



## **Geomorfologia antropogênica em função da mineração de ouro no século XVIII: bases científicas e educativas na proposição de uma Trilha Geoturística Urbana na Sede no Município de Ouro Preto (MG)**

### ***Anthropogenic geomorphology anthropogenic related to gold mining in the eighteenth century: scientific and educational bases on the proposition of a urban geoturistic trail in Ouro Preto City (MG, Brazil)***

*Suzana Fernandes de Paula, Paulo de Tarso Amorim Castro*

#### **RESUMO**

A Geomorfologia Antropogênica tem como objeto de estudo as geoformas produzidas bem como aquelas modificadas pelas atividades humanas. Em regiões mineiras, como o Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais, a mineração tem sido o principal atividade antrópica a afetar e modificar a paisagem. A extração aurífera é responsável pela interiorização da ocupação no Brasil setecentista e a criação dos núcleos urbanos tais como Ouro Preto. A partir das premissas da geoconservação são analisados pontos em que são evidentes as ações antrópicas na modificação da paisagem. Esses pontos integram um roteiro turístico urbano Ouro Preto de base científica e educativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geomorfologia Antropogênica; Ouro Preto; Protocolo; Geoturismo.

#### **ABSTRACT**

The anthropogenic geomorphology is focused on the study of landforms produced as well as those modified by human activities. In mining regions such as the Quadrilátero Ferrífero in Minas Gerais (Brazil), mining has been the main human activity to affect and change the natural landscape. The gold rush extraction is responsible for the occupation of the Brazilian hinterlands in eighteenth-century as also the establishment and nourishment of their first urban areas such as Ouro Preto city. From the geoconservation assumptions it will be analysed the points where human activities are evident agents in landscape modification. These points are part of an urban tourist trail of Ouro Preto whose scope is educational and scientific.

**KEYWORDS:** Anthropogenic Geomorphology; Ouro Preto; Protocol; Geotourism.

## **Introdução**

A origem das geoformas antropogênicas se dá por diferentes intervenções humanas, tais como pela agricultura, urbanização, industrialização e guerras (SZABÓ *et al.* 2010). Algumas paisagens são objetivamente transformadas, como é o caso da urbanização e industrialização. Outras vezes a modificação das feições e formas ocorrem de modo não intencional e são de fato decorrentes de atividades humanas, como é o caso da agricultura. Dean (1996), em sua análise sobre o desaparecimento da Mata Atlântica, atribui ao ciclo da mineração de diamantes e ouro em Minas Gerais uma intensa transformação da paisagem, com o desmatamento de cerca de 95000 km<sup>2</sup> de matas pela mineração e pelas atividades decorrentes da interiorização da população durante os séculos XVII e XVIII.

A mineração do ouro e do diamante em Minas Gerais, foi o principal agente de interiorização e fixação da população nos séculos XVII e XVIII, gerando os primeiros núcleos urbanos para além da zona costeira do Brasil. Inicialmente, na região de Ouro Preto e Mariana, localizadas ao sul do Quadrilátero Ferrífero, a extração de ouro se deu no leito do córrego Tripuí e do ribeirão do Carmo. Posteriormente avançou para os cascalhos contidos nas planícies e terraços aluviais esparsamente presentes ao longo desses cursos de água e de seus afluentes. Com a chegada de mais pessoas à região do ouro os trabalhos de cata foram se expandindo para os depósitos de encosta, as cangas coluvionares e eluvionares, até atingir o ouro existentes nos itabiritos e nos veios de quartzo, extraídos nas galerias que adentram as encostas da Serra de Ouro Preto.

Estes trabalhos resultaram em uma intensa modificação da paisagem, com a remoção de grandes volumes de rochas, escavação de minas e construção de aquedutos. Aliado à isto a concentração urbana, inicialmente rústica ganhou proporções urbanas com a necessidade da coroa portuguesa em incentivar e fiscalizar a produção de ouro, a sua principal fonte de recursos no século XVIII. Topos de morros foram reafeiçoados, encostas foram retalhadas para dar lugar ao casario para a instalação de toda a burocracia administrativa da província e abertos novos espaços urbanos para ampliação da Vila Rica, que se constituiria na sede administrativa da província das Minas Gerais.

A cidade de Ouro Preto ocupa as encostas da Serra de Ouro Preto e os contrafortes da Serra do Itacolomi sobre rochas metassedimentares dos supergrupos Minas e Rio das Velhas em uma diversidade litológica e de feições geomorfológicas. Ao longo de seus trezentos anos de idade, Ouro Preto passou por diferentes ciclos de prosperidade: o seu período áureo no ciclo do ouro, o ciclo do ferro e do alumínio e, nas últimas quatro décadas o turismo de massa e a consolidação como centro universitário. Esses ciclos de prosperidade foram intermeados por períodos de estagnação e mesmo contração, resultando em pulsos de ocupação e reocupação dos seus domínios. A estagnação e definhamento com a transferência da capital de Minas Gerais para Belo Horizonte, talvez tenha sido o maior impacto sofrido pela cidade.

## Características geológicas e geomorfológicas da cidade de Ouro Preto

Ouro Preto localiza-se ao sul do Quadrilátero Ferrífero, região central de Minas Gerais, distante, aproximadamente, 100km de Belo Horizonte. A altitude média é de 1150 m, sendo que o ponto mais alto (Pico do Itacolomi) se encontra a 1772m. De acordo com Carvalho (1982), o clima de Ouro Preto possui características de clima tropical de montanha. Os verões são suaves e os invernos brandos com baixas temperaturas e elevada umidade atmosférica. A temperatura média varia entre 6°C (julho) e 28°C (dezembro) e período chuvoso compreende os meses de dezembro a março.

A serra de Ouro Preto forma divisor das bacias hidrográficas do Rio Doce e São Francisco. A área de estudo encontra-se na malha urbana concentrando-se nas cabeceiras da bacia do Rio Doce, cujas nascentes se encontram na Serra de Ouro Preto mais precisamente bacia do Ribeirão do Carmo.

Sobreira e Fonseca (2001) apontam que o crescimento, tanto populacional, quanto da malha urbana da sede urbana de Ouro Preto, aconteceu de forma desordenada e em locais pouco aptos influenciados pelos seguintes fatores:

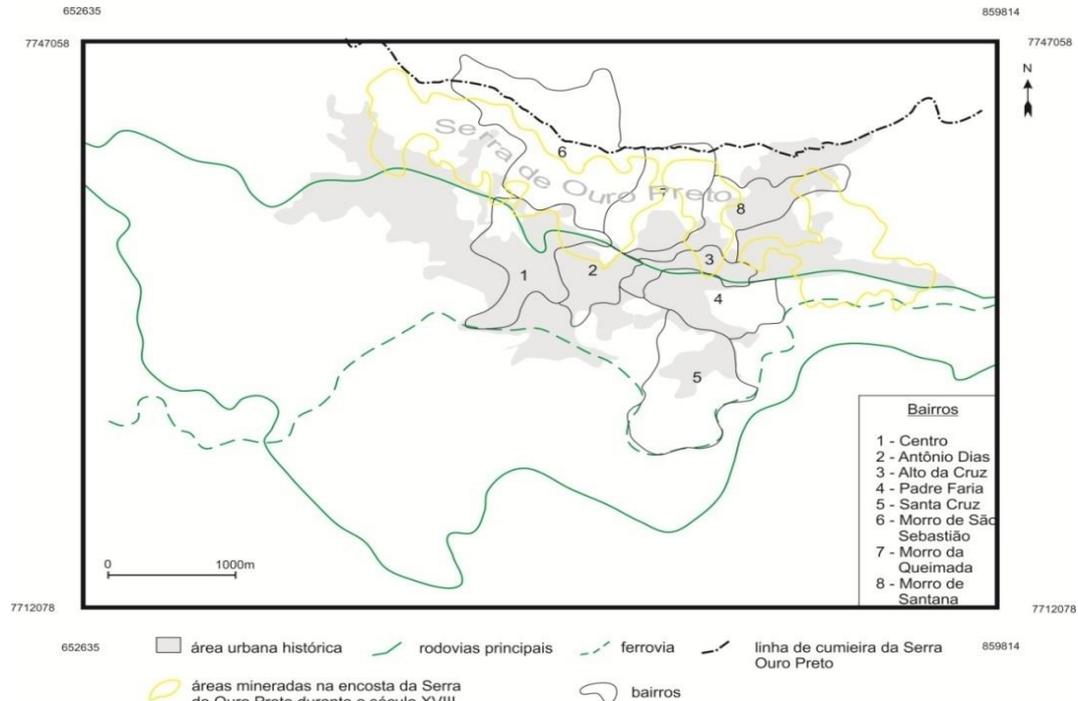
- Ocupação dos locais onde haviam as minas de ouro;
- Utilização de áreas com forte e alta declividade devido as características geomorfológicas locais;
- Locais próximos à passagem de águas pluviais.

Embora em alguns pontos levantados nesse trabalho possam ser vistas feições antrópicas esculpidas em rochas de diferentes unidades litoestratigráficas, a maioria abarca apenas o Supergrupo Minas com a seguinte distribuição: na Serra de Ouro Preto, estão presentes as rochas do Supergrupo Minas (quartzitos da Formação Moeda, filitos da Formação Batatal e itabiritos da Formação Cauê) ao passo que nos demais domínios geomorfológicos ocorrem rochas de outras unidades do Supergrupo Minas (os quartzitos ferruginosos e quartzitos da Formação Cercadinho e xistos do Grupo Sabará).

A extração do ouro se dava de maneira diferenciada em função dos condicionantes geológicos e geomorfológicos. Eschwege (1833) e Calógeras (1904 *apud* OLIVEIRA 2010), ressaltam que as extrações de ouro nos vales, geralmente em rochas xistosas eram feitas com abertura de catas profundas. Nas encostas, a mineração era feita por meio de galerias abertas em rochas mais decompostas e friáveis, geralmente xistos cortados por veios de quartzo. Contudo, os resquícios da mineração à céu aberto tornam-se mais perceptível. Na Serra de Ouro Preto é possível notar as consequências dos desmontes hidráulicos, desvio das redes de drenagem, criação de taludes, formação de escombrelas que culminaram por modificar substancialmente a morfologia original.

Como a alteração da paisagem está intimamente associada à mineração, sobretudo na Serra de Ouro Preto e no vale do núcleo histórico ao se identificar os locais de atividade da mineração, optou-se por fazer um roteiro que pudesse contemplar os diversos pontos onde as feições

antrópicas pudessem ser perceptíveis. Ao mesmo tempo, optou-se por criar um circuito geoturístico urbano (Figura 1), dentro dos preceitos de exequibilidade como um produto com base na norma de turismo com atividades de caminhada (ABNT - NBR 15505-2).



**Figura 1:** Sede do Município de Ouro Preto, com destaque aos bairros em que ocorreram processos antropogênicos em virtude da mineração de ouro no século XVIII (Modificado e compilado por ASTRO, 2013).

**Figure 1:** Ouro Preto municipality headquarters, especially the neighborhoods in which they occurred anthropogenic processes as a result of gold mining in the eighteenth century (Modified and compiled by ASTRO, 2013)

## Materiais e métodos

A partir da necessidade em desenvolver uma metodologia que proporcione um maior conhecimento, divulgação e utilização dos pontos de atividade mineira e sua relação com as características geomorfológicas/geológicas e que seja capaz de inventariar, qualificar e quantificar os Lugares de Interesse Geológico e Mineiro (LIGEMs), foi desenvolvido o “Protocolo e Inventário de Avaliação dos Lugares de Interesse Geológico e Mineiro” (Paula & Castro 2013 – Anexo 1). Esse protocolo foi a ferramenta utilizada para de inventariar, qualificar e quantificar os Lugares de Interesse Geológico e Mineiro que apresentem geofomas antropogênicas, culminando na efetivação de um circuito turístico didático e científico. Este trabalho seguiu as seguintes etapas:

- Compilação bibliográfica;
- Compilação de base Cartográfica básica (elementos geomorfológicos e estruturais, relevo, litologia, drenagens, vegetação, acessos) para subsidiar os primeiros campos;
- Avaliação de relevância e potencialidade de todos os atrativos geológicos e mineiros;

- Coleta, inventariação e compilação de dados geológicos e informações detalhadas sobre os atrativos selecionados, privilegiando também os empreendimentos turísticos e a comunidade do entorno, adaptando o inventário utilizado no projeto "O Patrimônio Geológico e Mineiro dos Municípios de Ouro Preto e Mariana, Sul do Quadrilátero Ferrífero (MG): Bases para o Turismo Científico e Ações Sustentáveis em Pequenas Comunidades" (PAULA; CASTRO, 2011);
- Georeferenciamento dos LIGEMs selecionados, assim como o trajeto, com o auxílio do aplicativo Minhas Trilhas, desenvolvido pelo Google, onde foi possível localizar os pontos selecionados, calcular a distância percorrida, altimetria e velocidade aproximada do percurso;
- Sistematização dos dados quantitativos;
- Formatação do circuito geoturístico urbano como um produto com base na norma NBR 15505-2.

## Resultados

### ***Protocolos de Avaliação e Inventariação de Lugares de Interesse Geológico e Mineiro***

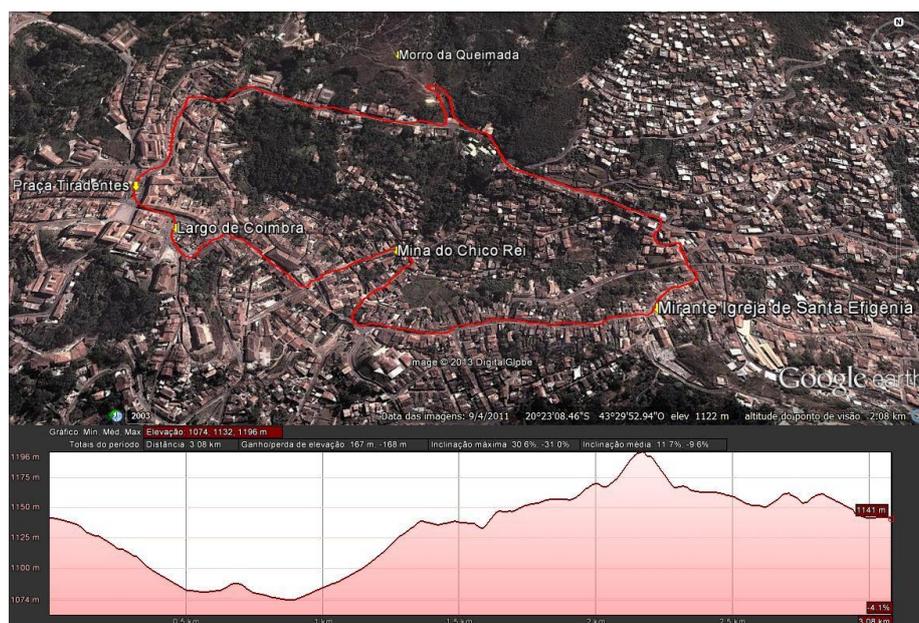
Foi desenvolvida uma metodologia capaz de inventariar, qualificar e quantificar os Lugares de Interesse Geológico e Mineiro (LIGEMs), que consiste em locais que possuam características geológicas e/ou mineiras que possam ser utilizadas para o desenvolvimento de atividades geoturísticas. Esse método de inventariação, tem como finalidade valorizar e envolver as comunidades, a partir do conhecimento minerário, geológico, geoturístico e geoconservacionista, recorrendo à atitudes sustentáveis e corretivas, para a utilização deste patrimônio a fim de diminuir a distância do público em relação ao conhecimento das geociências, esclarecer e envolver as comunidades sobre a necessidade de valorização da geodiversidade local através da disponibilização de informações e atividades práticas. Além dos já amplamente reconhecidos locais de turismo histórico, arquitetônico e cultural de Ouro Preto, a proposta foi contemplar Lugares de Interesse Geológico e Mineiro (LIGEMs) onde é dado, neste recorte, um enfoque geológico/geomorfológico por meio dos procedimentos metodológicos que inventariam e classificam os sítios ligados à geodiversidade e patrimônio mineiro de Ouro Preto. Todos os empreendimentos, comunidades e profissionais ligados direta ou indiretamente com o turista, que atuam nestas vias foram inseridos no processo que trabalhou com as premissas do geoturismo, geoconservação, geodiversidade. Os geossítios selecionados foram:

- Mirante da Igreja de Santa Efigênia;
- Largo de Coimbra;
- Mina do Chico Rei;
- Morro da Queimada;
- Praça Tiradentes.

### Trilha Geoturística e Mineira Urbana de Ouro Preto.

Antigamente, na descrição de trilhas, eram utilizados termos genéricos como "Leve", "Moderado", "Pesado", e os critérios desta classificação eram aleatórios, dependia na visão pessoal de quem a descrevia. Para evitar isso, a ABNT publicou em fevereiro de 2008, a norma NBR 15505-2 (Turismo com atividades de caminhada. Parte 2: Classificação de percursos). Esta norma estabelece alguns critérios capazes de classificar os percursos e suas características de severidade. A partir desta normatização, foi possível classificar o circuito Geoturístico Urbano proposto neste trabalho.

Além de sua importância geológica e localização que permitiu que a trilha se configurasse em um circuito, onde os pontos de saída e chegada coincidiram, outro critério para a escolha dos pontos foi a possibilidade de realização do trajeto, em tempo e distância compatíveis a serem realizados em um dia (Figura 2 e Tabela 1). Para calcular os dados referentes ao circuito foi utilizado o aplicativo *Minhas Trilhas*, um programa desenvolvido pelo Google, que é capaz de demonstrar, em gráficos e em tabela, a relação entre a altimetria e a velocidade média do caminhante.



**Figura 2:** Trajeto e altimetria da Trilha Geoturística Urbana (MINHAS TRILHAS, 2013).  
**Figure 2:** Path and altimetry of Geoturística Urban Trail (MINHAS TRILHAS, 2013).

**Tabela 1:** Dados sobre a trilha Geoturística Urbana (MINHAS TRILHAS, 2013).  
**Table 1:** Data up to Geoturística Urban track (MINHAS TRILHAS, 2013).

Circuito Geoturístico e Mineiro Urbano	
Nome: Circuito Geoturístico e Mineiro Urbano	Ritmo médio: 13:55 min/km
Criado por Minhas trilhas do Google no Android.	Ritmo médio de deslocamento: 13:47 min/km
Tipo de atividade: caminhada	Ritmo mais rápido: 9:35 min/km
Distância total: 3,08 km	Elevação máx.: 1170 m
Tempo total: 51:05	Elevação mín.: 1058 m
Tempo de deslocamento: 50:37	Ganho de elevação: 183 m
Velocidade média: 4,31 km/h	Grau máx.: 26 %
Velocidade média de deslocamento: 4,35 km/h	Grau mín.: -28 %
Velocidade máx.: 6,26 km/h	Registro: 05/09/2013 8h10

## Conclusões

Em virtude de sua geodiversidade e história intimamente ligada à mineração, Ouro Preto foi construída lado-a-lado com as áreas de extração de ouro que deixaram marcas na paisagem criando geoformas antropogênicas. Dentre os diferentes pontos que apresentam feições e alterações antropogênicas da paisagem cinco foram selecionados com vistas a compor um roteiro turístico de base científica e didática criado segundo as concepções da geoconservação. Para a sua confecção, foi aplicado um Protocolo de Inventariação do Patrimônio Geológico e Mineiro que proporcionou uma análise de locais presentes na cidade de Ouro Preto que são fruto das modificações da paisagem englobando-os em um circuito de bases científicas e didáticas. Esses valores não pretendem avaliar a relevância de cada local, visto que, cada um, possui características igualmente importantes no que tange ao seu valor geológico e suas especificidades, a intenção em valorar e compará-los é dimensionar quais são os geossítios com maior potencialidade para desenvolver atividades que atinjam de forma mais incisiva as especificidades de determinado projeto.

A apropriação e o entendimento destas novas informações, aprendizado e conceitos tanto pelo *trade* turístico quanto pela comunidade é um desafio, que pode ser superado através da utilização de uma linguagem mais acessível (não simplista). Além disto, o turismo geológico e mineiro poderá oferecer uma oportunidade de nova abordagem aos guias e operadores de turismo locais que estão direta e indiretamente ligados às atividades turísticas mas que não utilizam ou desconhecem tal abordagem.

## Referências bibliográficas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: ABNT, NBR 15505-2. Turismo com atividades de caminhada. Parte 2: Classificação de percursos, 2008.
- BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Portugal, Palimage, 2005. 190p.
- CASTRO, P.T.A. O patrimônio geológico da região de Mariana e Ouro Preto, no sul do Quadrilátero Ferrífero (MG): bases para o turismo científico e ações de sustentáveis em pequenas comunidades. **Projeto de pesquisa**. CNPq, UFOP, 2010.
- CSMA, P. Urban Development and Anthropogenic Geomorphology. *In*: SZABÓ, J. DÁVID, L. LÓCZY, D. (ed). **Anthropogenic Geomorfology**: a guide to man-made landforms. P.179-187. Springer Londres, 2010, 298p.
- DEAN, W. A ferro e fogo : a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. 1. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 1996, 484 p.
- DORR, V. N. **Mapa Geológico Seções do Quadrilátero Ferrífero**, Minas Gerais, Brasil. Escala 1:50000. Departamento Nacional da Produção Mineral, 1964-1962.

DORR, **Brasilienses**. Ed. Itatiaia-Edusp, Belo Horizonte, 2v. Publicado em 1979. Tradução de Domício de Figueiredo Murta.

HAIGH, M.J. Evolution of Slopes on Artificial Landforms. University of Chicago, Blainarch, UK. **Dept Geol Res Papers**, n.183, 1978.

MARSH, G.P. **Man and Nature**: or The Earth as modified by human actions (reedição 1965). Harvard University Press, 1864.

OLIVEIRA, L. D. Ocupação urbana de Ouro Preto de 1950 a 2004 e atuais tendências. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Geologia, 2010.

PORTAL DO TURISMO DE OURO PRETO, disponível em: [www.ouopreto.mg.gov.br/portaldoturismo](http://www.ouopreto.mg.gov.br/portaldoturismo).

SHERLOCK, R.L. **Man as a geological agent**: an account of his action on inanimate nature. London: H.F. & G. Witherby, 1922, 372p.

Sociedade Excursionista Espeleológica – UFOP, disponível em <http://www.see.ufop.br/>

Sobreira, F.G. 1989. A ocupação desordenada de encostas em Ouro Preto, MG. *REM: Revista de Escola de Minas*.

Sobreira, F.G. 1990. Levantamento de áreas de risco geológico no espaço urbano de Ouro Preto. Relatório Finaldo Projeto – Convênio EM/UFOP/MinC.

VERNADSKY, V.I. La Biosphere, Paris, 1929. *In*: ALCAN, F.; SZABÓ, J.; DÁVID, L.; LÓCZY, D. **Anthropogenic Geomorfology**: a guide to man-made landforms. Springer Londres, 2010, 298p.

**Suzana Fernandes de Paula**: Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil.

E-mail: [suzanageotur@yahoo.com.br](mailto:suzanageotur@yahoo.com.br).

Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2149177823392284>

**Paulo de Tarso Amorim Castro**: Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil.

E-mail: [ptacastro@gmail.com](mailto:ptacastro@gmail.com).

Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7247198559551536>

Data de submissão: 28 de abril de 2015

Data de recebimento de correções: 10 de junho de 2015

Data do aceite: 10 de junho de 2015

Avaliado Anonimamente

## ANEXOS

## INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO E MINEIRO.

<b>1. NOME</b>
<b>2. MANTENEDOR/GESTOR/ ASSOCIAÇÕES DE BAIRRO:</b>
<b>3. REGIÃO TURÍSTICA</b>
<b>4. LOCALIZAÇÃO</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DO ATRATIVO</b>
<b>6. SINALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES</b>
Sinalização: ( ) Bem Sinalizado ( ) Mal Sinalizado ( ) Não sinalizado Informações: ( ) Existente ( ) Insuficiente ( ) Inexistente
<b>7. MEIOS DE ACESSO</b>
<b>8. LEGISLAÇÕES DE PROTEÇÃO AO ATRATIVO</b>
<b>9. ESTÁ LOCALIZADO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO?</b>
( ) Não ( ) Unidade de Proteção Integral ( ) Unidade de Uso Sustentável Qual?
<b>10. ESTADO DE CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO DO ATRATIVO:</b>
( ) Muito Preservado/Conservado ( ) Preservado/Conservado ( ) Pouco Preservado/Conservado.
<b>11. TIPO DE VISITAÇÃO E NECESSIDADE DE AUTORIZAÇÃO PARA O ACESSO</b>
<b>12. SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS</b>
<b>13. ATIVIDADES REALIZADAS</b>
<b>14. INTERESSE</b>
( ) Geomorfológico ( ) Sedimentológico ( ) Estrutural ( ) Espeleológico ( ) Estratigráfico ( ) Petrológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro ( ) Arqueológico ( ) Paleontológico ( ) Ambientes Fluviais
<b>15. INSCRIÇÃO NO SIGEP?</b>
Sim ( ) Não ( )
<b>16. ENQUADRAMENTO E CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA</b>
<b>17. FEIÇÕES DO RELEVO</b>
<b>18. FOTOGRAFIAS</b>
<b>19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>

**Descritor: Aspectos Gerais**  
**Pontos:**

**Variável 1: Localização**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Localidade com diversas possibilidades turísticas em atrativos naturais, histórico-culturais preservados, com infraestrutura urbana eficiente, segurança, leis regulamentadoras aplicadas.					Localidade com possibilidades turísticas em atrativos naturais, histórico-culturais preservados, com infraestrutura urbana básica, segurança, leis regulamentadoras aplicadas.					Localidade com possibilidades turísticas em atrativos naturais, histórico-culturais, com infraestrutura urbana básica, leis regulamentadoras.					Localidade sem possibilidades turísticas em atrativos naturais, histórico-culturais, com infraestrutura urbana precária, sem segurança, leis regulamentadoras não aplicadas.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 2: Acessibilidade**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Possibilidade e condição de acesso físico e/ou financeiro, com segurança e autonomia, tanto dos espaços, quanto dos equipamentos, transportes, informações e dos meios de comunicação, para qualquer pessoa.					Possibilidade de acesso físico e/ou financeiro, com segurança, tanto dos espaços, quanto dos equipamentos, transportes, das informações e dos meios de comunicação, para qualquer pessoa.					Possibilidade de acesso físico ou financeiro, com segurança, tanto dos espaços, quanto dos equipamentos, transportes, das informações e dos meios de comunicação, para um determinado grupo de pessoas.					Impossibilidade e condição de acesso físico e financeiro, com segurança e autonomia, tanto dos espaços, quanto dos equipamentos, transportes, informações e dos meios de comunicação, para a maioria das pessoas.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 3: Sinalização**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Placas ou símbolos, internos e externos, funcionários ou guias que consigam orientar, numa linguagem universal e adaptada inclusive, à pessoas com necessidades especiais os aspectos de segurança, acesso, localização, trânsito.					Placas ou símbolos, internos ou externos, e funcionários que consigam orientar, numa linguagem universal, aspectos de segurança, acesso, localização, trânsito.					Placas, símbolos internos ou funcionários que consigam orientar sobre aspectos de segurança, acesso, localização, trânsito para um determinado grupo de pessoas.					Ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, n aspectos de segurança, acesso, localização, trânsito.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 4: Informações**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Placas ou símbolos, internos, externos, funcionários ou guias que consigam informar, de forma eficiente, numa linguagem universal e adaptada, inclusive à pessoas com necessidades especiais, os aspectos naturais, históricos e culturais do sítio. Informações sobre funcionamento, deveres e direitos dos visitantes, regulamento interno do estabelecimento ou leis regulamentadoras, utilização de equipamentos, tarifas.					Placas ou símbolos, internos, externos ou funcionários que consigam informar, numa linguagem universal, os aspectos naturais, históricos e culturais do sítio. Informações sobre funcionamento, deveres e direitos dos visitantes, regulamento interno do estabelecimento ou leis regulamentadoras, utilização de equipamentos, tarifas.					Placas, símbolos internos ou funcionários que consigam informar, os aspectos naturais, históricos e culturais do sítio. Informações sobre funcionamento, deveres e direitos dos visitantes, regulamento interno do estabelecimento ou leis regulamentadoras, utilização de equipamentos, tarifas.					Ausência de placas, símbolos, funcionários ou guias que consigam informar os aspectos naturais, históricos e culturais do sítio, informações sobre funcionamento, deveres e direitos dos visitantes, regulamento interno do estabelecimento ou leis regulamentadoras, utilização de equipamentos, tarifas.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 5: Estado de Conservação**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Ausência de vestígios de lixo, piração, depredação ou necessidade de restauração. Coleta seletiva de resíduos. Intervenções antrópicas benéficas que não ameacem a integridade de espécies e estrutural do sítio.					Ausência de vestígios de lixo, piração, depredação. Intervenções antrópicas benéficas que não ameacem a integridade de espécies e estrutural do sítio.					Ausência de vestígios de lixo, piração, depredação.					Vestígios de lixo, piração, depredação ou necessidade de restauração. Intervenções antrópicas que ameacem a integridade de espécies e estrutural do sítio.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 6: Legislação**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Conhecimento e conformidade com as leis de utilização pelos usuários, e das leis de proteção e segurança dos sítios pelos administradores guias ou funcionários.					Conhecimento e conformidade parciais as leis de utilização pelos usuários, e das leis de proteção e segurança dos sítios pelos administradores, guias ou funcionários.					Conhecimento das leis de utilização pelos usuários, e das leis de proteção e segurança dos sítios pelos administradores, guias ou funcionários.					Desconhecimento e desconformidade com as leis de utilização pelos usuários, e das leis de proteção e segurança dos sítios pelos administradores, guias ou funcionários.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 7: Visitação e Atividades Realizadas**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Controle do número ou cadastro de visitantes que tiveram acesso ao sítio, respeitando a capacidade de carga e especificidades de atividades que podem ser desenvolvidas no local. Cumprindo com o regulamento interno do estabelecimento ou leis regulamentadoras do sítio.					Controle do número de acessos ao sítio, respeitando a capacidade de carga e especificidades de atividades que podem ser desenvolvidas no local. Não possui regulamento interno ou leis regulamentadoras.					Controle das especificidades de atividades que podem ser desenvolvidas no local. Não possui regulamento interno ou leis regulamentadoras.					Nenhum controle do número, sem cadastro de visitantes que tiveram acesso ao sítio, desrespeitando a capacidade de carga e as especificidades de atividades que podem ser desenvolvidas no local. Não possui regulamento interno ou leis regulamentadoras.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 8: Serviços e Equipamentos**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno: restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Conhecimento e conformidade com as normas da ABNT.					Infraestrutura básica para receptivo no entorno. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Conhecimento e conformidade com as normas da ABNT.					Infraestrutura básica para receptivo no entorno. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança.					Não possui infraestrutura básica para receptivo no entorno. Sem funcionários capacitados equipamentos de segurança.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 9: Segurança**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Conhecimento e conformidade com as normas da ABNT, regulamento interno ou leis regulamentadoras. Presença de profissionais Capacitados, inclusive com cursos de primeiros socorros. Equipamentos de segurança para visitantes, guias ou funcionários. Intervenções antrópicas benéficas que não ameacem a integridade de espécies e estrutural do sítio.					Conhecimento e conformidade com as normas da ABNT, regulamento interno ou leis regulamentadoras. Presença de profissionais Capacitados. Equipamentos de segurança para visitantes, guias ou funcionários. Intervenções antrópicas benéficas que não ameacem a integridade de espécies e estrutural do sítio.					Conhecimento das normas da ABNT, regulamento interno ou leis regulamentadoras. Profissionais Capacitados. Equipamentos de segurança para visitantes, guias ou funcionários. Intervenções antrópicas.					Desconhecimento e desconformidade com as normas da ABNT, regulamento interno ou leis regulamentadoras. Ausência de profissionais capacitados e equipamentos de segurança para visitantes, guias ou funcionários. Intervenções antrópicas que ameacem a integridade de espécies e estrutural do sítio.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 10: Vulnerabilidade**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Sítios mineralógicos ou paleontológicos preservados, com proteção física e indireta. Sem ameaças antrópicas e as áreas recreação não causam agressão. Nenhum interesse de exploração mineraria. Regime de propriedade local.					Feições preservadas. Sítios paleontológicos ou mineralógicos susceptíveis de destruição. Local sem proteção física ou indireta. Densidades de população (agressão potencial). Proximidades de área recreativas (agressão potencial).					Feições vulneráveis. Sítios paleontológicos ou mineralógicos susceptíveis de destruição. Local sem algum tipo de proteção física ou indireta. Densidades de população (agressão potencial). Proximidades de área recreativas (agressão potencial). Ameaças antrópicas. Interesse para exploração mineira.					Feições afetadas. Sítios paleontológicos ou mineralógicos destruídos. Local sem algum tipo de proteção física ou indireta. Densidades de população agressora. Proximidades de área recreativas agressoras. Intervenções antrópicas. Exploração mineira. Regime de propriedade do local excludente.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 11: Características Intrínsecas**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Raridade. Com grau de conhecimento científico produzido elevado. Excelente modelo para ilustração de processos geológicos. Possui diversidade de elementos de interesse. Associa elementos naturais com históricos culturais. Beleza espetacular.					Pequeno grau de abundância. Com relativo grau de conhecimento científico produzido. Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos. Associação com elementos naturais Fauna e/ou flora, históricos e culturais. Beleza espetacular.					Abundante. Com relativo grau de conhecimento científico produzido. Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos. Associação com elementos naturais Fauna e/ou flora, históricos e culturais.					Abundante. Sem expressivo grau de conhecimento científico produzido. Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 12: Uso Potencial**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Condições de observação. Proximidade de povoação que será beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio. Oportunidades de otimizar as condições socioeconômicas das comunidades. Conteúdo didático e pedagógico.					Condições de observação. Proximidade de povoação que será beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio. Conteúdo didático ou pedagógico.					Condições de observação. Proximidade de povoação que será beneficiada com a utilização/divulgação do geossítio. Ausência de conteúdo didático ou pedagógico.					Condições inapropriadas para observação, distante de populações sem fornecer oportunidades a estas. Ausência de conteúdo didático e pedagógico					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Variável 13: Necessidade de Proteção**

Ótima (Pontuação 20 a 16)					Bom (Pontuação 15 a 11)					Regular (Pontuação 10 a 6)					Ruim (Pontuação 5 a 0)					
Área preservada, sem exploração mineral. Regime de propriedade definido. Áreas recreativas e com densidade populacional distantes ou sem agressões.					Área preservada, interesse em exploração mineral. Regime de propriedade. Áreas recreativas e com densidade populacional distantes ou sem agressões.					Interesse para exploração mineral. Regime de propriedade Proximidade de áreas recreativas e de populações.					Exploração mineral. Regime de propriedade. Áreas recreativas e de populações degradantes.					
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0