 1-19, 2017.

FONSECA FILHO, R. E.; RIBEIRO, G. S. Perfil do geoturista do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça /MG. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 9, n. 3, p. 471-496, 2016.

FONSECA FILHO, R. E.; VARAJÃO, A. F. D. C.; CASTRO, P. de T. A. Protocolo de inventário e avaliação de Lugares de Interesse Pedológico (LIPE) para um “Pedoturismo”. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 12, n. 2, p. 189-218, 2019.

FONSECA FILHO, R. E.; VARAJÃO, A. F. D. C.; CASTRO, P. de T. A. Compactação e erosão de trilhas geoturísticas de Parques do Quadrilátero Ferrífero e da Serra do Espinhaço Meridional. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 20, n. 4, 18p. (no prelo).

HOSE, T. A. Geoturismo europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas. In: BARRETINO, D.; WINBLETON, W.P.; GALLEGO, E. **Patrimonio geológico: conservación y gestión**. Madrid: ITGE, 2000, p. 137-159.

ICMBIO. **Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 208 p.

- IBÁÑEZ, J. J.; BOCKHEIM, J. (eds.) **Pedodiversity**. Boca Raton, USA: Taylor & Francis Group, 2013. 256 p.
- JACOBI, C. M.; CARMO, F. F. Diversidade dos campos ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 25-33, 2008.
- JENNY, H. **Factors of soil formation**. A system of quantitative pedology. New York: Dover Publications Inc., 2005 [1941]. 281 p.
- KARLEN, D.L. *et al.* Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation. **Soil Science Society American Journal**, v. 61, p. 4-10, 1997.
- LANDA, E. R.; FELLER, C. (eds.) **Soil and culture**. Amsterdam: Springer Netherlands, 2009. 524 p.
- MACHADO, M. F.; SILVA, S. F. da (org.) **Geodiversidade do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CPRM, 2010. 94 p.
- MELLO, N. A. de; BERNARDON, A.; HASSE, B. Ensino de solos no 5º ano do ensino fundamental: uma proposta de abordagem a partir do conceito de tema gerador. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, p. 1-17, 2012.
- MINAS GERAIS. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Itacolomi**. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2007a. 71 p.
- MINAS GERAIS. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moça**, incluindo a Estação Ecológica de Fechos. Encarte 3 – A unidade de conservação. Belo Horizonte: Biodiversitas, 2007b. 215 p.
- MOREIRA, J. C. Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. **Turismo e Paisagens Cársticas**, v. 3, n. 1, p. 5-10, 2010.
- NASCIMENTO, M. A. L. do; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**. Trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. Natal: UFRN, 2008. 82 p.
- OSTANELLO, M. C. P. **Patrimônio geológico do Parque Estadual do Itacolomi (Quadrilátero Ferrífero, MG): inventariação e análise de lugares de interesse geológicos e trilhas geoturísticas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Ouro Preto/MG, Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2012. 204 p.
- REIS, D. L. R. dos. **Modelagem do potencial geoturístico do Parque Estadual Serra do Rola Moça - MG**. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) – Belo Horizonte/MG, Departamento de Cartografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2013. 101 p.
- RUCHKYS, U. A. **Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para criação de um geoparque da UNESCO**. Tese (Doutorado em Geologia) – Belo Horizonte, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. 211 p.
- SANTOS, O. dos; BENEVIDES, A. de A. Educação em solo: investigação em uma escola do campo. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, Curitiba, p. 21.117-21.124, 2015.

SANTOS, R. D.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 102 p.

Geotourism and pedological sites on trails of Itacolomi and Serra do Rola-Moça State Parks, Minas Gerais, Brazil

Abstract

Tourism in natural protected areas has been presented as a form of conservation of the natural heritage. The Itacolomi (PEIT) and Rola-Moça (PESRM) State Parks, located in the proposed area for the Quadrilátero Ferrífero Geopark, Minas Gerais, Brazil have different soils along important trails: "Itacolomi Peak" and "Campo Ferruginoso" respectively. The objective of the present work was to inventory trail's pedosites of PEIT and PESRM. The methodology used in the research was: bibliographic review, fieldwork and identification of pedological sites as subsidies for geotourist routes with emphasis on soils ("pedotourism") in PEIT and PESRM. The results showed that the areas have potential for the development of pedotourism: the soils of Pico do Itacolomi and Campo Ferruginoso soil trails present relative pedodiversity with emphasis on the factors of soil formation, source material, relief and organisms (biotic factors). Soil education and geoscience teaching can help in the conservation of the trails and, consequently, in the safety of the tourists.

Keywords: *Tourism. Soil. Pedotourism. Soil trail. Public use.*

Artigo recebido em 20/06/2019. Aceito para publicação em 21/11/2019