



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**GEOCONSERVAÇÃO: INVENTÁRIO E ANÁLISE DE LUGARES DE
INTERESSE GEOLÓGICO DA ZONA DE AMORTECIMENTO NA
PORÇÃO SUDOESTE DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO
GANDARELA, MINAS GERAIS.**

João Paulo de Lima

MONOGRAFIA Nº 370

Ouro Preto, agosto de 2020

**GEOCONSERVAÇÃO: INVENTÁRIO E ANÁLISE DE
LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO DA ZONA DE
AMORTECIMENTO NA PORÇÃO SUDOESTE DO PARQUE
NACIONAL DA SERRA DO GANDARELA, MINAS GERAIS.**



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Reitora

Prof.^a Dr.^a Cláudia Aparecida Marlière de Lima

Vice-Reitor

Prof. Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior

Pró-Reitora de Graduação

Prof.^a Dr.^a Tânia Rossi Garbin

ESCOLA DE MINAS

Diretor

Prof. Dr. Issamu Endo

Vice-Diretor

Prof. Dr. Hernani Mota de Lima

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Chefe

Prof. Ms. Edison Tazava

MONOGRAFIA

Nº 370

GEOCONSERVAÇÃO: INVENTÁRIO E ANÁLISE DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO DA ZONA DE AMORTECIMENTO NA PORÇÃO SUDOESTE DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO GANDARELA, MINAS GERAIS.

João Paulo de Lima

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Adivane Terezinha Costa

Co-Orientador

Prof. Dr. Paulo de Tarso Amorim Castro

Monografia do Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC 400, ano 2020/1.

OURO PRETO

2020

Universidade Federal de Ouro Preto – <http://www.ufop.br>
Escola de Minas - <http://www.em.ufop.br>
Departamento de Geologia - <http://www.degeo.ufop.br/>
Campus Morro do Cruzeiro s/n - Bauxita
35.400-000 Ouro Preto, Minas Gerais
Tel. (31) 3559-1600, Fax: (31) 3559-1606

Direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

Revisão geral: João Paulo de Lima

Catálogo elaborado pela Biblioteca Prof. Luciano Jacques de Moraes do
Sistema de Bibliotecas e Informação - SISBIN - Universidade Federal de Ouro Preto

L732g Lima, Joao Paulo de .
Geoconservação [manuscrito]: inventário e análise de lugares de
interesse geológico da zona de amortecimento na porção sudoeste do
Parque Nacional da Serra do Gandarela, Minas Gerais. / Joao Paulo de
Lima. - 2020.
145 f.: il.: color., tab., mapa.

Orientadora: Profa. Dra. Adivane Terezinha Costa.
Coorientador: Prof. Dr. Paulo de Tarso Amorim Castro.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola
de Minas. Graduação em Engenharia Geológica .

1. Geoconservação. 2. Geodiversidade. 3. Geoturismo. I. Castro, Paulo
de Tarso Amorim . II. Costa, Adivane Terezinha . III. Universidade Federal
de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 550.7

<http://www.sisbin.ufop.br>

Ficha de Aprovação

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: GEOCONSERVAÇÃO: INVENTÁRIO E ANÁLISE DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO DA ZONA DE AMORTECIMENTO NA PORÇÃO SUDOESTE DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO GANDARELA, MINAS GERAIS.

AUTOR: João Paulo de Lima

ORIENTADORA: Adivane Terezinha Costa

CO-ORIENTADOR: Paulo de Tarso Amorim Castro

Aprovado em: 13 de agosto de 2020

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr^a. Adivane Terezinha Costa



DEGEO/UFOP

MSc. Carmélia Kerolly Ramos de Oliveira



DEGEO/UFOP

Priscila Luiza da Silva Nunes



PARNA Gandarela - ICMBIO

Ouro Preto, 13/08/2020

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me guiado no caminho certo até aqui.

A minha família, como um todo, pelo apoio incondicional desde que resolvi “colocar o pé na estrada”, principalmente aos meus pais pela confiança. Esta conquista dedico a vocês.

Á minha irmã e tias pelas orações.

Ao Matheus, motivo diário dos meus risos fartos nos últimos seis meses, que tem me ensinado a ver a vida sob outra perspectiva. Obrigado pelo companheirismo, pela compreensão, paciência e amor.

Aos meus orientadores, pela dedicação, incentivo e conhecimentos transmitidos, porém gostaria de direcionar meu agradecimento maior à Adivane (mãe Adi). Sem você este trabalho não seria possível. Obrigado por toda a parceria ao longo desses anos como tutora e amiga.

Ao PET Engenharia Geológica pela troca de conhecimento ao longo dos anos, em especial a galera do Projeto Capanema. Obrigado por tudo.

A minha casinha “É O TCHAN” onde passei os melhores momentos com as melhores pessoas e construí outra família. Camila, Aieska, Kessya e Diogo...Amo vocês

Aos amigos de longa data espalhados por esse mundão em especial: Fabricio, Thiago, Carois, Ed, Ellis, Marcela, Galdino, Tatimara, Nero, Bina, Rafa, Marcel, Lhaís, Val

A Leticia, Kel e Detinha pelos laços de amizade construídos e por me acolherem nos momentos felizes e difíceis.

A empresa Tetra Tech pela oportunidade de me desenvolver profissionalmente, em especial a Simone pela confiança.

Por fim, à Universidade Federal de Ouro Preto ao Departamento de Geologia e a Fundação Gorceix pelo ensino gratuito e de qualidade. A todos os professores e técnicos que tornam isso possível.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	ix
SUMÁRIO	xi
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE TABELAS	xiv
RESUMO	xv
1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.....	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.4 JUSTIFICATIVA	4
1.5 MATERIAIS E MÉTODOS	4
1.5.1 1ª Etapa: Levantamento Bibliográfico	4
1.5.2 2ª Etapa: Campanhas de campo.....	5
1.5.3 3ª Etapa: Definição da metodologia de Inventariação e Aplicação em campo	5
1.5.4 4ª Etapa: Valoração dos LIGs	10
2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
2.1 PARQUE NACIONAL DASERRA DO GANDARELA	15
3 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL	19
3.1 CONTEXTO GEOTECTÔNICO	19
3.1.1 Supergrupo Rio das Velhas (SGRV).....	20
3.1.2 Supergrupo Minas	21
3.2 LITOESTRATIGRAFIA DA ÁREA DE ESTUDO	22
3.2.1 Supergrupo Rio das Velhas (SGRV).....	23
3.2.2 Supergrupo Minas	24
4 BASES CONCEITUAIS	25
4.1 GEOCONSERVAÇÃO, GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO.....	25
4.2 GEOSSÍTIOS X LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO (LIG)	27
4.3 ESTRATEGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO	28
4.3.1 Inventariação	28
4.3.2 Valoração	29
5 COMO SE ENQUADRA A GEOCONSERVAÇÃO NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL?	31
5.1 SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC) E A GEOCONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO	31
5.2 PROJETO DE LEI N° 1.562/2015	33
5.3 NATUREZA JURÍDICA DAS CACHOEIRAS	35
5.3.1 O acesso às cachoeiras e a servidão de passagem	36

6	INVENTARIAÇÃO E VALORAÇÃO DOS LIGs	39
6.1	PROCESSO DE INVENTARIAÇÃO DOS LIGS.....	39
6.1.1	P01 - Cachoeira das Esmeraldas	41
6.1.2	P02 - Cachoeira do Cruzado / Abacaxi	43
6.1.3	P03 - Cachoeira Cascata / Pocinho	46
6.1.4	P04 - Cachoeira Carrancas.....	47
6.1.5	P05 - Cachoeira Cascalho	49
6.1.6	P06 - Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço	50
6.1.7	P07 - Cachoeira dos Dreads.....	52
6.1.8	P08 - Cachoeira do Sossego.....	54
6.1.9	P09 - Cachoeira Chica Dona.....	57
6.1.10	P10 - Cachoeira da Mata.....	60
6.1.11	P11 - Cachoeira das Pedras.....	61
6.1.12	P12 - Cachoeira das Borboletas	63
6.1.13	P13 - Cachoeira Três Quedas.....	64
6.2	PROCESSO DE VALORAÇÃO DOS LIGS.....	65
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
8	CONCLUSÕES	73
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
	APÊNDICES.....	78
	I. Ficha de Inventariação P01: Cachoeira das Esmeraldas.....	78
	II. Ficha de Inventariação P02: Cachoeira do Cruzado / Abacaxi	80
	III. Ficha de Inventariação P03: Cachoeira Cascata / Pocinho	82
	IV. Ficha de Inventariação P04: Cachoeira Carrancas.....	84
	V. Ficha de Inventariação P05: Cachoeira Cascalho	86
	VI. Ficha de Inventariação P06: Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço	88
	VII. Ficha de Inventariação P07: Cachoeira dos Dreads.....	90
	VIII. Ficha de Inventariação P08: Cachoeira do Sossego.....	92
	IX. Ficha de Inventariação P09: Cachoeira Chica Dona.....	94
	X. Ficha de Inventariação P10: Cachoeira da Mata	96
	XI. Ficha de Inventariação P11: Cachoeira das Pedras.....	98
	XII. Ficha de Inventariação P12: Cachoeira das Borboletas.....	100
	XIII. Ficha de Inventariação P13: Cachoeira Três Quedas	102
	XIV. Ficha de Valoração P01: Cachoeira das Esmeraldas.....	104
	XV. Ficha de Valoração P02: Cachoeira do Cruzado / Abacaxi.....	107
	XVI. Ficha de Valoração P03: Cachoeira Cascata / Pocinho.....	110
	XVII. Ficha de Valoração P04: Cachoeira Carrancas	113

XVIII. Ficha de Valoração P05: Cachoeira Cascalho	116
XIX. Ficha de Valoração P06: Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço	119
XX. Ficha de Valoração P07: Cachoeira dos Dreads	122
XXI. Ficha de Valoração P08: Cachoeira do Sossego	125
XXII. Ficha de Valoração P09: Cachoeira Chica Dona	128
XXIII. Ficha de Valoração P10: Cachoeira da Mata	131
XXIV. Ficha de Valoração P11: Cachoeira das Pedras.....	134
XXV. Ficha de Valoração P12: Cachoeira das Borboletas	137
XXVI. Ficha de Valoração P13: Cachoeira Três Quedas.....	140
XXVII. Mapa Geológico detalhado da área de estudo	143
XXVIII. Folder de apoio do geoturismo (Parte 1).....	144
XXIX. Folder de apoio do geoturismo (Parte 2)	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Mapa de localização e vias de acesso da área de estudo.	3
Figura 1.2: Ficha de Inventariação para LIGs do tipo cachoeira	8
Figura 1.3: Coleta de atitudes estruturais utilizando bussola do tipo <i>Brunton</i>	9
Figura 1.4: Utilização de trena a <i>laser</i> (a esquerda) e trena manual (a direita) para medição de parâmetros físicos das cachoeiras.	9
Figura 2.1: Distribuição do Parque Nacional da Serra do Gandarela ao longo dos municípios de Rio Acima, Ouro Preto, Caeté, Nova Lima, Raposos, Mariana, Itabirito e Santa Bárbara.....	15
Figura 2.2: Localização e limites do proposto Geoparque Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Schobbenhaus (2012).	16
Figura 3.1: Mapa geológico simplificado do Quadrilátero Ferrífero destacando a área de estudo. (Modificado de Lopes 2019).	19
Figura 3.2: Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (Alkmim & Noce 2006).	20
Figura 3.3: Mapa geológico simplificado da área de estudo. Mapa completo Apêndice XXVII. Adaptado de CODEMIG (2005).	23
Figura 6.1: Distribuição dos LIGs na área de estudo.	39
Figura 6.2: Placas de sinalização ao longo das trilhas de acesso.	40
Figura 6.3: Placas de informações sobre a vegetação local.	40
Figura 6.4: Placas de advertência quanto a coleta de lixo e de exemplares da fauna e flora.	41
Figura 6.5: Trilha de acesso a Cachoeira das Esmeraldas.	42
Figura 6.6: Queda superior da Cachoeira das Esmeraldas.	42
Figura 6.7: Queda inferior da Cachoeira das Esmeraldas.	43
Figura 6.8: Cachoeira Cruzado/Abacaxi.	44
Figura 6.9: Afloramento inclinado visto do alto da queda da Cachoeira do Cruzado/Abacaxi. Em destaque, afloramento inclinado visto na lateral do paredão.	45
Figura 6.10: Presença de turistas e boia salva vidas na Cachoeira do Cruzado/Abacaxi.	45
Figura 6.11: Cachoeira Cascata/ Pocinho	46

Figura 6.12: Sinalização na Cachoeira Pocinho/Cascata.	46
Figura 6.13: Cachoeira Carrancas.	47
Figura 6.14: Sinalização e boia salva vidas na Cachoeira Carrancas.....	48
Figura 6.15: Camadas fraturadas e inclinadas no topo da Cachoeira Carrancas.....	48
Figura 6.16: Cachoeira Cascalho.	49
Figura 6.17: Camadas inclinadas na Cachoeira Cascalho.....	50
Figura 6.18: Cachoeira Contra Fortes do Espinhaço.....	51
Figura 6.19: Quartzito impuro com presença de clastos pertencentes a Unidade Capanema.	52
Figura 6.20: Cachoeira dos Dreads.	52
Figura 6.21: Área queimada no topo da Cachoeira dos Dreads.	53
Figura 6.22: Crescimento de musgos no paredão da Cachoeira dos Dreads.....	54
Figura 6.23: Cachoeira do Sossego.....	54
Figura 6.24: Entrada de acesso a cachoeira. Área abandonada do antigo Camping Itabirito.....	55
Figura 6.25: Mangueiras de captação de água e lixo ao longo da trilha de acesso e na área da Cachoeira do Sossego.	56
Figura 6.26: Camadas inclinadas pertencentes a Unidade Jaguará.	56
Figura 6.27: Queda superior da Cachoeira Chica Dona.....	57
Figura 6.28: Lixo espalhado e marcas de pichação na queda superior da Cachoeira Chica Dona.....	58
Figura 6.29: Queda inferior da Cachoeira Chica Dona (a esquerda) e trilha de acesso (a direita).	58
Figura 6.30: Metaconglomerado polimítico com clastos estirados. Em destaque, clasto rotacionados em quartzito sericítico.	59
Figura 6.31: Cachoeira da Mata.....	60
Figura 6.32: Afloramento inclinado com destaque para a ocorrência de veio de quartzo.	61
Figura 6.33: Cachoeira das Pedras.	61
Figura 6.34: Poço do Areião com afloramento inclinado de quartzitos da Unidade Jaguará.....	62
Figura 6.35: Cachoeira das Borboletas.	63
Figura 6.36: Vestígio de lixo e equipamentos de rapel (pino e corda) na Cachoeira das Borboletas. .	64
Figura 6.37: Cachoeira Três Quedas.	65

Figura 7.1: Placa a ser instalada na Pousada Cachoeiras Carranca e Cascalho.	69
Figura 7.2: Layout do folder confeccionado como forma de apoio ao geoturismo.	70
Figura 7.3: Entrega de material impresso na área referente aos pontos P01 a P05.....	71
Figura 7.4: Turista utilizando folder na Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço.....	71

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Critérios aplicados na etapa de valoração dos LIGs.....	10
Tabela 2: Informações de apoio referentes ao Parque Nacional da Serra do Gandarela.....	18
Tabela 3: Valoração dos LIGs na área de estudo.....	66

Resumo

O Parque Nacional da Serra do Gandarela (Parna Gandarela) possui uma área de 31.270,83 hectares que se encontra distribuída ao longo dos municípios de Ouro Preto, Caeté, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Mariana, Itabirito e Santa Bárbara. A área de estudo está localizada na borda NW desse parque, próxima ao Sinclinal Gandarela e Ouro Fino, que se orientam segundo a direção NE-SW e NW-SE respectivamente. O processo de criação dessas estruturas e as ações das intempéries ao longo de milhares de anos culminaram na formação de um relevo marcado por variadas litologias. Rochas quartzíticas e ferríferas sustentam os topos de serra, por onde cursos de água culminam na formação de belas cachoeiras, muito utilizadas para a prática de lazer e turismo na região. Devido a esse processo, tornou-se importante difundir na região o conceito e a prática da Geoconservação, que tem como objetivo a gestão sustentável da geodiversidade, englobando todo o tipo de recurso geológico. Tal processo atua diretamente na identificação, conservação e gestão dos Lugares de Interesse Geológico (LIGs) por meio de ações voltadas a processos de inventariação, quantificação, classificação, conservação, valoração, divulgação e, por fim, monitoramento que, em conjunto, determinam uma estratégia de geoconservação. Dentro desse contexto, foram aplicadas técnicas de inventariação e valoração de 13 LIGs do tipo cachoeira, estando estas localizadas ao longo da borda NW e na área do entorno do Parna Gandarela. Tal aplicação resultou na criação de um banco de dados SIG (Sistema de Informações Geográficas) representado pela localização dos LIGs, suas principais informações de caráter físicos e ambientais, bem como o mapeamento de trilhas e acessos. Por sua vez, todo esse banco de dados foi utilizado para a produção de dois tipos de materiais informativos. O primeiro deles é um folder, onde foi abordado o conceito de Geoconservação sob a ótica do turismo, composto por um mapa de trilhas/acessos e localização dos LIGs estudados e as características físicas deles. O segundo refere-se a uma placa de 100x80cm instalada na Pousada Carranca e Cascalho, que recebe muitos turistas devido ao maior número de cachoeiras por área e a infraestrutura ofertada. Por fim, o folder foi entregue em alguns locais com maior acesso de pessoas e estruturas pré-existentes, como forma de auxiliar os visitantes na prática da geoconservação aliada ao geoturismo.

Palavras chave. Geoconservação, Parque Nacional da Serra do Gandarela, Lugares de Interesse Geológico, Geoturismo

Abstract

The Serra do Gandarela National Park (Parna Gandarela) has an area of 31,270.83 hectares that is distributed along the municipalities of Ouro Preto, Caeté, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Mariana, Itabirito, and Santa Bárbara. The study area is located on the NW edge of this park, near the Sinclinal Gandarela and Ouro Fino, which are oriented according to the direction NE-SW and NW-SE respectively. The process of creating these structures and the actions of the weather over thousands of years culminated in the formation of a relief marked by various lithologies. Quartzite and weathered banded iron formation support the mountain tops, through which watercourses culminate in the formation of beautiful waterfalls widely used for leisure and tourism in the region. Due to this process it became important to disseminate in the region the concept and practice of Geoconservation, which aims at the sustainable management of geodiversity, encompassing all types of geological resources. This process acts directly in the identification, conservation and management of Places of Geological Interest (LIGs) through actions aimed at inventories, quantification, classification, conservation, valuation, dissemination and, finally, monitoring that, together, determine a geoconservation strategy. Within this context, inventory and valuation techniques of 13 waterfall-type LIGs were applied, that are located along the NW edge and in the Parna Gandarela buffer zone. This application created a GIS (Geographic Information System) database represented by the location of the LIGs, their main physical and environmental information, as well as the mapping footrails and accesses. In turn, this entire database was used to produce two types of information materials. The first of these is a folder, where the concept of Geoconservation was addressed from the perspective of tourism, composed of a map of trails/accesses and location of the LIGs studied and their physical characteristics. The second refers to a 100x80cm board installed in Pousada Carranca e Cascalho, which receives many tourists due to the greater number of waterfalls per area and the infrastructure offered. Finally, the folder was delivered in some places with greater access of people and pre-existing structure, to assist visitors in the practice of geoconservation allied to geotourism.

Key words: Geoconservation, Serra do Gandarela National Park, Places of Geological Interest, Geotourism

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 INTRODUÇÃO

Dentre várias formas de definição e abordagem em relação a dinâmica do Planeta Terra, do ponto de vista geológico/turístico, a superfície terrestre pode ser caracterizada por possuir uma abundância de atrativos naturais que oferecem recursos diferenciados para a prática do turismo. Em suma, esses podem ser representados tanto por elementos pertencentes ao meio biótico (fauna e flora) quanto aqueles do meio abiótico (rochas, paisagens, clima, relevo e hidrografia).

A geologia do Brasil é marcada por uma grande variedade de rochas com idades variadas. As mais antigas datam mais de 3 bilhões de anos e as mais jovens estão se formando no tempo atual (a exemplo a formação de dunas e de depósitos sedimentares). Vários desses registros geológicos representam por um lado, sítios de interesse científico e, por outro, monumentos naturais ou paisagens de grande beleza cênica e elevado potencial turístico. Todavia além do interesse científico um determinado monumento ou paisagem pode também ser caracterizado por valores culturais e históricos, além do seu valor natural, recebendo visitas guiadas ou não. A esse tipo de turismo, que depende do patrimônio geológico, dá-se o nome de geoturismo, que tem tido um crescimento ao longo do tempo no número de pessoas adeptas a essa prática.

Dentro dessa abordagem, no estado de Minas Gerais, destaca-se a região conhecida como Quadrilátero Ferrífero (QF), local de grande exploração mineral e de relevância mundial. Há ainda, inseridos no QF áreas de parque nacional, estadual e municipal, sendo o Parque Nacional da Serra do Gandarela (Parna Gandarela) um exemplo, onde parte da área de estudo do presente trabalho encontra-se alocada.

O Parque Nacional da Serra do Gandarela, criado em outubro de 2014, possui área total de aproximadamente 312,7 km². O parque possui sede na cidade de Rio Acima e ainda áreas pertencentes aos municípios de Santa Bárbara, Nova Lima, Raposos, Caeté, Mariana, Ouro Preto e Itabirito, no estado de Minas Gerais (ICMBio 2010)

De acordo com o relatório final relacionado a proposta de criação do parque realizado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Serra do Gandarela representa um grande reservatório natural de água com expressiva influência dos biomas Mata Atlântica e Campos Rupestres sobre cangas. Corresponde também à última área bem preservada do Quadrilátero Ferrífero com a presença de serras, platôs, vegetação natural, rios e cachoeiras.

Visto o valor intrínseco desse parque torna-se importante difundir nesse meio as práticas relacionadas a geoconservação, que tem como objetivo a gestão sustentável da geodiversidade, englobando todo o tipo de recurso geológico. De acordo com Brilha (2005), tal prática atua diretamente na identificação, conservação e gestão dos Lugares de Interesse Geológico (LIGs) por meio de ações voltadas a processos de inventariação, quantificação, classificação, conservação, valoração, divulgação e, por fim, monitoramento que, em conjunto, determinam uma estratégia de geoconservação. A partir desse contexto o Parna Gandarela possui uma grande relevância no que diz respeito ao seu potencial turístico, por ser uma região de ocorrências geológicas atrativas como diversas cachoeiras, trilhas e monumentos históricos.

Entretanto, devido sua grande extensão, visa-se concentrar a área de estudo, tanto na porção sudoeste (SW) do parque quanto nas áreas de amortecimento de mesma localização, entre os municípios de Itabirito e Rio Acima. Tal razão se justifica pelo fato dessas áreas serem muito procuradas pelo público em geral, onde, por sua vez, o geoturismo tem se destacado.

Nascimento *et al.* (2008) define geoturismo como um segmento do turismo na natureza, que tem como principais atrativos as mais belas e espetaculares paisagens, que devem ser monitoradas para permitir um desenvolvimento sustentável, harmonioso e compatível com a dinâmica ambiental, tendo como principal atração turística o meio abiótico (geodiversidade). Dentro dessa definição denota-se a importância em se desenvolver um estudo de caracterização de possíveis LIGs ao longo do limite SW do Parna Gandarela e áreas do entorno a fim de auxiliar o Parna da Serra do Gandarela e comunidades adjacentes na prática da geoconservação voltadas ao turismo local.

1.2 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área de estudo localiza-se entre os distritos de Itabirito e Rio Acima, ambos no estado de Minas Gerais, mais precisamente entre a borda noroeste do Parna da Serra do Gandarela e áreas de entorno desse parque. O Parque tem sede no município de Rio Acima, cujo acesso ao mesmo, partindo-se da cidade de Ouro Preto, pode ser feito de duas formas. Primeiramente até o município de Itabirito via BR-356 (Rodovia dos Inconfidentes) e posteriormente toma-se o acesso pela MG-030 até Rio Acima em um percurso de aproximadamente 89 km. O outro acesso ocorre inicialmente pela BR-356 até o trevo que leva aos distritos de Glaura e Acuruí, por meio de uma estrada asfaltada, situada a direita da BR-356, totalizando cerca de 71 km. Posteriormente aos percursos em estrada asfaltada, em ambos os acessos, para se chegar a área de estudo percorre-se estradas secundárias não pavimentada (Figura 1.1).

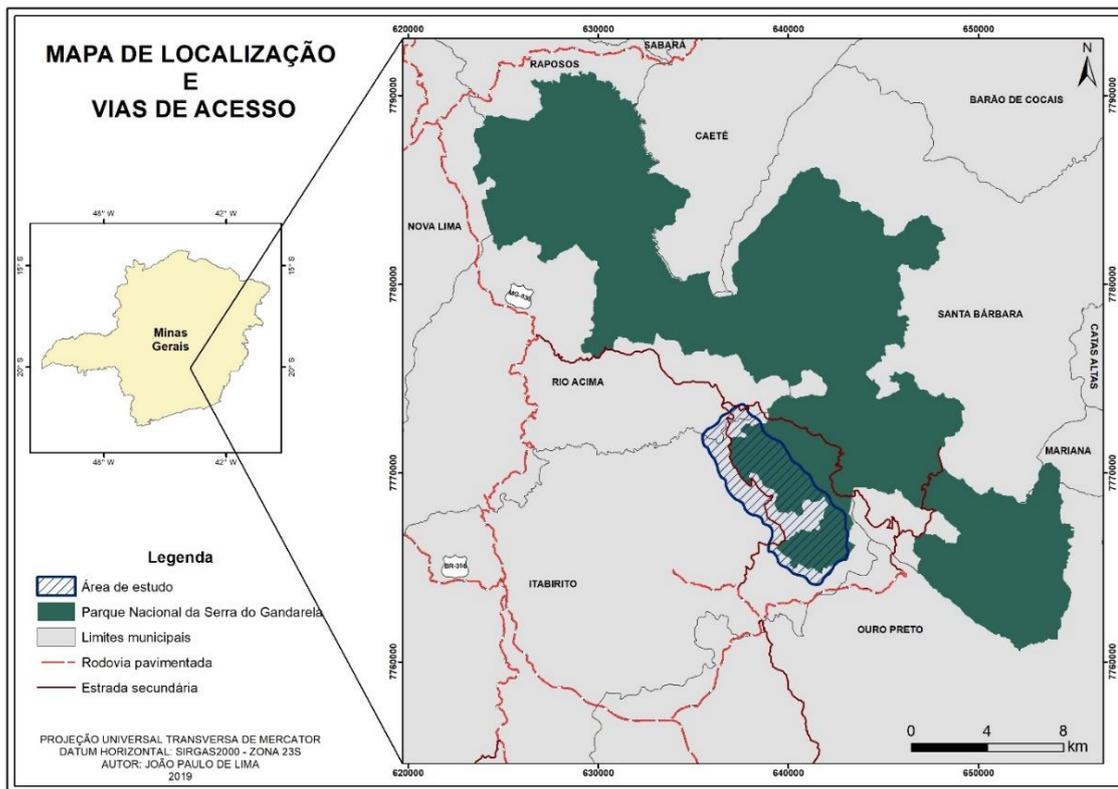


Figura 1.1: Mapa de localização e vias de acesso da área de estudo.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho consiste no processo de inventariação, valoração e georreferenciamento de 13 LIGs, do tipo cachoeira, que possam vir a ser utilizados como atrativos geoturísticos, tanto na porção SW do Parna da Serra do Gandarela, quanto em sua área de entorno.

Para que se possa alcançar o objetivo principal supracitado destacam-se os objetivos específicos a seguir:

- adaptar um modelo de inventário para LIGs associados às cachoeiras e aplicá-lo nos LIGs reconhecidos na área de estudos;
- valorar os LIGs inventariados segundo o modelo utilizado por Brilha (2005);
- cartografar trilhas passíveis de se tornarem rotas de geoturismo, confeccionar um mapa de acesso aos LIGs a partir dos dados coletados em campo e posteriormente compilar os resultados em um folder informativo sobre a geoconservação como forma de apoio ao geoturismo.
- colocar uma placa informativa sobre a prática da geoconservação em um ponto da área de estudo;

1.4 JUSTIFICATIVA

Com a realização do projeto, almeja-se inventariar e valorar os principais LIGs que ocorrem ao longo da porção SW do Parna da Serra do Gandarela, bem como nas áreas do entorno. Tal atividade se torna importante visto que trabalhos de campo realizados anteriormente, evidenciaram a ocorrência de excelentes afloramentos, com interesse pedagógicos voltados para variados campos da geociências, como estratigrafia, estrutural, geomorfologia e hidrogeologia, além da relação de turismo e lazer já estabelecido.

Desse modo torna-se necessário desenvolver ações voltadas para as práticas de geoconservação, como forma de auxiliar o turismo local e o Parna Gandarela, uma vez que o parque ainda não detém de um Plano de Manejo elaborado e seu limite SW se encontra inserido, em partes, na área de estudo. A partir dos resultados, propõe-se construir e disponibilizar uma base de dados, tanto em formato texto quanto digital, como ferramenta de apoio a geoconservação, a fim de fortalecer a divulgação do turismo local.

1.5 MATERIAIS E MÉTODOS

No que tange este trabalho, ele foi desenvolvido com foco na inventariação e valoração de Lugares de Interesse Geológico (LIGs). Para a realização dessas práticas várias metodologias poderiam ser aplicadas, a depender dos objetivos e peculiaridade de cada área ou bem a ser investigado.

Inicialmente, a partir de um projeto de extensão desenvolvido pelo PET Engenharia Geológica na região do distrito de Capanema (MG), notou-se a necessidade de se difundir o conceito de geoconservação, não somente nesse local, mas também nas adjacências.

A metodologia utilizada nesse trabalho para a realização do processo de inventariação propriamente dito, contou com algumas etapas, cuja finalidade foi de se definir um modelo de ficha de inventariação de LIGs para ser utilizada em campo e a partir da mesma realizar a valoração dos LIGs inventariados.

1.5.1 1ª Etapa: Levantamento Bibliográfico

Realizou-se inicialmente um levantamento de informações do local. Essa etapa contou com buscas por bibliografias relacionadas a geoconservação, turismo e geologia de modo geral. Em seguida utilizou-se de softwares que disponibilizam imagens de satélite, a fim de reconhecer a região, sendo o *Google Earth*, *Google Maps* e aplicativos de trilhas, como por exemplo o *Wikiloc*, os mais utilizados nessa etapa. De posse do conhecimento prévio da área e da localização de alguns pontos de interesse a ser inventariados, observou-se que naquela região ocorria a delimitação da borda NW do Parque Nacional da Serra do Gandarela. Logo, foram realizadas campanhas de campo com a finalidade de se

estabelecer uma área de estudo que compreendesse tanto o limite NW desse parque, quanto as áreas do entorno.

1.5.2 2ª Etapa: Campanhas de campo

Foi realizada inicialmente uma campanha de campo de reconhecimento da área onde constatou-se que naquela região encontravam-se cachoeiras associadas à belíssimos afloramentos e paisagens, cujo local, por sua vez, já possuía uma relação de turismo estabelecida.

Na segunda campanha foi observado a ocorrência de lugares de grande beleza cênica, marcado principalmente por cachoeiras, trilhas e serras, sendo que em alguns lugares já havia uma relação de exploração ligada ao turismo. Ressalta-se que na maioria das vezes essas cachoeiras estavam localizados em áreas privadas, o que levou a uma pesquisa mais detalhada a respeito de como a legislação brasileira se porta diante desse tipo de situação perante o proprietário e quem deseja acessar o local, sendo essa abordagem discutida no Capítulo 5 do presente trabalho.

1.5.3 3ª Etapa: Definição da metodologia de Inventariação e Aplicação em campo

A partir do reconhecimento prévio da região e delimitação da área de estudo, a etapa seguinte teve seu foco no estudo de bibliografias que abordassem metodologias relacionadas a inventariação e valoração de LIGs. Assim, reuniu-se metodologias empregadas pelos autores Brilha (2005), Carcavilla et al. (2007), Ostanello (2012), Oliveira (2016) e Pereira (2010), cujos parâmetros de apoio consultados em cada trabalho foram:

- Brilha (2005)
 - Localização Geográfica (acessos, coordenadas, acessibilidade)
 - Enquadramento Geológico Geral (ambiente dominante)

- Carcavilla et al. (2007)
 - Localização (descrição geral da localização do LIG)
 - Características Geológicas (geologia do local)
 - Estado de Conservação (observações do entorno)

- Ostanello (2012)
 - Acessibilidade (condições das vias)
 - Estado de Conservação (conservação do local)

- Caracterização (tipologia, utilização, interesse)
 - Descrição Geofisiográfica (informações de relevo, características intrínsecas do local)
 - Fotografias
- Oliveira (2016)
- Aspecto Visual (altura da queda, preservação da vegetação do entorno)
 - Aspecto Socioculturais / Científico e Educativo (importância histórico-cultural, religiosa e científica)
 - Aspecto Dimensões do Poço (área e profundidade)
 - Aspecto do Entorno do Poço (praia fluvial - areia, cascalho ou seixo)
- Pereira (2010)
- Características Científicas (relevância didática)
 - Turismo (acessibilidade, presença de infraestrutura)
 - Uso/Gestão (nível oficial de proteção, vulnerabilidade associada a uso antrópico)

O objetivo dessa junção de metodologias foi verificar e buscar auxílio para a determinação de parâmetros imprescindíveis no processo de inventariação e valoração do patrimônio geológico, de regiões marcadas principalmente por LIGs caracterizados pelo domínio de cachoeiras. A partir da utilização integral e/ou adequação parcial dos parâmetros supracitados, bem como acréscimo de parâmetros de autoria própria, adaptou-se uma metodologia específica para o presente trabalho, com base nas características intrínsecas do local, resultando no desenvolvimento de uma ficha de inventariação, denominada Inventário de Lugares de Interesse Geológico - LIGs (Figura 1.2), para caracterizar esse tipo específico de domínio, que foi utilizada nas etapas seguintes de campo ao longo da área de estudo.

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto	Data	UTM W	UTM S	Elevação (m)	Datum	Local/Município/UF
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
	<input type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário:			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática:						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)	Área aproximada do Poço (m ²)				
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou Camping	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input type="checkbox"/> Vestígios de Camping <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental		
Tipo de Ambiente Geológico	() Ígneo () Sedimentar () Metamórfico	
Estrutura geológica associada à formação da queda	() Falha () Fratura () Dobra Outra:	
Medidas Estruturais*		
Observações do Ponto		
Estado de Proteção	() Protegido () Procedimentos em andamento () Nenhum	
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP	
Tipologia do LIG		
Importância Geocientífica	() Pedologia () Paleontologia	
	() Hidrogeologia () Geologia Estrutural/Tectônica	
	() Geologia de Engenharia () Petrologia	
	() Mineralogia/Petrografia () Sedimentologia	
	() Geomorfologia () Estratigrafia	
	() Geologia econômica Outro:	
Utilização	() Científica () Didática () Turística () Econômica	
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma	
Fotos		

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

Figura 1.2: Ficha de Inventariação para LIGs do tipo cachoeira

Durante o processo de inventariação, realizou-se a medida de atitudes estruturais com auxílio de uma bússola do tipo *Brunton* (Figura 1.3.) e o mapeamento, via GPS *Garmim*, de trilhas que já são de uso turístico, ou que poderão vir a ser devido ao seu uso por visitantes. Já para a coleta de informações referentes a dados físicos das cachoeiras como, altura de queda, profundidade e área de poço, utilizou-se trena manual, trena a *laser* e cordas graduadas (Figura 1.4), sendo os resultados valores aproximados do real, visto que houve limitações em campo, principalmente em áreas de difícil acesso.



Figura 1.3: Coleta de atitudes estruturais utilizando bussola do tipo *Brunton*.



Figura 1.4: Utilização de trena a *laser* (a esquerda) e trena manual (a direita) para medição de parâmetros físicos das cachoeiras.

Posteriormente esses dados foram tratados e trabalhados nos softwares *ArcGis* 10.6, *Excel* 2016 e na plataforma do *Google Earth*, a fim de se confeccionar mapas. De posse das informações de campo, o trabalho final voltou-se para a confecção de um folder e uma placa de apoio ao turismo, tendo seu foco na localização e informações particulares dos LIGs inventariados

1.5.4 4ª Etapa: Valoração dos LIGs

Por fim, foi realizada a valoração dos LIGs, segundo a proposta desenvolvida por Brilha (2005), que se justifica pelo fato de que o autor, ao contrário da maioria dos demais, não elaborou sua proposta a partir de um local específico, podendo essa ser utilizada em diversos locais. Brilha (2005) apresenta uma proposta de quantificação do patrimônio geológico, com o objetivo de estabelecer uma seriação entre os LIGs e permitir o estabelecimento de prioridades nas ações de geoconservação a serem efetuadas. Esta metodologia foi elaborada a partir da proposta de Uceda (2000) que é baseada no estabelecimento de um conjunto de critérios compostos por três variáveis (A, B e C), cujas definições e parâmetros estão exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Critérios aplicados na etapa de valoração dos LIGs.

Nome do LIG			
A - Critérios intrínsecos ao LIG			
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo		
Valores	5	Um exemplo	2 Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1 Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos	
A2	Extensão superficial do LIG em m ²		
Valores	5	Superior a 1.000.000	2 Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1 Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000	
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG		
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional	
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais	
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais	
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais	
	1	Não existem trabalhos publicados	
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos		
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais	
	3	Moderadamente útil	
	1	Pouco útil	
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.		
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2 Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1 Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse	
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria		
Val	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise	

	3	É reconhecido como local-tipo “secundário”
	1	Não é reconhecido como local-tipo
A7	Associação com elementos de índole cultural	
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo
	3	Existem vestígios arqueológicos
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico
	1	Não existem outros elementos de interesse
A8	Associação com outros elementos do meio natural	
Valores	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse
	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
ΣA = <input type="text"/>		
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	

Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km
	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas

4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$ <input type="text"/>	
Pontuação Total	

Por fim, com base em uma escala crescente que varia de 1 a 5, cada critério (A, B e C) deve ser quantificado de modo que, o valor final é o resultado da média simples dos três critérios mencionados ou de uma média ponderada, privilegiando um dado conjunto de critérios. Ressalta-se ainda que, independente da opção, o resultado da quantificação deve sempre indicar os resultados parciais finais para os critérios A, B e C. Desse modo, trabalhos posteriores poderão aplicar outros cálculos baseados em resultados previamente obtidos.

Por sua vez, esses critérios devem definir o âmbito internacional, nacional, regional ou local atribuído a cada LIG. Ressalta-se que os LIGs de âmbito internacional ou nacional devem ser conservados independentemente do uso que possa ser implementado, uma vez que estes são os LIGs mais importantes identificados, devendo esses possuir, em acumulação, os valores de:

$$\begin{aligned} A1 &\geq 3 & A3 &\geq 4 \\ A6 &\geq 3 & A9 &\geq 3 \\ B1 &\geq 3 & B2 &\geq 3 \end{aligned}$$

Os LIGs que acumulem valores diferentes desses devem ser considerados como pertencentes ao contexto de âmbito regional ou local, logo sua quantificação final deve resultar da média simples dos três conjuntos de critérios (A, B e C), o que pode potencializar a sua utilização. Assim:

Geossítios de âmbito internacional ou nacional $Q = \frac{2A + B + 1,5C}{3}$	Geossítios de âmbito regional ou local $Q = \frac{A + B + C}{3}$
--	--

Sendo,

Q – Quantificação final da relevância do geossítio (arredondando os valores decimais)

A, B e C – Soma dos resultados obtidos para cada conjunto de critérios

- Quanto maior o valor de Q, maior é a relevância do geossítio e, por conseguinte, mais urgente é a necessidade de serem aplicadas estratégias de Geoconservação.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 PARQUE NACIONAL DA SERRA DO GANDARELA

O Parque Nacional da Serra do Gandarela (Parna Gandarela) representa um dos sete parques nacionais localizados no estado de Minas com uma área de 31.270,83 hectares distribuída ao longo de oito municípios, a saber: Ouro Preto, Caeté, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Mariana, Itabirito e Santa Bárbara (Figura 2.1).

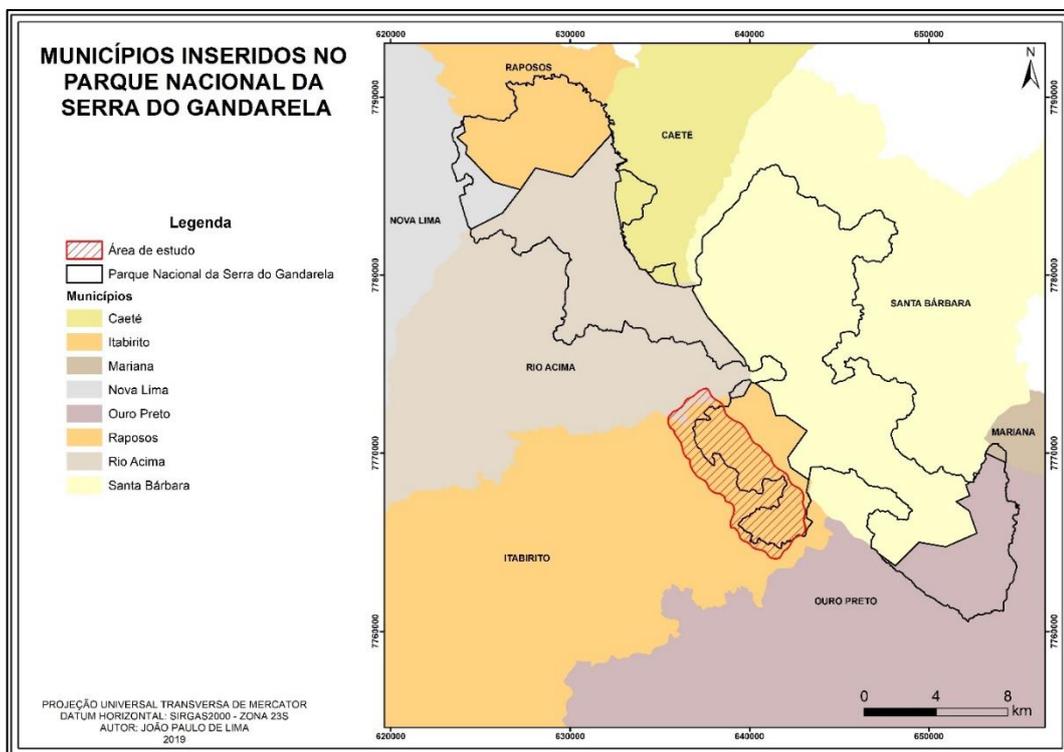


Figura 2.1: Distribuição do Parque Nacional da Serra do Gandarela ao longo dos municípios de Rio Acima, Ouro Preto, Caeté, Nova Lima, Raposos, Mariana, Itabirito e Santa Bárbara.

Este parque encontra-se inserido dentro de um projeto iniciado em 2007 intitulado Geoparque Quadrilátero Ferrífero (Figura 2.2). Contudo, o Parna do Gandarela estabeleceu-se oficialmente em 13 de outubro de 2014, sendo relativamente novo, quando se comparado por exemplo ao Parque Nacional do Itatiaia, que representa o primeiro parque nacional do Brasil criado em junho de 1937.

A iniciativa do projeto é criar o primeiro geoparque do estado que integre a Rede Global de Geoparques sob o apoio da UNESCO, sendo a base dessa discussão a tese de doutorado “Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para criação de um Geoparque da UNESCO” (Ruchkys 2007), defendida na UFMG.

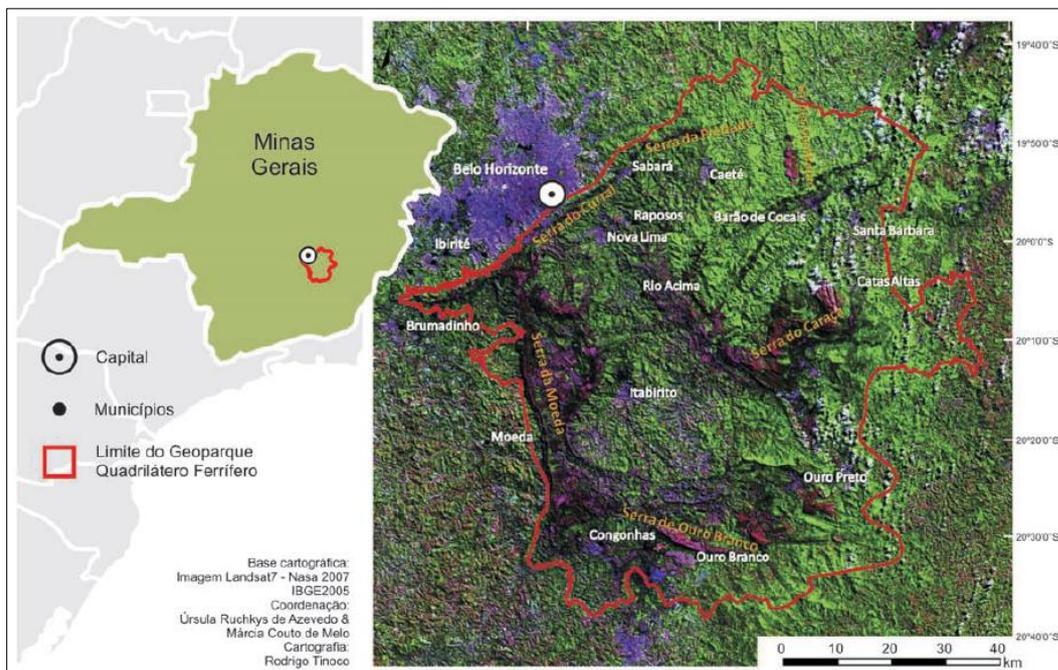


Figura 2.2: Localização e limites do proposto Geoparque Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Schobbenhaus (2012).

Independente da concretização do Geoparque Quadrilátero Ferrífero, o Parna Gandarela representa a última área da região com ocorrência extensa de biomas de Mata Atlântica e Campos Rupestres sobre Cangas. Além disso, segundo a proposta de criação publicada pelo ICMBio (2010) este parque se destaca também por conter extensas áreas de recarga de aquíferos, com grande ocorrência de córregos e rios que drenam para as bacias dos rios Doce, São Francisco, Piracicaba e Rio das Velhas.

De acordo com o relatório do ICMBio (2010), as águas da Serra do Gandarela são classificadas como de alta qualidade, que dispensa o tratamento prévio (água de Classe Especial) ou passa apenas por simples desinfecção (água de Classe I), o que pode garantir à população que a consome um preço mais barato pelo seu uso. Outra característica é que a região do Parna Gandarela é considerada como o mais importante manancial de abastecimento para o Rio das Velhas cujo fornecimento corresponde a mais de 60% da água consumida por Belo Horizonte e 45% da água que abastece a Região Metropolitana, servindo também aos municípios de Caeté, Barão de Cocais e Santa Bárbara e outros mais populosos como João Monlevade e Ipatinga (ICMBio 2010).

Outro ponto que se destaca é a existência, em algumas áreas do parque, de um dos últimos fragmentos bem preservados do geossistema Canga sobre itabiritos, uma das formações mais ameaçadas do Brasil pelo fato de estarem situadas sobre as jazidas de minério de ferro (ICMBio, 2010). Atualmente esse geossistema encontra-se protegido em âmbito federal por meio da criação do Parna dos Campos Ferruginosos no Pará. Porém, no que se refere ao estado de Minas, este geossistema está muito pouco

representado, pouco mais de 200 ha, em uma única unidade de conservação de proteção integral estadual (Parque Estadual da Serra do Rola Moça, MG).

Além de fornecer água em quantidade e qualidade, na região ocorre também lagoas temporárias de altitude sobre uma topografia acidentada. Por sua vez, essa topografia, aliada a questões estruturais da geologia local, contribuem para a ocorrência de belíssimas cachoeiras. Essas geralmente estão associadas a quartzitos que, por vezes, aparecem na área de estudo intensamente fraturados. O conjunto compõe uma grande beleza cênica e oferecem opções de turismo e lazer para a população, sendo de grande importância a caracterização, principalmente das cachoeiras e trilhas, bem como possíveis LIGs no entorno, sob o olhar sistêmico da geoconservação e do patrimônio geológico.

Como exposto anteriormente, mesmo sendo configurado como um parque novo e não possuir ainda infraestrutura para a recepção de visitantes, vários locais inseridos tanto dentro dos limites do parque quanto nas zonas de amortecimento já recebiam visitantes, antes mesmo da criação do parque perante a lei. Conforme exposto pelo relatório do ICMBio (2010), dentre esses locais destacam-se fragmentos da estrada real denominado localmente como Caminho do Sabarabuçu que atravessa o parque na sua porção norte, diversas cachoeiras (Cruzado, Carrancas, Abacaxi, Esmeralda, Viana, Borboletas, Índio, Santo Antônio e Poço Azul), Trilha e Cachoeira das 27 voltas e o Mirante da Serra do Gandarela.

Entretanto, mesmo não tendo infraestrutura própria, existem diversas pousadas, hotéis e áreas de camping nas cidades e distritos do entorno do parque, que pode ser visitado durante todo o ano. Nessa região o verão é marcado por altas temperaturas e maior ocorrência de chuvas. O inverno, também conhecido como período seco, apresenta, em geral, temperaturas amenas, sobretudo durante a noite e com redução da ocorrência de chuvas e de umidade do ar (ICMBio 2010).

Por fim, no Parna Gandarela destaca-se a existência de um programa de voluntariado voltado para ações desenvolvidas nos atrativos do parque e com os visitantes. De acordo com os representantes do parque esse programa busca incentivar a participação da sociedade na conservação da biodiversidade proporcionando experiência prática aos voluntários que através da aplicação de conhecimentos e habilidades podem alçar crescimento pessoal e profissional (ICMBio 2019).

Contudo, ressalta-se que alguns dos dados expostos na proposta de criação do parque no ano de 2010, encontram-se defasados, sendo que alguns deles não correspondem a atual situação do parque, que passou por reformulações ao longo dos anos.

Outras informações a respeito do Parque Nacional da Serra do Gandarela podem ser consultadas por meio dos contatos expostos na Tabela 2.

Tabela 2: Informações de apoio referentes ao Parque Nacional da Serra do Gandarela.

PARQUE NACIONAL DA SERRA DO GANDARELA

Telefone	(31) 3545-1883
Email	parna.gandarela@icmbio.gov.br
Facebook	https://www.facebook.com/parquenacionaldaserradogandarela/
Instagram	@parna.gandarela
Informações Gerais	http://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/9463-parque-nacional-da-serra-do-gandarela

3.1 CONTEXTO GEOTECTÔNICO

A área de estudo está localizada nas bordas NW do Sinclinal Gandarela e Ouro Fino, que se orientam segundo a direção NE-SW e NW-SE respectivamente, mais precisamente no contexto geotectônico do Quadrilátero Ferrífero (QF), como mostra a Figura 3.1.

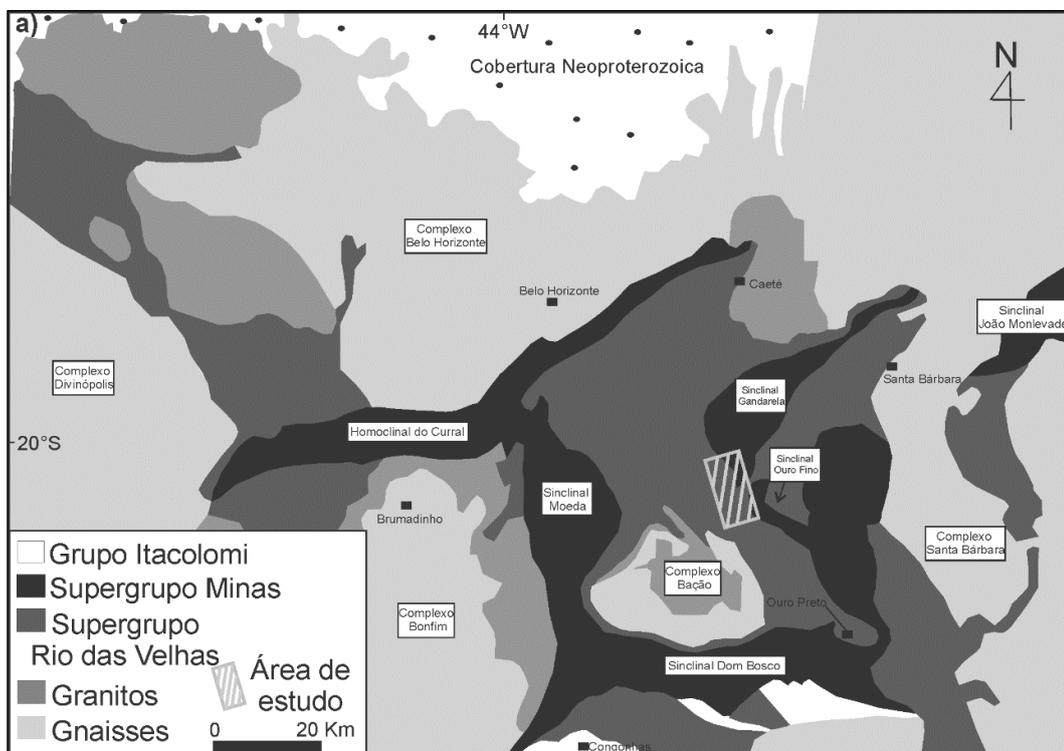


Figura 3.1: Mapa geológico simplificado do Quadrilátero Ferrífero destacando a área de estudo. (Modificado de Lopes 2019).

O Quadrilátero Ferrífero abrange uma área de cerca de 7000km² (Dorr II 1969) na parte central do Estado de Minas Gerais e caracteriza-se por ser uma importante província mineral, não só para a região como para o país. Alkmim & Marshak (1998) reconheceram cinco unidades estratigráficas ao longo do QF, sendo elas: embasamento cristalino arqueano, Supergrupo Rio das Velhas representada por uma sequência arqueana do tipo *greenstone belts*, Supergrupo Minas com ocorrência de rochas metassedimentares paleo a mesoproterozoicas, rochas intrusivas pós Supergrupo Minas e o Grupo Itacolomi indiviso (Figura 3.2).

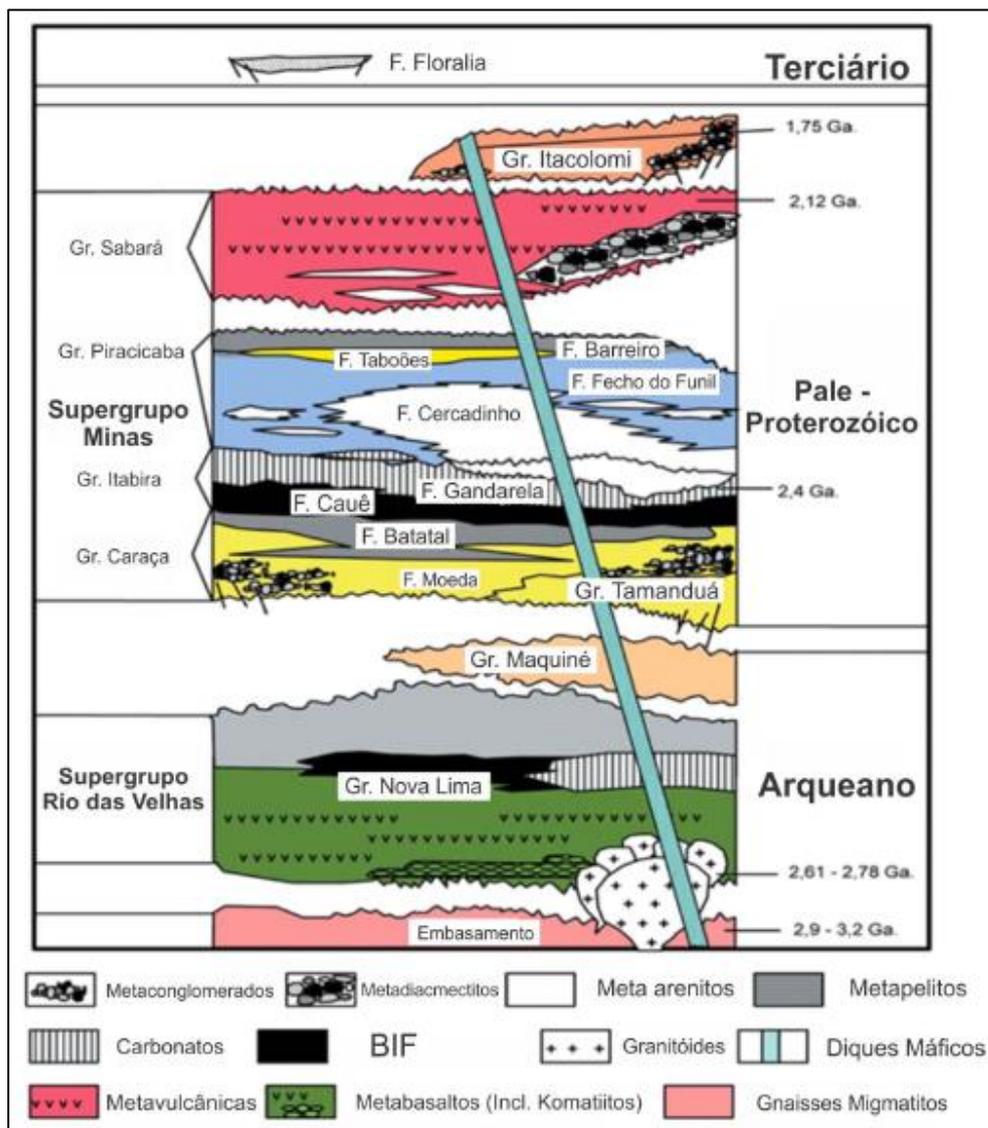


Figura 3.2: Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (Alkmim & Noce 2006).

3.1.1 Supergrupo Rio das Velhas (SGRV)

Subdividido nos Grupos Nova Lima e Maquiné, essa sequência é caracterizada como um *greenstone belt* arqueano cujas unidades foram metamorfisadas em condições de fácies xisto-verde (Dorr II 1969, Ladeira 1980, Endo 1997, Baltazar & Zucchetti 2007).

O grupo Nova Lima representa a unidade basal do SGRV com litologias variando da base para o topo. De modo geral esse grupo é constituído sobretudo por xistos e filitos de origem vulcanoclástica, metagrauvascas, rochas máficas e ultramáficas e metassedimentos com intercalações de formações ferríferas do tipo algoma associados a metacherts e metadolomitos (Baltazar & Zucchetti 2007).

O Grupo Maquiné, unidade topo do SGRV, sobrepõem o Grupo Nova Lima ao longo de uma discordância angular, e foi caracterizada por Sousa (2016) como uma sequência clástica. O membro inferior representado pela Formação Palmital é composto por quartzo-sericita-xistos, com lentes e de grauvacas, quartzitos sericíticos e conglomerados. Já a Formação Casa Forte é composta por, predominantemente, quartzitos, filitos e xistos (Dorr II 1969, Baltazar & Zucchetti 2007). Ressalta-se que esse grupo é o de maior ocorrência ao longo da área de estudo, logo o mesmo será mais bem caracterizado no subitem “Litoestratigrafia da área de estudo”.

3.1.2 Supergrupo Minas

De acordo com Dorr II, (1969) o Supergrupo Minas é uma unidade meta sedimentar composta por sedimentos clásticos e químicos que se estendem sobre o Supergrupo Rio das Velhas em uma inconformidade. O mesmo ainda divide esse supergrupo em quatro grupos que, da base para o topo, são representados pelos grupos Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará.

O Grupo Caraça está associado à deposição de sedimentos em ambiente continental de leques aluviais, fluvial a flúvio-deltaico, cujas unidades estão situadas entre a discordância regional do SGRV e os metassedimentos químicos do Grupo Itabira (Dorr II 1969). Esse grupo é dividido em duas formações. A primeira delas, denominada Formação Moeda, representa a base, foi descrita por Silva *et al.* (2005) como composta por quartzitos sericíticos, de granulometria fina a grossa, com lentes de conglomerado. A segunda, Formação Batatal, representa o topo, estando em contato com o Grupo Itabira. Segundo Silva *et al.* (2005) nessa formação ocorre litologias marcadas pela presença de filitos sericíticos, filitos grafitosos, contendo localmente quantidades significativas de clorita e material carbonático.

O Grupo Itabira é caracterizado como uma unidade intermediária do Supergrupo Minas, estando limitada na base pelo Grupo Caraça e no topo pelo Grupo Piracicaba. Esse grupo é subdividido em duas formações: inferior designada Formação Cauê e superior nomeada de Formação Gandarela. De acordo com Dorr II (1969) essas formações correspondem a uma sequência, predominantemente, marinha e de ambiente raso. Desse modo a Formação Cauê é descrita por Ruschkys (2007) como sendo composta por itabirito, itabirito dolomítico, dolomito ferruginoso e filito, sendo essa formação a que hospeda importantes jazidas de minério de ferro do QF. Já a Formação Gandarela é descrita por Dorr II (1969) como sendo representada pela ocorrência de dolomitos, mármore, filitos e itabiritos dolomíticos com intercalações de hematita e porções manganésíferas.

O Grupo Piracicaba é limitado na base pelo Grupo Itabira, e no topo pelo Grupo Sabará. De acordo com Angeli (2015) o contato basal é marcado por uma discordância erosiva, sendo esse grupo composto predominantemente por rochas sedimentares clástica, com camadas esporádicas de

precipitados químicos, subdividido estratigraficamente em quatro formações. Da base para o topo essas formações são nomeadas de Cercadinho, Fecho do Funil, Taboões e Barreiro. De acordo com a caracterização feita por Dorr II (1969) a Formação Cercadinho é composta por quartzitos, quartzitos ferruginosos, filitos ferruginosos, filitos dolomíticos, e dolomitos. A Formação Fecho do Funil, é marcada pela ocorrência de filitos, filitos dolomíticos e dolomitos impuros. A Formação Taboões apresenta como litologias ortoquartzitos finos e equigranulares. Por fim a Formação Barreiro é composta por filitos e filitos grafitosos. Segundo Renger *et al.* (1994), a granodecrescência encontrada na Formação Cercadinho até os filitos da Formação Barreiro pode ser interpretada como sedimentação de fechamento de bacia do tipo *condensed section*, que representam períodos de deposição muito lento associados a característica de uma bacia faminta.

O Grupo Sabará, inicialmente indiviso, era designado como uma formação pertencente ao Grupo Piracicaba, sendo elevado posteriormente a categoria de Grupo por Ranger *et al.* (1994). Dorr II (1969) descreve esse grupo como sendo composto por rochas sedimentares e vulcanogênicas intercaladas, apresentando clorita e biotita-xistos, metagrauvacas, quartzitos, quartzitos feldspáticos, formações ferríferas, itabiritos e mataconglomerados com matacões e seixos de dolomitos. Com base nessa descrição Reis *et al.* (2002) interpretam o Grupo Sabará como um depósito de leque submarino com planície de bacia e leques de encosta proximais, pertencentes à uma bacia de antepaís compartimentada. Ressalta-se que em estudos realizados por Almeida (2004) na porção S-SE do QF foram descritos dois pacotes litológicos distintos, sugerindo a divisão do Grupo Sabará em duas formações: uma inferior denominada de Formação Saramenha e uma superior representada pela Formação Estrada Real.

3.2 LITOESTRATIGRAFIA DA ÁREA DE ESTUDO

A partir da compilação de bases cartográficas do ano de 2005, adquiridas no site da CODEMIG em escala 1:50.000, referente à Folha Gandarela SF.23-X-A-III-2, foi ajustado um polígono que caracteriza a área do projeto. Desse modo foi confeccionado o mapa litológico simplificado da área (Figura 3.3) que se encontra na íntegra no Apêndice XXVII.

Com base na figura verifica-se que a área de estudo ocupa tanto a porção NW dos limites do Parna Serra do Gandarela, quanto as áreas de amortecimento adjacentes, seguindo uma orientação principal NW-SE, de modo que as litologias aflorantes também acompanham esse *trend*.

Ressalta-se que a análise litoestratigráfica tomou-se como base principal a descrição realizada por Baltazar *et al.* (2005) a partir do Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero, Integração e Correção Cartográfica em SIG. Esse projeto reuniu, em uma só base cartográfica corrigida, a geologia disponível para o QF, resultante dos projetos de mapeamento geológico pelos convênios *United States Geological*

Survey-USGS / Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM (1946-1964) e DNPM/ Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM (1992-1996).

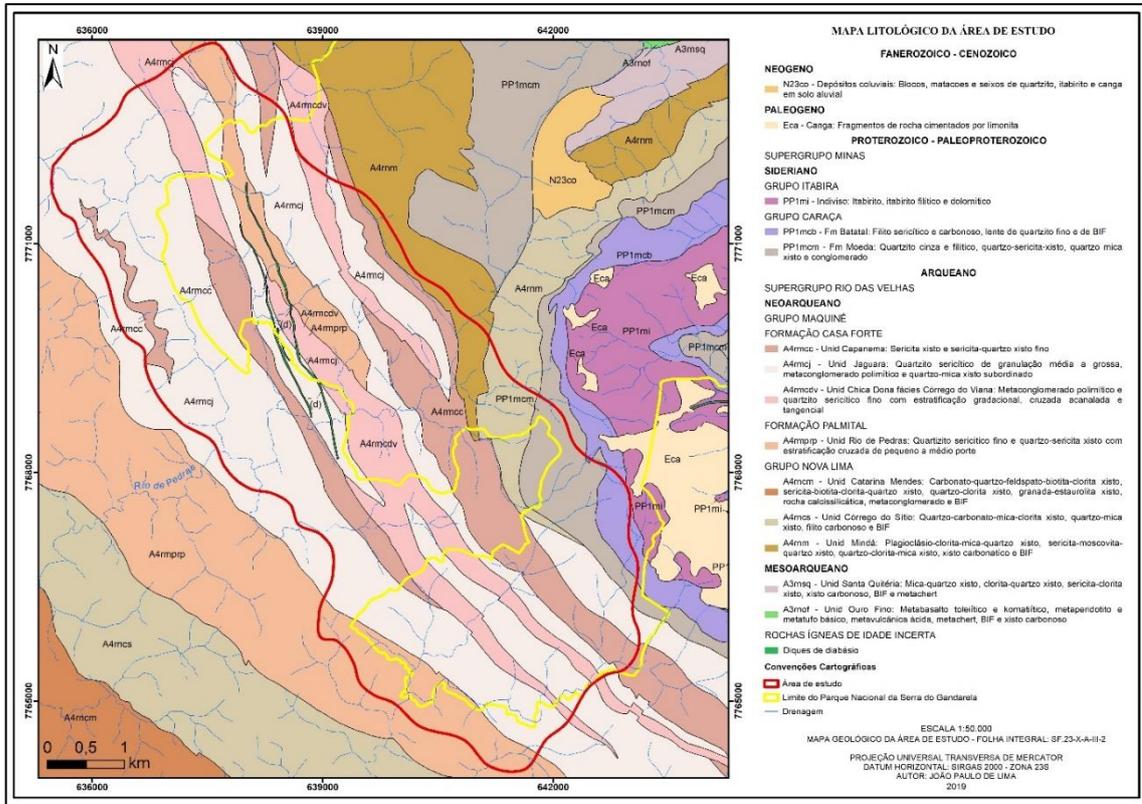


Figura 3.3: Mapa geológico simplificado da área de estudo. Mapa completo Apêndice XXVII. Adaptado de CODEMIG (2005).

Na área de estudo afloram litologias pertencente aos Supergrupos Minas e Supergrupo Rio das Velhas, sendo as mesmas descritas em maior detalhe sob o ponto de vista de ocorrência local.

3.2.1 Supergrupo Rio das Velhas (SGRV)

A base do Supergrupo Rio das Velhas é representada pelo Grupo Nova Lima. Na área esse grupo é descrito segundo (Baltazar *et al.* 2005) pela ocorrência de duas unidades a saber designadas como Córrego do Sítio e Mindá. A primeira unidade é composta por quartzo-carbonato-mica-clorita xisto, quartzo-mica xisto, filito carbonoso; formação ferrífera subordinada a metapelitos e metapsamitos com estratificação gradacional e cruzada. A segunda apresenta como litologia plagioclásio-clorita-mica-quartzo xisto, sericita-moscovita-quartzo xisto, quartzo-clorita-mica xisto; xisto carbonoso e formação ferrífera. Desse modo a associação de litofácies dessas unidades é caracterizada como ressedimentada por Baltazar *et al.* 2005, tendo suas ocorrências na parte central da área de estudo.

O Grupo Maquiné tem na sua base a ocorrência da Formação Palmital. Na área essa formação ocorre localmente como apenas um corpo na porção NW tendo uma extensa continuidade em porções

além da área de estudo. As litologias são caracterizadas como pertencentes a Unidade Rio de Pedras composta por quartzito sericítico fino e quartzo-sericita xisto com estratificação cruzada de pequeno a médio porte; xisto carbonoso subordinado, sendo essa associação de litofácies ressedimentada com presença de metaturbiditos proximais (Baltazar *et al.* 2005).

O topo do Grupo Maquiné é representado pela Formação Casa Forte. Na área de estudo essa formação corresponde as maiores ocorrências e encontram-se espaçadas em corpos divididos em três unidades, de orientação preferencial NW-SE. Na primeira unidade, designada Jaguará, afloram quartzito sericítico de granulação média a grossa; metaconglomerado polimítico e quartzo-mica xisto subordinado com estratificação gradacional, cruzada acanalada e tangencial preservadas. A segunda unidade é representada pela Unidade Capanema composta por sericita xisto e sericita-quartzo xisto fino. A terceira unidade é caracterizada por metaconglomerado polimítico e quartzito sericítico fino com estratificação gradacional, cruzada acanalada e tangencial com ocorrência de quartzo mica xisto subordinado. Baltazar *et al.* (2005) interpreta esse conjunto de unidade como uma associação de litofácies não marinha com ocorrência de metassedimentos aluvial-fluviais.

3.2.2 Supergrupo Minas

Na área de estudo o Supergrupo Minas é caracterizado pela ocorrência do Grupo Itabira e Caraça. De acordo com Baltazar *et al.* (2005) especificamente nessa área o Itabira é cartografado como indiviso e o Grupo Caraça é representado pela Formação Moeda e Batatal

A Formação Moeda possui maior expressão na parte meridional da Sinclinal Ouro Fino, a partir da ocorrência de um sistema de falhas de empurrão, aflorando principalmente na porção SE da área. Baltazar *et al.* (2005) descreve essa formação como sendo composta por quartzito cinza, quartzo-sericita xisto com lentes de filito intercaladas; quartzito filítico, quartzo-mica xisto e conglomerado.

A Formação Batatal ocorre nas adjacências da Sinclinal Ouro Fino. Entretanto na área essa formação está limitada a um corpo único, de modo que sua continuidade se encontra fora dos limites de atuação do projeto. Baltazar *et al.* (2005) descreve essa formação como sendo composta por filito sericítico, filito carbonoso e lente de quartzito fino e de formação ferrífera.

O Grupo Itabira, indiviso na área, ocorre na porção central da Sinclinal Ouro Fino, porém na área de estudo esse grupo se apresenta de modo descontínuo, sendo descrita por Baltazar *et al.* (2005) como itabirito, itabirito filítico e dolomítico; hematita compacta e friável de alto teor. Vale ressaltar que a partir da análise do mapa geológico verifica-se que esse grupo, principalmente na área de estudo, encontra-se sotoposto por coberturas cenozoicas representadas na região por cangas ferruginosas.

4.1 GEOCONSERVAÇÃO, GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

As ações humanas, infelizmente, diversas vezes aceleram os processos naturais e, por isso, tem destruído muito do que é raro e importante no ambiente. Considerando que as alterações realizadas pela ação humana são inevitáveis, torna-se necessário estimular a conscientização a respeito dos recursos naturais e a partir disso tentar mitigar os impactos e as perdas. Conservar está diretamente ligado a uma forma de gestão sustentável e consciente do meio físico (Brilha 2005).

Apesar de trabalhos renomados, como o exposto acima e o de Carcavilla *et al.* (2007), relacionados ao tema geoconservação, o mesmo foi definido primeiramente por Sharples (2002) como sendo a preservação da diversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e do solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos. Segundo Brilha (2005) os desafios relacionados a prática da geoconservação englobam alguns fatores:

- envolvimento da comunidade;
- esclarecimento da relação geoconservação/exploração de recursos geológicos;
- definição de uma estratégia nacional de geoconservação integrando todas as vertentes (científica, divulgação e geoturismo);
- integração nas políticas nacionais de conservação da natureza;
- ordenamento do território, educação e envolvimento de empresas, políticos locais, associações de defesa do ambiente, de educação ambiental e de ecoturismo.

Esses fatores por si só demonstram a importância de se trabalhar a geoconservação como um termo mais abrangente e não isolado. Com isso outros conceitos se atrelam a ela como por exemplo o de Geodiversidade e o de Patrimônio Geológico.

O termo Geodiversidade foi definido por Stanley (2000) como sendo a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão lugar a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem a estrutura para a vida na Terra, consistindo em uma união entre o homem, a paisagem e a sua cultura.

Por sua vez a definição de Patrimônio Geológico ou Geopatrimônio foi mais bem definida por Brilha (2016) caracterizando-o como (i) ocorrências *in situ* de elementos de geodiversidade com alto valor científico, ou seja os geossítios e (ii) elementos de geodiversidade *ex situ* que, apesar de terem

sido retirados do seu local natural de origem, mantêm um alto valor científico, podendo esses serem definidos como elementos do geopatrimônio. Ainda de acordo com o autor, além do valor científico, tanto *in situ* quanto *ex situ*, geopatrimônio também pode ter valor educacional, estético e cultural, que também justificam seu uso necessário pela sociedade (ensino/aprendizagem, turismo, lazer etc.).

Atualmente tais temas têm sido amplamente estudados, principalmente após a criação da Rede Mundial de Geoparques em 2004 por iniciativa da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). De acordo com essa organização os geoparques são conceituados como locais que apresentam um significativo patrimônio geológico, forte estrutura de gestão e estratégias de desenvolvimento econômico sustentável e que, em âmbito maior, compõem a Rede Global de Geoparques. Desde o lançamento em 2004, 135 geoparques distribuídos em 35 países são atualmente membros dessa rede e esses números vem crescendo continuamente.

No que se refere ao Brasil, é perceptível que mesmo diversas áreas ao longo do território brasileiro já terem sido identificadas como passíveis de se tornarem geoparques, elas necessitam de avaliações. Nesse contexto destacam-se as publicações do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), dos livros Geoparques do Brasil: propostas (em 2012) e Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil Volumes I, II e III (em 2002, 2009 e 2013 respectivamente) e algumas propostas que se encontram em análise pelo Projeto Geoparques da CPRM/SGB. Ressalta-se que alguns dos materiais mencionados encontram-se disponíveis *on line* na versão PDF e para *download* no site da CPRM/SIGEP pelo link <http://sigep.cprm.gov.br/>.

Desse modo, tais estudos somados a grande geodiversidade do país, compreende um rico acervo de registro de testemunhos, alguns de caráter único, de grande parte da história geológica do planeta, que representam parte do patrimônio natural da nação e da humanidade. De acordo com Silva (2008) esses registros são identificados em áreas pontuais - os chamados sítios geológicos, geossítios, geotopos, geomonumentos ou locais de interesse geológico - e em áreas relativamente extensas e bem delimitadas - os geoparques. Estes por sua vez são usualmente associados a geoformas e paisagens originadas da evolução geomorfológica da região.

Contudo, preservar tem se mostrado uma tarefa difícil em meio a uma sociedade capitalista vigente e extremamente dependente de recursos minerais. Desse modo denota-se que ao se colocar em discussão o termo geoconservação, no sentido mais amplo da palavra, ele encontra algumas dificuldades quando não bem exposto de modo claro e objetivo para pessoas leigas no assunto. Assim, torna-se fundamental destacar que a geoconservação não preza a proteção e conservação de todo e qualquer elemento geológico, mas somente daqueles que apresentam características adicionais em relação aos outros, como por exemplo melhores condições de observação e facilidade de acesso, adquirindo dessa forma, um valor agregado acima da média dos existentes no entorno ou na região.

4.2 GEOSSÍTIOS X LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO (LIG)

Alguns autores fazem distinção entre os termos Geossítio e LIG, o que por vezes acaba gerando uma certa confusão quando esses conceitos são analisados separadamente.

Brilha (2016) define Geossítio como sendo a ocorrência de elementos da geodiversidade, que afloram *in situ*, ou seja, como resultado da ação de processos naturais. Ainda segundo o autor, os geossítios devem ter limites bem definidos e apresentarem pelo menos um valor relevante, seja ele científico, pedagógico, cultural, turístico, dentre outros.

Logo, os geossítios são reconhecidos como lugares que preservam importantes registros sejam eles geológicos ou da história de evolução da Terra, não só como planeta, mas também como civilização. Dentro desse contexto Winge *et al* (2009) destaca que a beleza estética e paisagística também pode ser o estímulo para seu reconhecimento como Geossítio e necessidade de proteção. É importante que um Geossítio tenha acessibilidade facilitada para que sejam realizadas ações interpretativas que demonstrem sua importância à sociedade, valorizando-o e estimulando o geoturismo.

No que tange o Brasil, desde 1997 a Comissão de Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil (SIGEP) vem atuando na identificação, descrição e catalogação de geossítios. Até o presente momento essa comissão publicou três livros, os quais foram mencionados no tópico anterior, abordando sob diversos aspectos cerca de 116 geossítios espalhados no território nacional.

O termo LIG possui um conceito similar ao de Geossítio. Arana (2007) o define como um local onde afloram ou são visíveis uma ou várias características consideradas de grande importância dentro da história geológica de uma região natural. Ainda nesse contexto Cortez & Carcavilla (2009), defendem que seu conhecimento, inventário, divulgação e proteção são de grande importância, visto que sua degradação é quase sempre irreversível.

Ostanello (2012) verificou que nos trabalhos bibliográficos a distinção entre a utilização do termo Geossítio ou LIG refere-se a uma divisão mais regional do que científica propriamente dito. A autora afirma que os trabalhos desenvolvidos em Portugal, (como o de Brilha, 2005), utilizam-se com mais frequência do termo “geossítios” para designar os componentes do patrimônio geológico, enquanto nas pesquisas espanholas (como as de Cortez & Carcavilla, 2009) usa-se “Pontos ou Lugares de Interesse Geológicos - LIG”.

Assim sendo, neste trabalho, priorizou-se utilizar o termo Lugar de Interesse Geológico (LIG) para denominar os elementos inventariados ao longo da área de estudo. A justificativa é embasada no fato de tal área encontrar-se em partes inserida no limite NW do Parque Nacional da Serra do Gandarela, que já é considerado um geossítio no âmbito de Geoparque do Quadrilátero Ferrífero.

4.3 ESTRATEGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO

Para Brilha (2005) uma estratégia de geoconservação deve integrar diversas etapas sequenciais, de modo a permitir que todos os recursos, sejam eles humanos, técnicos e financeiros, sejam utilizados com o máximo de eficácia. O autor ainda considera que para concretizar a geoconservação de um dado LIG é fundamental adotar estratégias que consistam na formulação e aplicação de uma metodologia de pesquisa que sistematizam as tarefas no âmbito da conservação do patrimônio geológico.

Desse modo as estratégias propostas são agrupadas na seguinte ordem: Inventariação, Quantificação, Classificação, Conservação, Valoração e Monitoramento. Essas práticas podem conservar a diversidade natural de aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solo, colaborando para a manutenção destes elementos, a fim de garantir a geoconservação e a sua ligação com a sociedade.

É notável a importância da aplicação conjunta dessas estratégias, porém no que se refere a este trabalho ele abordará duas delas: Inventariação e Valoração.

4.3.1 Inventariação

A inventariação se caracteriza como a primeira iniciativa de geoconservação, uma vez que nesta fase ocorre a identificação dos locais com potencial a serem caracterizados como LIGs ou Geossítio. Apesar disto, Pereira (2010) aponta um paradigma importante ao ressaltar que, mesmo em nível mundial, poucos são os trabalhos que discutem sobre metodologias e critérios de inventariação, já que geralmente a grande maioria dos trabalhos foca suas discussões nas metodologias de quantificação dos LIGs, enquanto pouco se aborda a respeito dos critérios de seleção adotados na escolha destes locais.

O ato de se inventariar envolve alguns procedimentos base como pesquisa prévia da área a ser estudada, seguida de uma descrição detalhada dos bens ou lugares de interesse desse local. O que está de acordo com o estipulado por Brilha (2005), ao defender que uma estratégia de geoconservação tem início na inventariação dos LIGs. Para o autor, este levantamento deve ser feito, de forma sistemática, em toda a área em estudo, depois de se ter concluído o reconhecimento geral da mesma, de modo que poderá ser definida a tipologia dos LIGs a serem inventariados, identificando aqueles dotados de características de exceção, que os destaquem entre os demais.

Contudo não existe uma única metodologia para que se possa realizar o processo de inventariação. Vários autores desenvolvem metodologias próprias que atendam aos seus interesses, de modo a melhor caracterizar os LIGs de interesse.

Pereira *et al.* (2006), por exemplo, apresentam uma proposta de inventariação temática do patrimônio geomorfológico português sugerindo que a inventariação neste país deva adotar um critério de catalogação de LIGs por temas e não por áreas geográficas e, neste intuito, propõem a subdivisão do país em nove categorias temáticas designadas *frameworks*. Brilha (2005) defende a utilização de uma ficha de inventariação sendo essa adaptada, a partir da ficha proposta pela ProGEO (*The European Association for the Conservation of the Geological Heritage*), de acordo com as necessidades específicas do local a ser inventariado. Carcavilha *et al.* (2007) por sua vez propõem uma ficha com “n” tópicos onde deva contar, em forma de texto, informações do tipo localização, características geológicas, estado de conservação, dentre outros. Em suma, como exposto por Brilha (2005), a duração da etapa de inventariação depende não só da área em estudo, mas também do número e diversidade dos LIGs, número de profissionais atuantes no processo e, acrescentando sua colocação, varia conforme os objetivos específicos do objeto de análise.

Logo para que uma inventariação seja eficaz, cada LIG deve, no mínimo, ser devidamente localizado e cartografado, seja em carta topográfica ou geológica, tendo suas coordenadas definidas através de aparelhos de GPS. É de suma importância que seja feito o registo fotográfico de cada ponto inventariado e uma caracterização em campo, sendo essa realizada a partir de uma ficha de inventariação que permita a coleta de informações essenciais para um posterior tratamento de dados.

Uma vez que os LIGs a serem inventariados nesse trabalho são caracterizados em sua grande maioria, por cachoeiras, verifica-se que poucos trabalhos foram desenvolvidos sob essa ótica. Nesse contexto destaca-se o trabalho de Oliveira (2016) intitulado “Proposta de Classificação de Relevância de Quedas d’água como Subsídio à Conservação”, entretanto a metodologia adotada pela autora difere em partes da proposta aqui presente, sendo essa por sua vez adaptada para o trabalho em questão.

Desse modo, para o presente trabalho, como já mencionado em tópicos anteriores, o processo de inventariação de LIGs será realizado por meio da caracterização feita através de uma ficha de inventariação, adaptada a partir da compilação de trabalhos anteriores relacionados a esse processo a partir da metodologia utilizada por Brilha (2005).

4.3.2 Valoração

Após a inventariação todo LIG deve ser valorado, ou seja, receber uma quantificação referente ao seu valor ou relevância. Essa etapa é muito importante, de modo que o planejamento inadequado pode levar a destruição do objeto inventariado.

De acordo com Brilha (2005) o processo de quantificação de um LIG caracteriza-se por ser uma tarefa difícil e raramente efetuada pelo fato de não se encontrarem bem definidas os seus principais

critérios de base. Com isso estipular um parâmetro de comparação que afirme que um dado LIG A é mais importante do que o LIG B, por exemplo, pode revelar-se comprometedor caso não seja utilizado instrumentos metodológicos isentos e precisos.

Por outro lado, como exposto por Pereira (2010), a valoração dos elementos do meio natural configura-se como uma prática extremamente necessária na gestão territorial, uma vez que, através da mesma, pode-se definir quais são os locais com potencial para serem alvo de iniciativas de conservação, além de se estabelecer as condições de uso dos espaços naturais, diante da impossibilidade de conservação de toda a superfície do planeta Terra.

Desse modo, a fim de minimizar as subjetividades inerentes a estas práticas, as metodologias de valoração e quantificação de LIGs devem apresentar de maneira objetiva os critérios a serem considerados durante o processo e pormenorizar, o máximo possível, as ponderações a serem empregadas.

Também é importante considerar que os elementos que compõem a geodiversidade guardam registros da história evolutiva da Terra. Logo eles não servem apenas como uma fonte “inesgotável” de recursos, mas também como um acervo memorial da geodinâmica do planeta, permitindo a compreensão do passado e o estudo das potencialidades e perspectivas ambientais futuras. Porém, é fato que esses elementos se encontram em processos dinâmicos e constante de transformação, sendo também essenciais para suas demais funções, reiterando-se a inviabilidade de conservação de todos os locais. É neste cenário de acordo com Pereira (2010), que se faz necessário o estabelecimento dos parâmetros e critérios para a valoração dos elementos da geodiversidade, considerando as suas características intrínsecas, uso potencial (científico, didático, turístico) e vulnerabilidade (manejo X utilização e/ou conservação).

Partindo-se do pressuposto acima, diversas metodologias de quantificação ou valoração do patrimônio geológico começaram a ser desenvolvidas, em diversos lugares, cada qual focada nas suas necessidades específicas. Ressalta-se que a maioria se desenvolveu principalmente no contexto dos países europeus, cuja realidade é bastante distinta quando comparada a realidade brasileira, seja nos aspectos sociais, econômicos, educacionais, paisagísticos ou mesmo humanos.

CAPÍTULO 5

COMO SE ENQUADRA A GEOCONSERVAÇÃO NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL?

5.1 SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC) E A GEOCONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

Até meados do século XX a preocupação com a conservação da diversidade no Brasil não era um tema recorrente. Contudo, nas últimas décadas questões relacionadas a conservação do patrimônio, seja ele geológico, histórico ou cultural, tem representado em grandes mudanças no que se refere ao desenvolvimento de políticas, ações e capacidade técnica no âmbito da conservação. De acordo com (Mittermeir *et al.* 2005) neste período, o país testemunhou um significativo aumento no número de UCs (Unidades de Conservação) e na superfície coberta por áreas protegidas.

O que auxiliou no processo descrito acima foi uma ampla revisão do sistema nacional de áreas protegidas, que começou em 1988 e, após 12 anos de discussões, deliberações e refinamentos, foi aprovada pelo Congresso Nacional através da PL n° 9.985 de 18 de julho de 2000, a lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Segundo Barros *et al.* (2000) essa lei é uma das mais bem elaboradas dos últimos tempos, sobretudo no que se refere ao meio ambiente que, embora, chegando tarde, trará sinais de que o Brasil avança e que a proteção do nosso imenso patrimônio natural está, muito mais nas mãos do povo, do que dos poderes instituídos.

O SNUC estabelece categorias de áreas protegidas, critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Dentro dos seus objetivos, especificamente no Capítulo 2, destacam-se dois pontos importantes e diretamente voltados a conservação do patrimônio geológico, a saber: “proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural” (Art. 4º, alínea VII) e “proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos” (Art. 4º, alínea VIII), apontando assim um avanço da legislação brasileira para a conservação dos elementos abióticos da natureza.

Pereira (2010) chama a atenção na questão de que esses dois pontos representam ainda uma menção tímida, perante a relevância do patrimônio geológico brasileiro e refletem a carência de ações oficiais mais efetivas para a sua proteção. Em um trabalho anterior (Pereira *et al.* 2008) o autor e colaboradores apresentam uma proposta de aplicação da legislação brasileira na proteção e conservação do patrimônio geológico, ressaltando, dentre as categorias existentes no SNUC, aquelas que mais se adequam à proteção deste patrimônio.

Contudo, o SNUC se formulou como lei introduzindo modificações na política de criação e gestão de UCs, o que se configura como algo muito importantes no sentido de assegurar uma maior e efetiva participação da sociedade nesses processos. Assim o SNUC é configurado a fim de se definir tipos distintos de UCs, de modo que dois grupos com características específicas foram instituídos, totalizando 12 categorias de Unidades de Conservação.

O primeiro grupo se refere as Unidades de Conservação de Proteção Integral (uso indireto). De acordo com Moreira (2008) esse grupo refere-se as unidades onde a exploração ou o aproveitamento dos recursos naturais são totalmente restringidos, admitindo-se apenas o aproveitamento indireto dos seus benefícios. Nesse tipo de UC o principal objetivo é a conservação da natureza, através da preservação da biodiversidade com o mínimo de interferência antrópica. Entretanto, em comum acordo com esse autor, a preservação da geodiversidade também deveria estar entre seus objetivos maiores. Assim sendo, as categorias de manejo neste grupo são representadas por: Parque Nacional (Parna), Reserva Biológica (REBIO), Estação Ecológica (EE), Monumento Natural (MN) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS). O autor ainda defende que os atributos naturais destas áreas devem ser integralmente protegidos, com o mínimo indispensável de alterações, proporcionando espaço para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, monitoramento, educação e interpretação ambiental e, no caso dos parques, recreação em contato com a natureza e turismo.

Todavia, como já mencionado, parte da área de estudo encontra-se inserida na borda NW do Parna do Gandarela, um exemplo da categoria de Parque Nacional. Ainda de acordo com Moreira (2008), essa categoria em específico tem como objetivo básico 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.

Ressalta-se que parques nacionais são de posse e domínios públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas. Segundo a proposta do SNUC a visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade e às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração. A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas.

Por fim, o segundo grupo contempla as Unidade de Conservação de Uso Sustentável (uso direto). Moreira (2008) as caracterizam como aquelas na qual a exploração e o aproveitamento econômico direto são permitidos, mas de forma planejada e regulamentada. Seu objetivo básico é compatibilizar a conservação com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais. Incluem-se neste grupo as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Floresta Nacional (Flona), Reserva

Extrativista (Resex), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Reserva de Fauna (RF), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

De modo geral, estas categorias denotam objetivos similares quanto se referem a geoconservação e proteção dos LIGs, como o incentivo à educação ambiental, pesquisa científica, atividades turísticas e recreativas e desenvolvimento econômico sustentável. Porém no que se refere as características do presente trabalho, dentre as categorias expostas, Monumento Natural é a que melhor se enquadra na proteção dos recursos abióticos, pois tem como princípio a “preservação de sítios raros, singulares e/ou de grande beleza cênica”.

Por fim, denota-se que o SNUC tem seu foco voltado mais precisamente em um âmbito maior. Com isso surge alguns problemas, como aqueles relacionados a “exploração” de áreas de interesse à visitação alocada em propriedades privadas. A fim de esclarecimento, nos dois tópicos a seguir serão tratadas questões desse cunho, voltadas a áreas privadas de modo geral e em específico a LIGs compostos por quedas d’água (cachoeiras), uma vez que na área de estudo esse LIG se faz muito presente ao longo de propriedades privadas.

5.2 PROJETO DE LEI N° 1.562/2015

A legislação brasileira voltada para a geoconservação não é muito clara quando tratada sob a ótica das áreas que não estão de posse da união, seja ela em escala federal, estadual ou municipal. Ou seja, propriedades privadas que detém de um patrimônio geológico inserido em seu território, em sua grande maioria, desconhecem a regulamentação vigente.

Em 2012 foi elaborado um projeto de lei pelo deputado Celso Jacob, sendo posteriormente apresentado ao plenário em maio de 2015 configurando o Projeto de Lei N° 1.562, cuja abordagem é “Disciplina o trânsito por propriedades privadas para o acesso a sítios naturais públicos”. Posteriormente em 2016 esse projeto foi aprovado pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e após uma consulta no site da câmara dos deputados (<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1279067>) verificou-se que mesmo passados cinco anos esse projeto de lei encontra-se na situação de “Aguardando Apreciação pelo Senado Federal”. Ou seja, é notável que processos ligados a legislação brasileira ocorrem de maneira lenta. Porém verifica-se que as mudanças, no que tange ao patrimônio geológico, tem ocorrido de maneira rápida.

A partir da avaliação desse projeto de lei, partes importantes merecem destaque, sendo elas:

Art. 1º É direito do cidadão o livre trânsito, nas propriedades privadas, por caminhos, trilhas, travessias e escaladas que conduzam a montanhas, paredes rochosas, praias, rios, cachoeiras, cavernas e outros sítios de grande beleza cênica e interesse para a visitação pública.

Art. 2º Os caminhos, trilhas, travessias e escaladas de que trata esta lei poderão ser delimitados pelos proprietários privados, de acordo com boas práticas que assegurem mínimo impacto.

Art. 3º Os cidadãos que transitarem pelos caminhos de que trata esta lei, deverão zelar pela conservação dos ecossistemas locais, mediante a adoção de práticas de mínimo impacto, bem como não ultrapassar os limites estabelecidos pelos proprietários privados ou pelo órgão ambiental competente, conforme o caso.

Como exposto pelos Art 1º, 2º e 3º torna-se permitido, perante a lei, o uso de lugares de interesse a visitação alocados em áreas privadas. Vale ressaltar ainda que de acordo com o § 2º do Art 1º a delimitação de novos caminhos, trilhas, travessias e escaladas necessários para o acesso a sítios ainda não explorados será estabelecida pelo órgão ambiental do município ou, quando inexistente, pelo órgão ambiental estadual, assegurada a participação dos proprietários privados e de representantes das associações. Essa colocação é vista como um fator muito positivo, visto que é necessária uma parceria entre quem “detém” da propriedade e quem tem o interesse em “explorá-la”, ou seja, uma ação conjunta entre o proprietário e a comunidade envolvida.

Por outro lado, ressalta-se também que em caso de conflito entre a delimitação estabelecida pelo proprietário privado e aquela proposta pelos usuários, o trajeto do caminho será estabelecido pelo órgão ambiental do município ou, na inexistência deste, pelo órgão ambiental estadual.

Outra questão importante abordada pela Lei nº 1.562/2015 e que merece destaque, é o fato do intenso processo de apropriação privada de áreas naturais. Esse, por sua vez, tem ocorrido principalmente a partir da construção de loteamentos e condomínios próximos as áreas de interesse a visitação. Isso tem dificultado e até mesmo impedindo o acesso das pessoas a essas áreas, gerando por consequência conflitos entre proprietários privados e cidadãos.

Desse modo, verifica-se que o problema exposto demanda uma regulamentação rápida, a qual assegure o livre acesso das pessoas aos sítios naturais localizados principalmente em áreas privadas. Porém, enquanto leis, como a que foi aqui relatada, não entram em vigência, fica, em partes, a cargo do SNUC assegurar a legalização da geoconservação.

5.3 NATUREZA JURÍDICA DAS CACHOEIRAS

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, no seu artigo 3º, inciso V, dispôs que são recursos ambientais a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Freitas 2015). Por sua vez, a Constituição Federal de 1988 estabelece, no artigo 225, *caput*, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

Os recursos naturais, entre eles a água, fazem parte do meio ambiente protegido pela Constituição Federal de 1988, sendo considerado bem de uso comum do povo. Entretanto uma análise mais específica revela que a mesma constituição atribui a propriedade de determinados bens ambientais a determinadas pessoas, no que tange a água, os artigos. 20, III, e 26, II, dispõem que são bens da União ou dos Estados membros.

De acordo com Freitas (2015), pertencem à União os lagos, os rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais. Já os Estados são proprietários das águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

Portando partindo-se do pressuposto, as cachoeiras que estão localizadas em rios que passam por mais de um estado ou sirvam de limites com outros países pertencem à União. Por outro lado, as cachoeiras que se encontram em rios cuja nascente e foz localizam-se em território pertencente ao mesmo Estado, são posse do estado. Salvo algumas exceções, como o Rio São Francisco (MG) e Tibagi (PR), essa relação se aplica aos demais cursos d'água em território brasileiro.

É evidente que essa conciliação se torna difícil, pois a constituição ora atribui a propriedade a um ente público caracterizado pelo União ou Estado, ora específica que os recursos naturais são de uso comum do povo.

Assim, e em comum acordo com o exposto por Freitas (2015) a regra especial da Constituição Federal (artigos 20, III, e 26, II) prevalece sobre a geral (artigo 225, *caput*, dessa mesma Constituição). Logo, as águas do território brasileiro são públicas e de propriedade da União e dos Estados, e não bem de uso comum do povo, conforme regra geral para todos os recursos naturais. Contudo, perante a lei isto não significa que os detentores do domínio sobre as águas possam exercer sobre elas poder absoluto, pelo contrário, eles estão submetidos as normas ambientais, exatamente como o particular, uma vez que a condição de detentores do domínio não lhes dá direito de comportamento privilegiado.

Assim sendo, perante a lei, as cachoeiras que se encontram inseridas em propriedades privadas, com ou sem vias de acesso, são de domínio público, cuja posse poderá pertencer à União ou ao Estado.

5.3.1 O acesso às cachoeiras e a servidão de passagem

A utilização de locais onde se encontram cachoeiras e a exploração comercial da área no entorno tem desencadeado várias discussões no âmbito de quem tem a posse da propriedade e do cidadão que almeja adentrar na propriedade com a finalidade de uso e gozo do lazer. De acordo com a Constituição Federal, no que se refere ao cidadão, ele pode requerer o direito ao lazer e a condição de bem público das águas, conforme os artigos 6º, *caput*, 20, inciso III, e 26, inciso II. Do ponto de vista do proprietário, é possível requerer ser dono da área e seu dever de manter protegido o meio ambiente.

Atrelado ao exposto acima, é evidente o crescimento pela procura de áreas de lazer por parte das pessoas de modo geral, sejam elas vizinhas ou moradoras distantes da área de interesse, uma vez que tal prática permite o contato direto com a natureza. Desse modo essas pessoas procuram acesso para usufruir desses locais, de modo que, por vezes ocorre impasse com o proprietário, cuja questão é se ele é ou não obrigado a permitir a passagem.

No que tange a questão de permissão por parte do proprietário, o acesso às cachoeiras é regido pelas regras do Código de Águas, do Código Civil, de leis que dispõem sobre recursos hídricos, de leis municipais e de atos administrativos (Freitas 2015), ou seja, não existe marcos legais precisos ao passo que a regulamentação é arcaica consistindo em uma junção de direito público e privado.

Em relação ao Código Civil de 2002, o acesso à área privada pode ser realizado a partir de duas situações: ocorrer por concordância ou por tolerância do proprietário (1) e não existir e ser reivindicado por terceiros (2). Na primeira situação, admite-se a discussão do direito dos que transitam pelo local e utilizam a área de lazer, invocando-se a servidão de passagem. Na segunda, poderá ser cogitado a reivindicação de passagem forçada.

Outra questão relevante é que a busca de acesso a uma cachoeira pode ocorrer não apenas para o lazer, mas também para busca da água do rio, para uso próprio. Nesse aspecto a servidão de passagem para consumo de água encontra-se prevista no Código de Águas, Decreto nº24.643, de 10 de julho de 1934, que, em seu artigo 34, inciso I, afirma que “é assegurado o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de águas para as primeiras necessidades da vida, se houver caminho público que a torne acessível”. Evidentemente isso se adequa ao uso da água para consumo próprio, porém não se aplica a utilização da cachoeira como forma de lazer, ou seja, não tem um cidadão o direito de exigir passagem para utilização de cachoeiras para fins de seu entretenimento.

Já em relação a proteção ambiental as cachoeiras são regidas por normas idênticas a aquelas relacionadas aos recursos naturais, ou seja, tanto a partir do artigo 225 da Constituição Federal, quanto as normas estaduais e federais. Vale ressaltar que a legislação municipal nesse caso adquire grande

importância, visto que são os municípios que reconhecem em escala de detalhe as peculiaridades de cada local. Isso confere a esses municípios o interesse em promover atividades que ofereçam lazer a população, empregos e recolhimento de tributos.

Por fim outro ponto que gera alguns problemas entre proprietário e visitante é a questão da cobrança pelo uso das cachoeiras. Nessa questão torna-se importante enfatizar que de acordo com a legislação vigente, e discutida ao longo desse capítulo, as águas são públicas, ainda que as terras que a cercam possam ser particulares.

Quando a área em que se encontra a cachoeira situa-se em uma unidade de conservação, a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que criou o SNUC, permite, em seu artigo 34, a cobrança pelo ingresso no local, o que muitas das vezes geram conflitos. Já em relação à cobrança em áreas particulares, a mesma só poderá ser permitida com base nos seguintes motivos:

Na falta de regulação explícita na lei civil, autoriza-se o uso da analogia e dos princípios gerais do Direito, conforme permite o artigo 4º da Lei de Introdução ao Código Civil. O artigo 34 da Lei do SNUC, de nº 9.985/2000 pode ser invocado pelo proprietário particular, por analogia. O artigo 844 do Código Civil, que veda o enriquecimento sem causa, pode ser também utilizado como fundamento à cobrança, pois nele está o mandamento de que a ninguém é dado enriquecer-se pelo esforço alheio ou beneficiar-se sem contrapartida em prejuízo de outrem. A permissão de que terceiros utilizem o bem ambiental, impondo ao dono o ônus de suportar sua presença em área de sua propriedade, sem poder exercer qualquer tipo de controle, poderia levar ao paradoxo de que, se eventuais danos ambientais vierem a ser causados por frequentadores, o dono será civilmente responsável. Freitas (2015).

Em suma, verifica-se que para as áreas privadas, até o momento, não há uma legislação explícita que se aplique em âmbito nacional. Assim sendo, ao proprietário cabe o direito de exploração do local bem como de cobrança pelo uso do “bem” situado em sua propriedade. Entretanto ressalta-se que essa exploração esteja sujeita a questões administrativas e ambientais impostas, que variam de acordo com cada local. A saber, ao proprietário pode ser obrigado a realização de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) a depender do porte de seu empreendimento, estando essa obrigatoriedade de acordo com a Lei nº 6.938, de 28 de agosto de 1981, art. 9º, inc. III.

Por fim, a depender das circunstâncias, o pagamento deve ser facultativo, como forma de promover a educação ambiental, uma vez que isso é função social da propriedade em questão. Logo como exposto no art. 5º, inc. XXII, e no art. 225, caput, e § 1º, inc. VI, ambos da Constituição Federal de 1988, é o dever de todos zelar por um meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo a educação ambiental e a conscientização pública.

Lima, J. P. 2020, Geoconservação: inventário e análise de Lugares de Interesse Geológico...

INVENTARIAÇÃO E VALORAÇÃO DOS LIGs

6.1 PROCESSO DE INVENTARIAÇÃO DOS LIGs

Ao longo da área de estudo foram inventariados um total de 13 LIGs do tipo cachoeira (**Figura 6.1**). Ressalta-se que todos esses pontos estão distribuídos ao longo da Área de Proteção Ambiental Região Metropolitana de Belo Horizonte, mais conhecida como APA Sul RMBH, de esfera administrativa estadual.

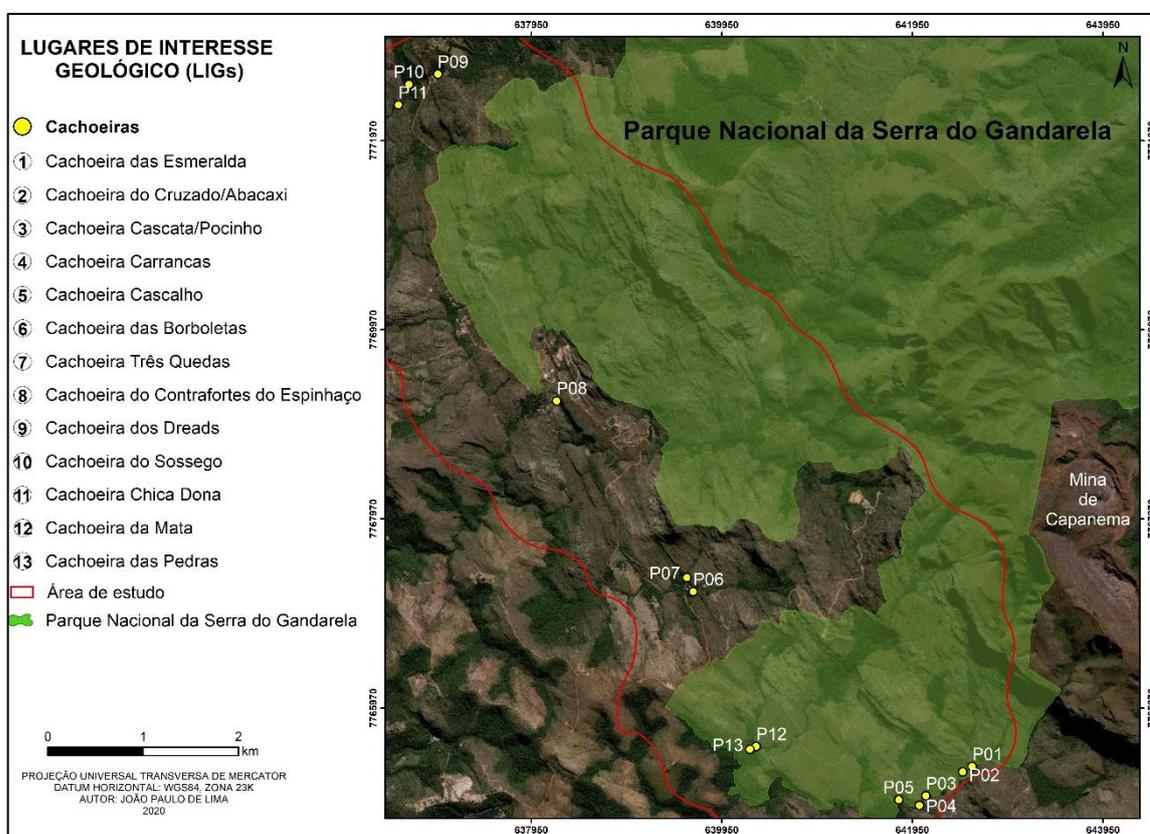


Figura 6.1: Distribuição dos LIGs na área de estudo.

Dentre os pontos, cinco deles (P01 a P05) estão localizados em uma mesma propriedade privada onde funciona a Pousada Cachoeiras Carranca e Cascalho localizada na região de Capanema. Nessa área, em específico, foram realizadas três visitas (18/05, 05/10 e 09/11) ao longo do ano de 2019. Isso ocorreu pelo fato de o local já ter uma relação estabelecida com o turismo.

Muitos progressos foram realizados tanto na parte de apoio ao turismo, quanto na parte de conscientização ambiental por parte dos proprietários. A exemplo, pode-se citar melhorias na

Lima, J. P. 2020, Geoconservação: inventário e análise de Lugares de Interesse Geológico...

sinalização das trilhas de acesso (Figura 6.2), implantação de mais pontos de coleta de lixo e placas de avisos com informações sobre as cachoeiras e a vegetação do local (Figura 6.3), placas de advertência quanto a coleta de exemplares da fauna e flora (Figura 6.4), colocação de boias salva vidas, instalação de hospedagem (chalés e área de *camping*), estacionamento, restaurante e contratação de profissionais salva vidas nas altas temporadas.



Figura 6.2: Placas de sinalização ao longo das trilhas de acesso.



Figura 6.3: Placas de informações sobre a vegetação local.



Figura 6.4: Placas de advertência quanto a coleta de lixo e de exemplares da fauna e flora.

Desse modo, abaixo segue a descrição detalhada a partir da coleta de informações realizadas na ficha de inventariação, inicialmente dos cinco pontos, sendo quatro deles, inseridos tanto na área da pousada, quanto nos limites do Parna Gandarela e, a partir do P06, dos demais pontos inventariados ao longo da área de estudo.

6.1.1 P01 - Cachoeira das Esmeraldas

A Cachoeira das Esmeraldas (Apêndice I) está localizada nas coordenadas 642577 W / 7765352 S, a uma altitude de 1128m. Dentre as cinco cachoeiras distribuídas ao longo da área privada da pousada essa é única que não tem sinalização como forma de acesso ou qualquer outro tipo de atributo mencionado anteriormente, como placas, boias, salva vidas etc. De acordo com o proprietário isso se faz devido a dois fatores. O primeiro está relacionado ao nível de dificuldade das trilhas muito íngremes (Figura 6.5), associado ao fato de a cachoeira ser “perigosa” para o lazer. O outro motivo está ligado a manter a preservação do lugar, visto que ela se encontra em uma área de mata fechada e de difícil acesso. Assim sendo, nessa cachoeira há pouca visitação devido à ausência de sinalização.



Figura 6.5: Trilha de acesso a Cachoeira das Esmeraldas.

Possuindo duas quedas com alturas próximas a 2,7m (queda superior – Q1, Figura 6.6) e 8,5m (queda inferior – Q2, Figura 6.7), a Cachoeira das Esmeraldas está localizada a 1,714km da pousada, sendo a mais distante entre as demais. Ela encontra-se em topo de encosta com excelente estado de conservação do entorno e com presença de uma vegetação preservada transiente entre rupestre, arbustiva e arbórea. Não possui praia fluvial, devido a velocidade da corredeira, com profundidades chegando a aproximadamente 2,0m (Q1) e 8,0m (Q2), porém contactou-se a presença de fauna aquática (peixes). A área do poço na queda superior é de cerca de 97m² e do poço inferior de 288m².



Figura 6.6: Queda superior da Cachoeira das Esmeraldas.

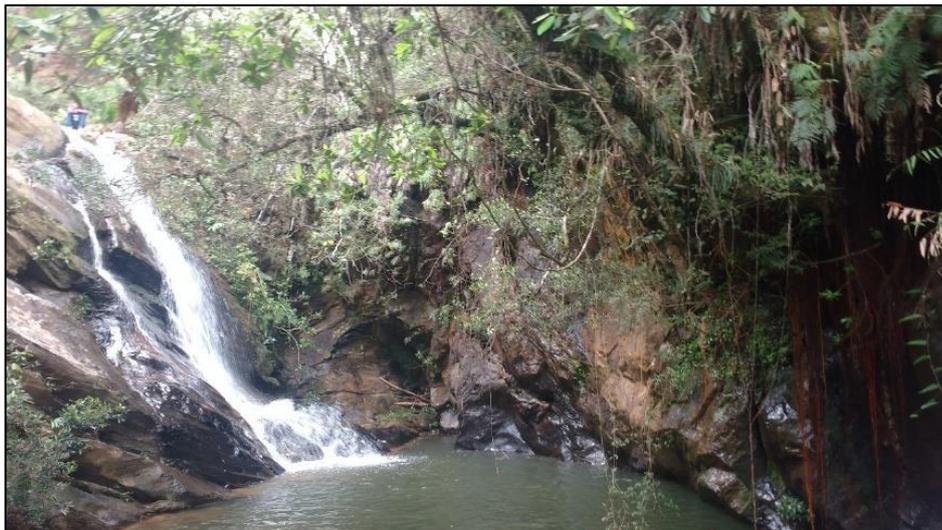


Figura 6.7: Queda inferior da Cachoeira das Esmeraldas.

A geologia do local mostra um terreno metamórfico deformado. Isso se torna evidente pelo fato de as quedas encontrarem-se encaixadas em rochas quartzíticas, com fraturas em duas direções, pertencentes a Unidade Chica Dona fácies Córrego do Viana. As medidas estruturais para o local foram de 40/55, 45/60, 48/60 e 50/48 para a foliação (Sn), 43/45, 40/50, 45/50 e 40/45 para a lineação de crenulação (Lcr) e 110/30, 100/30 e 115/20 para a lineação de estiramento mineral (Lm).

O local em si encontra-se em área de parque nacional de proteção integral, com uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia, estratigrafia e mineralogia/petrografia. Configura-se por ser um importante LIG tanto pela sua natureza, história, geografia e local, quanto pela sua utilização no turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

6.1.2 P02 - Cachoeira do Cruzado / Abacaxi

A Cachoeira do Cruzado ou do Abacaxi (Apêndice II, Figura 6.8) está localizada nas coordenadas 642477 W / 7765296 S, a uma altitude de 1111m. O acesso pode ser realizado por trilhas de fácil deslocamento, cujo acesso até a cachoeira se distancia cerca de 1,564km da pousada. Possui um bom estado de conservação do entorno, em uma área de vegetação natural preservada, porém de pouca expressão lateral, marcada pela ocorrência de vegetação arbórea, arbustiva e rupestre ao longo do curso da drenagem. A cachoeira se destaca pelo seu grande paredão (com uma queda de aproximadamente 20m), pelo seu extenso poço (cerca de 363,6m²) e pela sua profundidade (variando de poucos cm nas margens até mais de 10m na parte central do poço).



Figura 6.8: Cachoeira Cruzado/Abacaxi.

No local ocorre blocos de rochas rolados, principalmente quartzitos e conglomerados, pertencentes a Unidade Chica Dona fácies Córrego do Viana, variando em tamanho. Também se observou que as camadas se encontravam inclinadas (Figura 6.9). No local foram obtidos os valores de Sn (55/43, 50/50, 48/62, 54/60), Lcr (45/55, 40/50, 48/50, 50/48) e Lm (100/35, 110/40, 115/30, 100/40).

O local encontra-se em área de parque nacional de proteção integral, com uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia, estratigrafia, sedimentologia, petrologia, geomorfologia, geologia econômica e mineralogia/petrografia. Configura-se por ser um importante LIG tanto pela sua natureza, história, geografia e local, quanto pela sua utilização no turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.



Figura 6.9: Afloramento inclinado visto do alto da queda da Cachoeira do Cruzado/Abacaxi. Em destaque, afloramento inclinado visto na lateral do paredão.

Tais características associadas as águas cristalinas, em época de seca, fazem dessa cachoeira a mais procurada pelos turistas. Na última visita constatou-se que no local ocorreram melhorias em relação à sinalização. Nessa cachoeira também é possível encontrar uma boia salva vidas e placas de advertência quanto ao risco e preservação do lugar (Figura 6.10). Entretanto é recorrente a ocorrência de marcas de depreensão e lixo deixados pelos visitantes. De acordo com o proprietário na alta temporada é contratado um serviço de salva vidas para apoio aos turistas.

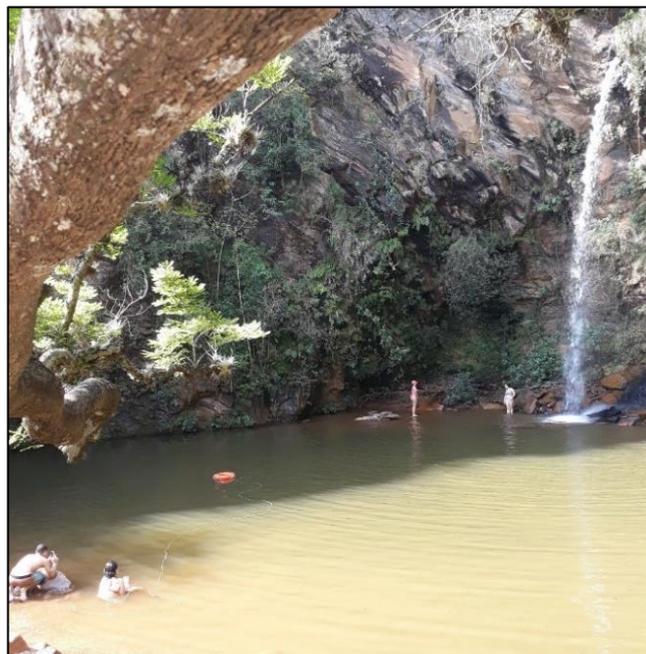


Figura 6.10: Presença de turistas e boia salva vidas na Cachoeira do Cruzado/Abacaxi.

6.1.3 P03 - Cachoeira Cascata / Pocinho

A Cachoeira Cascata ou Pocinho (Apêndice III, Figura 6.11) está localizada em base de encosta, nas coordenadas 642090 W / 7765041 S, a uma altitude de 1056m. A cachoeira se distancia da pousada em cerca de 798m e o acesso pode ser realizado por estrada de terra, até um certo ponto, e, posteriormente, por uma trilha de fácil deslocamento. Possui um bom estado de conservação do entorno em uma área de vegetação natural do tipo arbórea, arbustiva e rupestre, porém sua adjacência é marcada pela presença de campos de pastagem e seu poço com praia fluvial inexistente.



Figura 6.11: Cachoeira Cascata/ Pocinho

A queda, como uma altura aproximada de 4,0m, ocorre encaixada em rochas quartzíticas, pertencentes a Unidade Jaguará, cujos valores obtidos foram de 40/59, 50/45, 35/58, 45/50, 45/42, 50/42 e 60/47 para Sn. O poço associado a ela possui uma profundidade e área, aproximada, de 3,0m e 28m² respectivamente, sendo esse local sinalizado (Figura 6.12).



Figura 6.12: Sinalização na Cachoeira Pocinho/Cascata.

O local encontra-se em área de parque nacional de proteção integral, com uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica e hidrogeologia. Configura-se por ser um importante LIG tanto pela sua natureza, história, geografia e local, quanto pela sua utilização no turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

6.1.4 P04 - Cachoeira Carrancas

A Cachoeira Carrancas (Apêndice IV, Figura 6.13) está localizada em base de encosta, nas coordenadas 642024 W / 7764942 S, a uma altitude de 1056m. O acesso também pode ser realizado por trilhas de fácil deslocamento, de modo que essa cachoeira dista cerca de 514m da pousada. Possui um bom estado de conservação do entorno, em uma área de vegetação parcialmente preservada, marcada pela ocorrência de vegetação arbórea, arbustiva e rupestre e campos de pastagem.

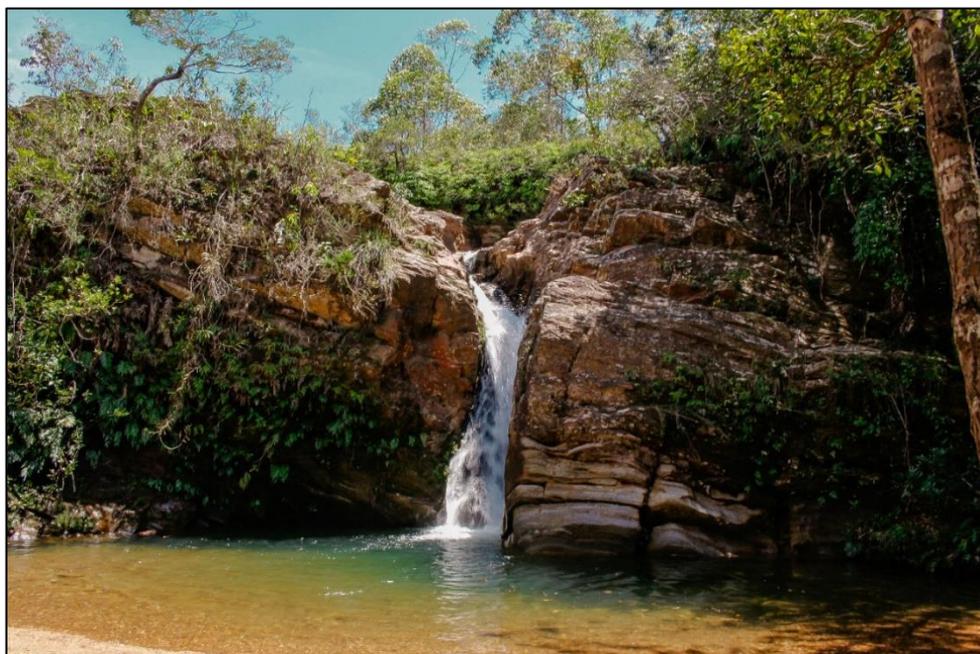


Figura 6.13: Cachoeira Carrancas.

Em relação as características físicas a Cachoeira Carrancas possui, aproximadamente, uma altura de 6,0m e uma profundidade de 3,5m, com uma área de aproximadamente 132,0m² e uma grande extensão de praia fluvial. Assim como os pontos anteriores essa cachoeira se caracteriza por ser um local turisticamente explorado, de fácil acesso, sinalização eficiente e com boia salva vidas na área do poço (Figura 6.14). Contudo, mesmo com placas restritivas no local, é possível encontrar lixo abandonado pelos turistas que ali visitam.



Figura 6.14: Sinalização e boia salva vidas na Cachoeira Carrancas

A Cachoeira Carrancas está localizada nos domínios pertencentes a Unidade Chica Dona fácies Córrego do Viana com uma geologia marcada pela presença de rochas do tipo quartzitos e conglomerados. Na parte superior da queda as camadas apresentam levemente inclinadas com duas direções de fraturas, sendo que a queda aproveitou esses planos de fraturas para se desenvolver (Figura 6.15). No local foram medidos os valores de Sn (45/61, 55/60, 48/60 e 48/50) e Lcr (60/40, 55/45, 62/48 e 58/50).

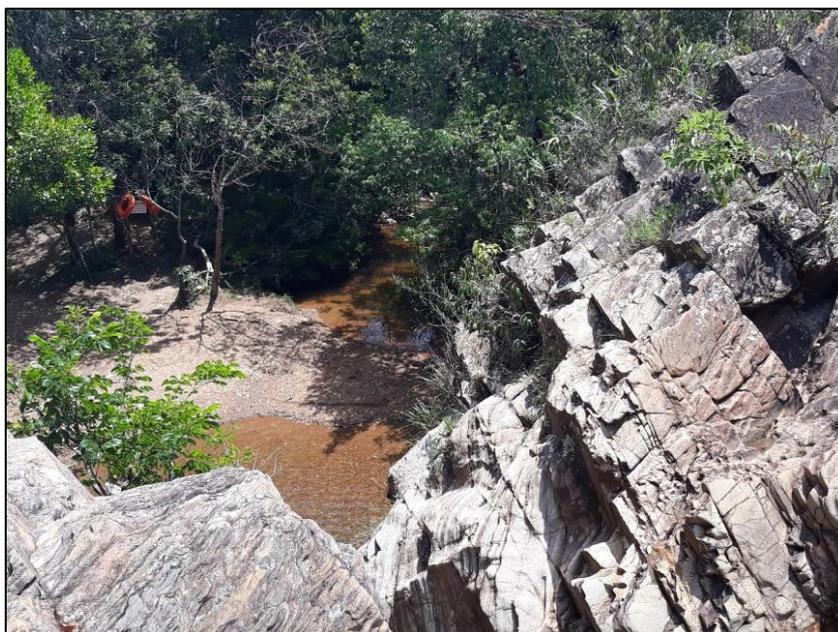


Figura 6.15: Camadas fraturadas e inclinadas no topo da Cachoeira Carrancas.

O local encontra-se fora da área do Parna Gandarela e possui uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia, estratigrafia e sedimentologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

6.1.5 P05 - Cachoeira Cascalho

A Cachoeira Cascalho (Apêndice V, Figura 6.16) está localizada em base de encosta, nas coordenadas 641807 W / 7765000 S, a uma altitude de 1042m. O acesso pode ser realizado por trilhas de fácil deslocamento. A distância da pousada é cerca de 584m. Por estar próximo a Cachoeira Carranca, a Cascalho possui basicamente as mesmas características fisiográficas, apresentando um bom estado de conservação do entorno, em uma área de vegetação parcialmente preservada, marcada pela ocorrência de vegetação arbórea, arbustiva e rupestre e campos de pastagem.

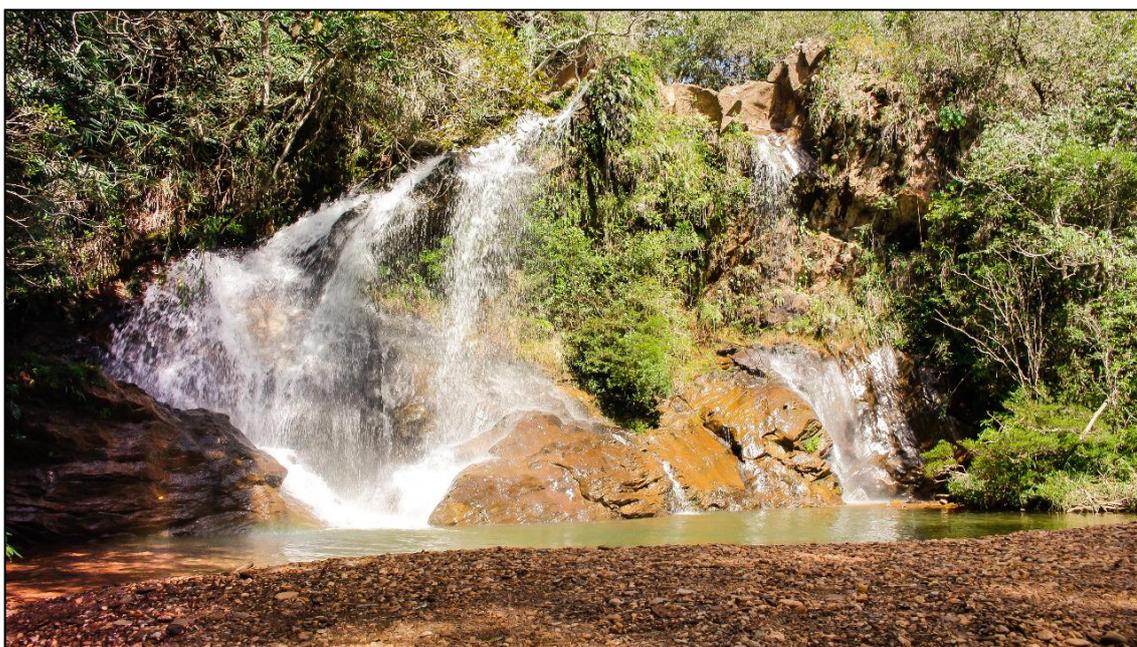


Figura 6.16: Cachoeira Cascalho.

Em relação as características físicas da queda, a Cachoeira Cascalho possui, aproximadamente, uma altura de 10m e uma profundidade de 2,0m, com uma área de aproximadamente 296,0m² e uma grande extensão de praia fluvial. Assim como os pontos anteriores essa cachoeira se caracteriza por ser um local turisticamente explorado, de fácil acesso, sinalização eficiente e com boia salva vidas na área do poço.

A Cachoeira Cascalho está localizada nos domínios pertencentes a Unidade Jaguará com uma geologia marcada pela presença de quartzito sericítico cujas atitudes estruturais de Sn foram de 85/49, 70/35, 80/44, 60/42, 70/40, 65/43 e 70/41. No entorno da área da cachoeira observou-se que as camadas apresentam levemente inclinadas e dobradas (Figura 6.17).



Figura 6.17: Camadas inclinadas na Cachoeira Cascalho.

O local encontra-se em área de parque nacional de proteção integral, com uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia, estratigrafia, geomorfologia e sedimentologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

6.1.6 P06 - Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço

A Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço (Apêndice VI, Figura 6.18) está situada nas coordenadas 639651 W / 7767200 S a uma altitude de 1060m, dentro da área privada pertencente a Eco Pousada Mirante do Espinhaço, se distanciando desse ponto a uma distância de aproximadamente 90m, sendo essa área explorada tanto para o lazer quanto para o turismo.

O acesso até a pousada é marcado por diversas placas ao longo da estrada. Na data da visita (26/10/2019) ela encontrava-se em reforma, mas atualmente as mesmas encontram-se finalizadas, sendo possível encontrar um bom estacionamento e restaurante aberto aos visitantes. O local recebe turistas de várias faixas etárias devido a trilhas de fácil acesso cujos percursos são realizados juntamente com o

proprietário, sendo também desenvolvidas parcerias com comunidades relacionadas a prática de ecoturismo e alunos/professores da UFMG e da UFRJ.

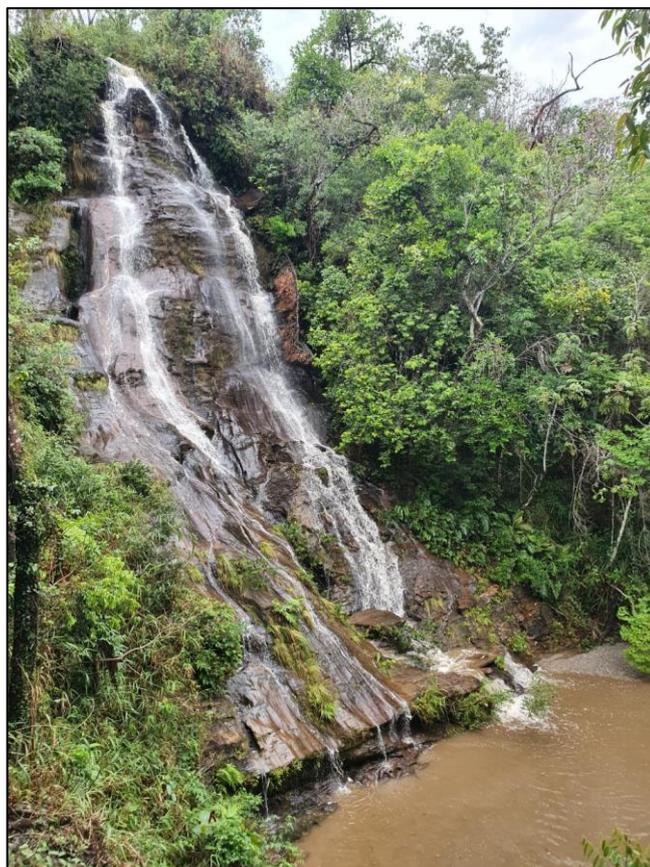


Figura 6.18: Cachoeira Contra Fortes do Espinhaço.

Segundo o mesmo o limite da propriedade encontra-se próximo a Mina de Ouro Fino e dentro dos seus limites encontram-se as ruínas do Contrafortes do Espinhaço, que deu nome a cachoeira, cuja história remete a Guerra dos Emboabas.

A cachoeira possui uma queda de 26m, com profundidades inferiores a 1m e área de poço com 162m². Está localizada em meia encosta e possui um excelente estado de conservação com preservação da vegetação natural e do entorno marcada pela ocorrência de vegetação arbórea, arbustiva e melhorias nas trilhas de acesso. O ambiente é caracterizado como metamórfico, onde afloram quartzitos impuros com presença de clastos milimétricos e porções micáceas pertencentes a Unidade Capanema (Figura 6.19). No local foram obtidos os valores de Sn (50/30, 45/40 e 48/30) e Lcr (55/34, 50/49 e 55/40). O local encontra-se em área de caráter privado com relevância para a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia e geomorfologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.



Figura 6.19: Quartzito impuro com presença de clastos pertencentes a Unidade Capanema.

6.1.7 P07 - Cachoeira dos Dreads

A Cachoeira dos Dreads (Apêndice VII, Figura 6.20) está situada nas coordenadas 639583 W / 7767348 S, a uma altitude de 1076m. Assim como o P06, essa cachoeira também está localizada dentro da área privada pertencente a Eco Pousada Mirante do Espinhaço a uma distância de cerca de 95m, logo adquire características iguais no que diz respeito a pousada em si, tal como foram explanados no P06.

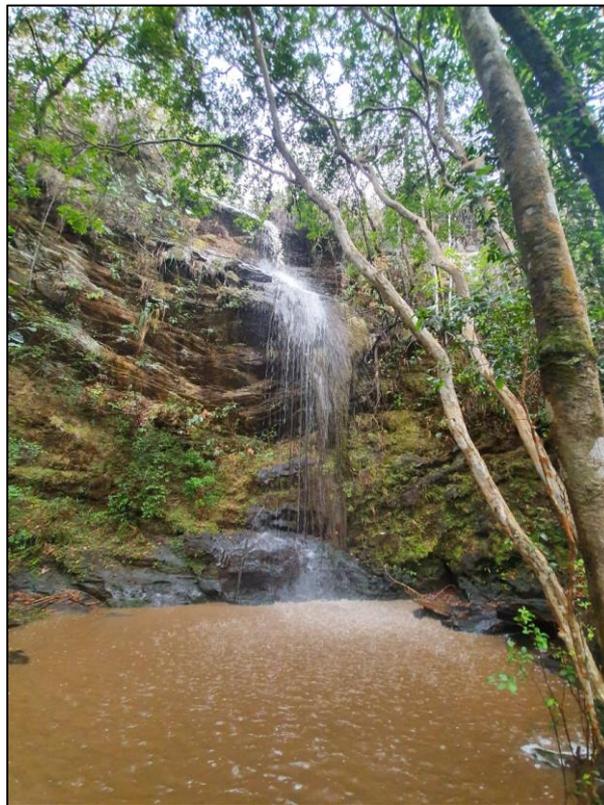


Figura 6.20: Cachoeira dos Dreads.

A cachoeira possui uma queda de 15m, com profundidades inferiores a 2m e área de poço com 70,2m². Ela também está localizada em meia encosta e possui um excelente estado de conservação com preservação da vegetação natural marcada pela ocorrência de vegetação arbórea e arbustiva, porém na data da visita (26/10/2019) o poço encontrava-se seco (período de estiagem) e a parte superior da queda havia sido acometida por uma queimada ilegal que atingiu grandes áreas do entorno (Figura 6.21).



Figura 6.21: Área queimada no topo da Cachoeira dos Dreads.

O ambiente geológico é caracterizado por rochas metamórficas, onde afloram os mesmos quartzitos impuros do P06 pertencentes a Unidade Capanema. No local obteve-se os valores de 65/83, 68/75 e 75/70 para Sn. Também se verificou a presença de dobras e fraturas na parte superior do paredão, porém inacessíveis para serem medidos.

O local encontra-se em área de caráter privado com relevância para a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia e geomorfologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa. A Cachoeira dos Dreads possui esse nome devido a ocorrência de musgos que crescem ao longo do paredão e se assemelham a dreads (Figura 6.22).



Figura 6.22: Crescimento de musgos no paredão da Cachoeira dos Dreads.

6.1.8 P08 - Cachoeira do Sossego

A Cachoeira do Sossego está localizada no distrito de São Vicente, na área do entorno do Parna Gandarela, mais precisamente nas coordenadas 638217 W / 7769217 S (Apêndice VIII, Figura 6.23).

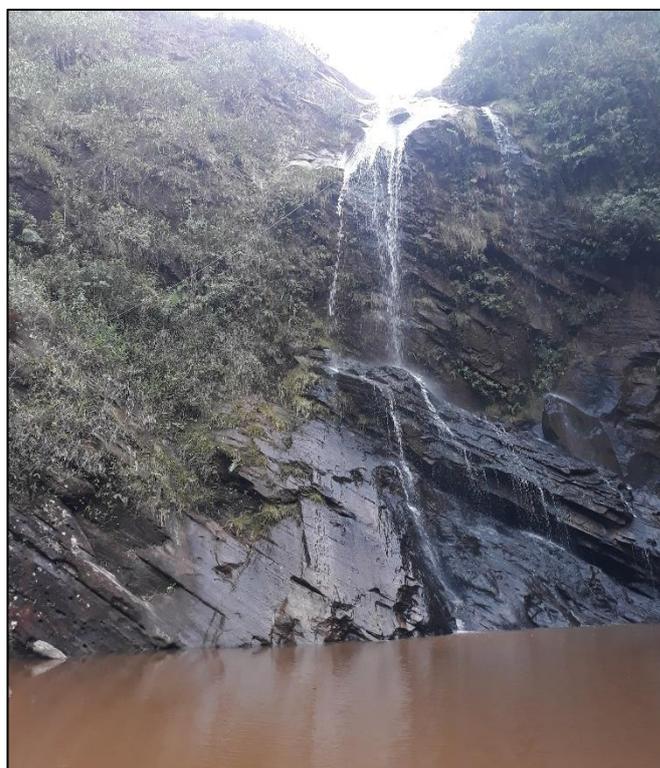


Figura 6.23: Cachoeira do Sossego.

A cachoeira encontra-se em uma área que foi abandonada (Figura 6.24). Antes funcionava uma estrutura do Camping Itabirito, porém na visita, e confirmando o relato de moradores locais, verificou-se o abandono do local, onde um senhor ficava na entrada da propriedade cobrando pela entrada, alegando ser o proprietário. A mesma encontra-se em base de encosta a uma altitude de 1007m. O acesso pode ser realizado por uma estrada de terra principal e posteriormente trilha de fácil deslocamento, cuja distância da entrada principal à cachoeira é cerca de 252m.



Figura 6.24: Entrada de acesso a cachoeira. Área abandonada do antigo Camping Itabirito.

A vegetação é transitante entre arbustiva, rupestre e antrópica no início da trilha, dando espaço a árvores de maiores portes na parte onde se encontra a cachoeira. Contudo de modo geral ocorre a preservação parcial da vegetação, pois é recorrente na área a presença de pinus, plantas não características da região.

Em relação as características físicas, a cachoeira possui aproximadamente 30m de altura, 3,5m de profundidade e 126m² de área de poço. No local ocorre praia fluvial, com a presença de cascalho e seixos, bem como fauna aquática marcada por girinos. Em suma, o local é explorado turisticamente, porém com ausência de estruturas como restaurante/lanchonete, hospedagem e precárias condições de estacionamento. Observou-se vestígios de camping, pichação, depredação, lixo e mangueiras de captação de água (Figura 6.25).



Figura 6.25: Mangueiras de captação de água e lixo ao longo da trilha de acesso e na área da Cachoeira do Sossego.

A Cachoeira do Sossego está localizada nos domínios pertencentes a Unidade Jaguará com uma geologia marcada na área pela presença de quartzito sericítico de granulação média a grossa cujas atitudes estruturais medidas em campo foram de 70/39, 70/35 e 68/40 para Sn. Para a Le foram aferidas as medidas de 110/24 e 110/30. Para a F os valores de 20/50, 30/45 e 24/32 e para a Lcr atitudes de 45/43 e 55/45. No entorno da área da cachoeira observou-se que as camadas apresentavam-se inclinadas (Figura 6.26).

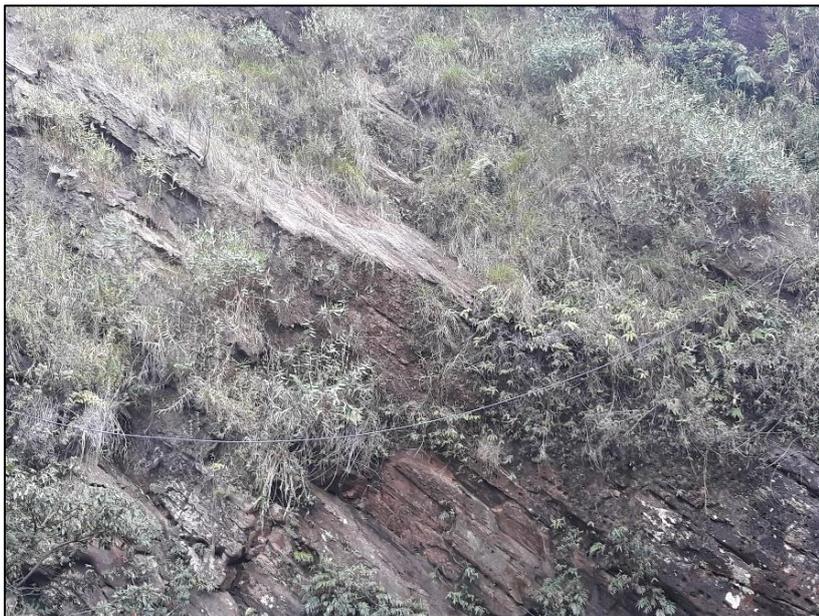


Figura 6.26: Camadas inclinadas pertencentes a Unidade Jaguará.

6.1.9 P09 - Cachoeira Chica Dona

A Cachoeira Chica Dona está localizada na Serra da Jaguará, no distrito de Acuruí, mais precisamente nas coordenadas 636971 W / 7772669 S, em uma área privada (Apêndice IX). No local ocorrem duas quedas, que de acordo com os responsáveis pela propriedade, uma denomina-se Chica (queda superior) e outra Dona (queda inferior). Outras bibliografias mencionam a ocorrência de uma terceira queda, porém, em campo, constatou-se que essa recebe outro nome (Cachoeira da Mata), cuja descrição será feita em outro tópico.

A queda superior (Figura 6.27), com uma altura de aproximadamente 40m, está localizada em uma altitude de 1115m, cujo poço formado se distribui em uma área de 975m², com profundidade de cerca de 1,5m, podendo chegar a 3,5m em sua margem direita.



Figura 6.27: Queda superior da Cachoeira Chica Dona.

A queda superior é mais visitada pelos turistas, visto suas principais características, como fácil acesso por estrada de terra, existência de estacionamento, que dista em 15m até a cachoeira, área de camping, lanchonete e um poço propício a banho com uma área extensa e de pouca profundidade. Contudo nesse local é onde se torna mais evidente as más práticas por parte dos visitantes. Foi verificado a existência de lixo espalhado, mesmo com a existência de lixeiras ao longo da área e depredação da cachoeira, cujo paredão continha marcas de pichação (Figura 6.28).



Figura 6.28: Lixo espalhado e marcas de pichação na queda superior da Cachoeira Chica Dona.

A queda inferior foi caracterizada por Pereira (2016) como de extrema relevância em seu estudo, sendo um local de difícil acesso e mais procurado por praticantes de esportes radicais, como rapel e escalada. Essa queda está localizada nas coordenadas 636828 W / 7772620 S, a uma altitude de 1061m. Possui cerca de 70m de altura e forma um poço de aproximadamente 660m² com uma profundidade de 2,5m. Do estacionamento da queda superior até a queda inferior o turista terá que percorrer uma trilha de quase 440m com trajetos íngremes que possuem cordas de auxílio para serem realizados (Figura 6.29).

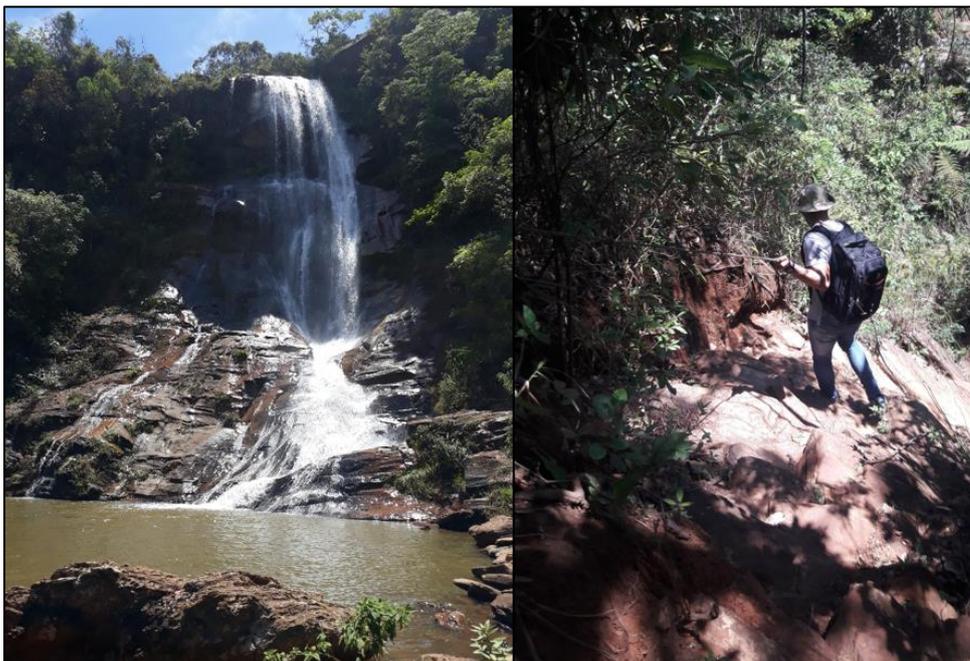


Figura 6.29: Queda inferior da Cachoeira Chica Dona (a esquerda) e trilha de acesso (a direita).

De modo geral ambas quedas estão localizadas em meia encosta com uma vegetação parcialmente preservada transiente entre arbórea, arbustiva e rupestre, sendo a primeira de ocorrência restrita à queda inferior. Também ocorre praia fluvial nas duas quedas com observação de girinos e peixes. A área é explorada turisticamente, porém não detém de uma boa infraestrutura, mas a que tem atende aos visitantes (lanchonete, banheiro, estacionamento e área de camping), sendo a sinalização ao longo das vias de acesso bem evidentes.

A Cachoeira Chica Dona está localizada nos domínios pertencentes a Unidade Chica Dona fácies Córrego do Viana com uma geologia marcada pela presença de metaconglomerado polimítico com clastos estirados/rotacionados e quartzito sericítico fino. As atitudes estruturais medidas em campo foram de 70/40, 70/60 e 60/45 para Sn. Para a Le foram aferidas as medidas de 115/23, 105/20 e 112/25 e para a Lcr os valores de 70/55, 85/45 e 78/50 (Figura 6.30).



Figura 6.30: Metaconglomerado polimítico com clastos estirados. Em destaque, clasto rotacionados em quartzito sericítico.

O local encontra-se fora dos limites do Parna Gandarela e possui uma grande relevância no que se refere a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia, mineralogia/petrografia, geomorfologia e petrologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

6.1.10 P10 - Cachoeira da Mata

A Cachoeira da Mata (Apêndice X, Figura 6.31) está localizada em meia encosta, nas coordenadas 636670 W / 7772562 S, a uma altitude de 1051m. A cachoeira encontra-se a uma distância de 270m do estacionamento e o acesso pode ser realizado por trilhas de fácil acesso. É caracterizada por um bom estado de conservação do entorno, em uma área preservada, marcada pela ocorrência de vegetação arbórea e arbustiva.



Figura 6.31: Cachoeira da Mata

Em relação as características físicas da queda, a Cachoeira da Mata possui, aproximadamente, uma altura de 20m e uma profundidade de 4,0m, com uma área de aproximadamente 610,0m² e uma grande extensão de praia fluvial. Se caracteriza por ser um local turisticamente explorado, de fácil acesso e com boa sinalização.

O local em si encontra-se em área privada com uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica, hidrogeologia e geologia econômica. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa. No que se refere as suas características geológicas, a Cachoeira da Mata está localizada nos domínios pertencentes a Unidade Jaguará com uma geologia marcada pela presença de quartzito sericítico cujas atitudes estruturais foram de 60/45, 55/25 e 65/40) para Sn. Para Le obteve-se os valores de 105/20, 125/20 e

118/25. Para Lcr as atitudes de 70/55, 75/40 e 68/50. O afloramento é marcado por camadas levemente inclinadas e ocorrências de veio de quartzo (Figura 6.32).

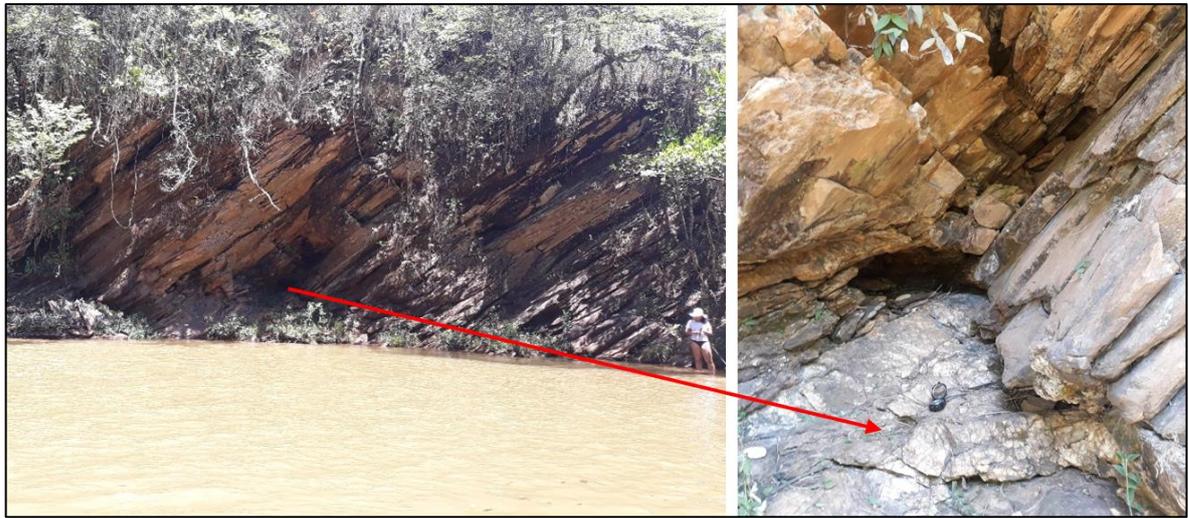


Figura 6.32: Afloramento inclinado com destaque para a ocorrência de veio de quartzo.

6.1.11 P11 - Cachoeira das Pedras

A Cachoeira das Pedras (Apêndice XI, Figura 6.33) está situada nas coordenadas 636521 W / 7772342 S, a uma altitude de 1025m. Essa cachoeira está localizada dentro da mesma área privada do P10, a uma distância de cerca de 94m do estacionamento.



Figura 6.33: Cachoeira das Pedras.

A cachoeira também está encontra-se em meia encosta e possui um bom estado de conservação do entorno, com preservação da vegetação natural marcada pela ocorrência de vegetação arbórea e arbustiva.

Ressalta-se que no local encontra-se placas de acesso a outro setor de banho conhecido como Poço do Areião. Em ambos setores o ambiente se caracteriza como metamórfico, onde quartzitos inclinados da Unidade Jaguará afloram, cujas atitudes de Sn foram de 70/30, 75/35 e 65/40 (Figura 6.34).



Figura 6.34: Poço do Areião com afloramento inclinado de quartzitos da Unidade Jaguará.

Em relação as características físicas, a cachoeira possui aproximadamente 6m de altura, profundidade inferior a 2,0m e um poço com uma área de aproximadamente 150m². No local ocorre praia fluvial, com a presença de cascalho e seixos. Assim como a Cachoeira da Mata, a Cachoeira das Pedras também se configura por ser um local turisticamente explorado, de fácil acesso e com boa sinalização.

O local encontra-se em área de caráter privado, com relevância para a geologia estrutural/tectônica e hidrogeologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

6.1.12 P12 - Cachoeira das Borboletas

A Cachoeira das Borboletas (Apêndice XII) está localizada em meia encosta, nos domínios do Parna Gandarela, nas coordenadas 640311 W / 7765564 S, a uma altitude de 932m. O acesso principal, com cerca de 2km, pode ser feito a pé ou em carros mais equipados, tipo 4x4, até uma área aberta, onde é possível estacionar o veículo. Desse local até a cachoeira o trajeto é realizado por uma trilha de difícil acesso, sem sinalização com uma distância de aproximadamente 270m. Já em relação as suas características fisiográficas, a cachoeira apresenta um excelente estado de conservação do entorno, em uma área de vegetação natural preservada, marcada pela ocorrência de vegetação arbórea, arbustiva e rupestre (Figura 6.35).

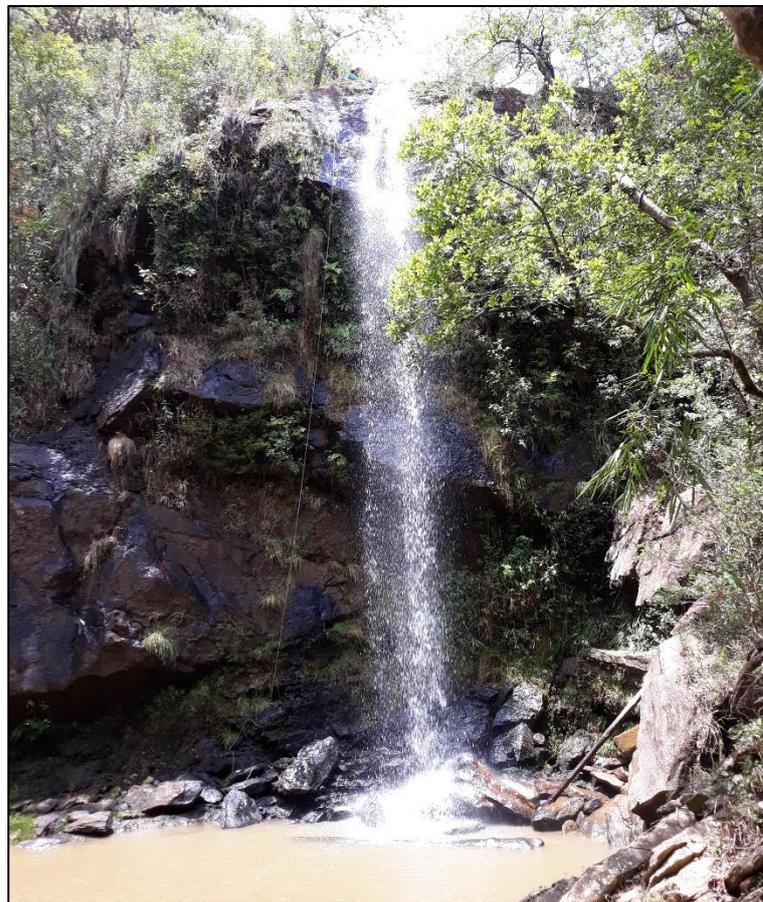


Figura 6.35: Cachoeira das Borboletas.

Já no que se refere as características físicas a Cachoeira das Borboletas possui um queda de aproximadamente 30m, profundidades de 2m e área de poço com cerca de 339m² e se caracteriza como um local turisticamente explorado. Tal característica se deve ao fato de que, mesmo essa cachoeira encontrar-se distante de bons acessos, no local foram encontrados vestígios de acampamento, lixo e pinos utilizados na prática de rapel (Figura 6.36).



Figura 6.36: Vestígio de lixo e equipamentos de rapel (pino e corda) na Cachoeira das Borboletas.

A Cachoeira das Borboletas está localizada nos domínios pertencentes a Unidade Jaguará com uma geologia marcada pela presença de quartzito sericítico cujas atitudes estruturais foram Sn (45/36, 40/38 e 40/40), F1 (20/50, 30/45 e 28/48) e F2 (260/55, 268/48 e 255/50).

O local encontra-se em área de parque nacional de proteção integral com uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica e hidrogeologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

6.1.13 P13 - Cachoeira Três Quedas

A Cachoeira Três Quedas (Apêndice XIV) está localizada em meia encosta, nas coordenadas 640245 W / 7765534 S, a uma altitude de 925m, dentro dos limites do Parna Gandarela.

O trajeto até esse ponto é o mesmo descrito no ponto P12, supracitado, no que se refere a qualidade, distância e formas de acesso, uma vez que a Cachoeira das Borboletas está sobreposta à Cachoeira Três Quedas, porém a última encontra-se a uma distância de 250m da área descampada onde são deixados os veículos.

Essa cachoeira também é caracterizada por um excelente estado de conservação do entorno, em uma área de vegetação natural preservada, marcada pela ocorrência de vegetação arbórea, arbustiva e rupestre. Em relação as características físicas da queda, a Cachoeira Três Quedas possui, aproximadamente, uma altura de 20m e uma profundidade de 3,5m, com uma área de aproximadamente 194m² e uma grande extensão de praia fluvial (Figura 6.37). Devido à proximidade ao P12 essa cachoeira também se caracteriza por ser um local turisticamente explorado.

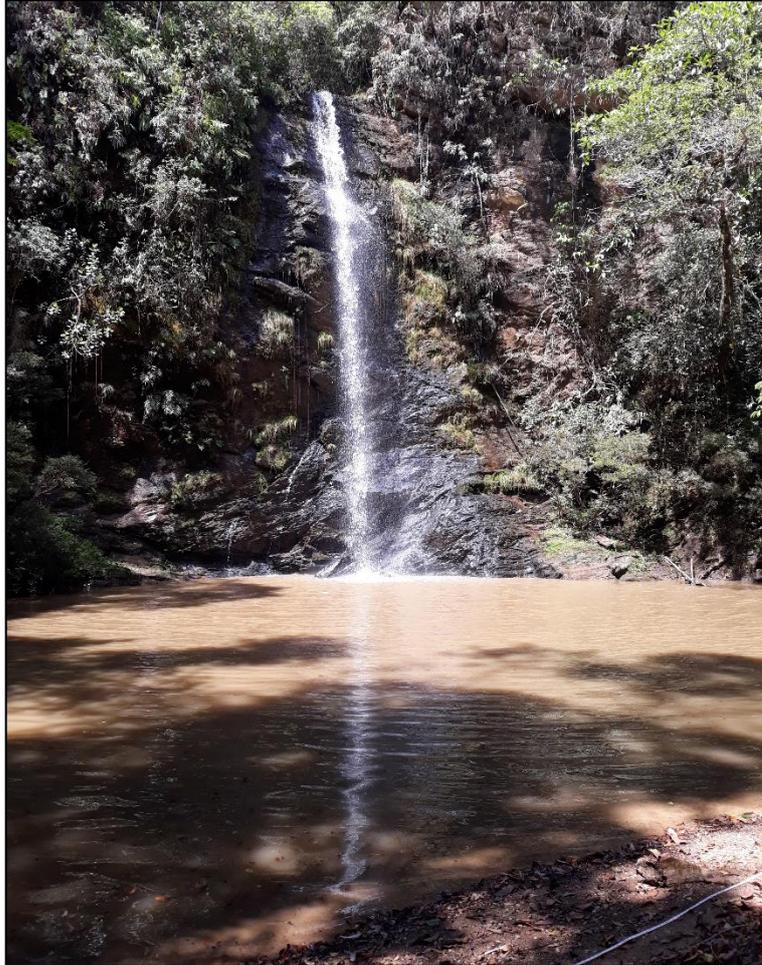


Figura 6.37: Cachoeira Três Quedas.

O local encontra-se em área de parque nacional de proteção integral com uma grande relevância para a geologia estrutural/tectônica e hidrogeologia. Configura-se por ser um importante LIG pela sua natureza, história, geografia local, turismo, trabalhos de campo, ensino ou pesquisa.

No que se refere as suas características geológicas, a Cachoeira Três Quedas está localizada nos domínios pertencentes a Formação Palmital com uma geologia marcada pela presença quartzito sericítico fino e quartzo-sericita xisto, cujas atitudes estruturais foram de Sn (40/35, 45/40 e 43/45).

6.2 PROCESSO DE VALORAÇÃO DOS LIGS

A partir dos dados coletados na ficha de inventariação, os quais foram descritos acima, e na aplicação da metodologia proposta por Brilha (2005), realizou-se o processo de valoração dos treze LIGs.

A Tabela 3 apresenta a pontuação final de cada LIG inventariado. Ressalta-se que esse valor foi obtido a partir do somatório da média de cada parâmetro (A, B e C) considerando-se duas casas após a vírgula com arredondamento, sendo esses parâmetros detalhados nos Apêndices numerados de XIV a XXVI.

Tabela 3: Valoração dos LIGs na área de estudo.

Ponto	Nome	Pontuação
P01	Cachoeira das Esmeraldas	19,00
P02	Cachoeira do Cruzado / Abacaxi	19,33
P03	Cachoeira Cascata / Pocinho	17,33
P04	Cachoeira Carrancas	19,67
P05	Cachoeira Cascalho	19,67
P06	Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço	21,00
P07	Cachoeira dos Dreads	21,00
P08	Cachoeira do Sossego	20,00
P09	Cachoeira Chica Dona	22,67
P10	Cachoeira da Mata	21,00
P11	Cachoeira das Pedras	20,67
P12	Cachoeira das Borboletas	22,67
P13	Cachoeira Três Quedas	22,67

A partir dos dados apresentados na tabela acima, pode-se dividir a valoração dos 13 LIGs em três categorias. Os LIGs com as menores pontuações marcados em verde, os com pontuações medianas em amarelo e os de maiores valores em vermelho. Posteriormente, realizou-se uma junção entre os valores obtidos no processo de valoração atrelando-os aos dados levantados na ficha de inventariação, sendo essa abordagem realizada no capítulo seguinte.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da compilação das informações referentes ao processo de inventariação e valoração dos LIGs, tornou-se possível analisar tanto suas características comuns quanto peculiares. Desse modo, pode-se conhecer a área como um todo no que tange a geoconservação desses locais frente aos efeitos do geoturismo.

Como já mencionado, a área de estudo encontra-se integralmente inserida nos limites da Área de Proteção Ambiental Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH) e em partes pela porção NW do Parque Nacional da Serra do Gandarela (Parna Gandarela). Dos treze LIGs analisados, caracterizados pelo domínio cachoeiras, seis encontram-se dentro dos limites do parque. Desses, quatro estão em uma mesma área privada, a saber: Cachoeira das Esmeraldas (P01), Cruzado/Abacaxi (P02), Cascata/Pocinho (P03) e Cascalho (P05). Os outros dois LIGs representados pela Cachoeira das Borboletas (P12) e Três Quedas (P13) encontram-se em área “pública”, sem barreiras físicas de acesso ou taxações. O LIG P04 (Cachoeira Carrancas) encontra-se na mesma propriedade privadas dos pontos P01, P02, P03 e P05, porém esse está fora dos limites do parque, juntamente com os demais pontos representados pelas cachoeiras Contrafortes do Espinhaço (P06), Dreads (P07), Sossego (P08), Chica Dona (P09), da Mata (P10) e das Pedras (P11). Por sua vez, esse conjunto de sete pontos encontram-se em áreas privadas, no entorno do Parna Gandarela.

De acordo com a legislação vigente, áreas de Parque Nacional são consideradas de proteção integral, ou seja, não podem ser habitadas pelo homem. Desse modo, propriedades privadas inseridas neste limite devem ser indenizadas, a fim de diminuir os impactos negativos na área do parque propriamente dita. Contudo, esse tipo de negociação não ocorre em um intervalo de tempo curto, pelo contrário, são ações demoradas legalmente. Com isso, torna-se “comum” essa situação ao longo de vários parques no Brasil, sendo um exemplo o Parque Nacional da Serra do Gandarela.

Ressalta-se ainda que, em todas as áreas privadas acessadas são cobradas dos visitantes taxas de visitação as cachoeiras. Em relação a essa cobrança, bem como exposto no item 5.3.1 do presente trabalho, de acordo com a legislação vigente, as águas são públicas, ainda que estejam cercadas por áreas particulares. Contudo, o proprietário tem o direito de exploração por meio de cobrança pelo uso do “bem” situado em suas terras, desde que a finalidade seja de não enriquecimento, educação ambiental e controle, a fim de evitar danos ambientais os quais tal proprietário possa vir a ser responsável.

Ainda em referência as taxações, constatou-se que nas áreas dos pontos 1, 2, 3, 4, 5 (Pousada Carranca e Cascalho) 6 e 7 (Pousada Contrafortes do Espinhaço) existe uma relação entre a cobrança e

a conscientização dos visitantes. Foi observado várias placas restritivas/informativas quanto a utilização do local. Nessas áreas também é perceptível uma melhor conservação do entorno dos LIGs aliada a uma boa infraestrutura para recebimento de turista, quando se comparado aos demais pontos alocados em áreas privadas. Contudo, o primeiro conjunto de pontos foram os que tiveram menores valores na aplicação da metodologia de valoração. Isso se justifica, pelo fato desses estarem em uma zona de índices minerais de interesse, com ocorrência da Mina de Capanema nas proximidades, e pela quantidade de LIGs pouco afastados entre si disposto em um pequeno raio de influência. Já o segundo conjunto obteve pontuação mediana no processo de valoração devido principalmente ao seu distanciamento a áreas de interesse minerário, seu estado de conservação e infraestrutura já existente.

Os pontos P08, P09, P10 e P11 também estão inseridos em áreas privadas, com cobrança de entrada. Ao contrário das duas pousadas, esses locais não detêm de uma boa infraestrutura, porém a que tem, atende, com banheiros e estacionamentos em ambos, além de barraca para alimentação no P09, sendo esse um dos pontos que mais recebe turistas em relação aos outros doze pontos e, que por sua vez, está mais sujeito aos maus comportamentos dos visitantes. A exemplo, dos treze pontos, esse foi o único onde observou-se pichação no paredão da cachoeira.

O P08 encontra-se no antigo Camping Itabirito que está abandonado. Foi perceptível que toda a infraestrutura existente não possuía nenhuma manutenção há tempos, de modo que as áreas de camping e estacionamento se encontravam tomadas por vegetação, as placas deterioradas e os banheiros em condições precárias. A pessoa que se diz proprietária, apenas cobra pelas entradas e não oferece qualquer auxílio ao visitante.

Já em relação a P10 e P11, o que mais chama a atenção desses pontos é seu bom estado de conservação e o cuidado que o proprietário tem com o local, onde observou-se placas de conscientização para os visitantes. Desse modo, com exceção do P08, os pontos P09, P10 e P11 obtiveram valores altos no processo de valoração, o que se justifica pela menor ocorrência de pontos numa área, distanciamento de áreas com interesse minerário, municípios próximos, infraestrutura já existente e raio de influência.

Por último, os LIGs que obtiveram as melhores pontuações com a aplicação da metodologia de valoração foram os pontos P12 e P13. Esses locais se destacam principalmente por não estarem em áreas privadas, encontrar-se dentro dos limites do Parna Gandarela, pela preservação da vegetação natural, distanciamento de áreas de interesse minerário, número de ocorrência em uma mesma área, fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento e local considerado como referência em sua categoria, visto que encontram-se muitas informações sobre esses LIGs em sites e *blogs* relacionados a ecoturismo, trilhas e afins.

Outro produto do presente trabalho, em parceria com o Programa de Educação Tutorial (PET) Engenharia Geológica, foi a confecção de uma placa informativa de 100x80cm sobre o tema Geoconservação, abordando conjuntamente o contexto geológico da região (Figura 7.1 **Figura 7.1**).

O local escolhido foi na propriedade pertencente a Pousada Cachoeiras Carranca e Cascalho, que compreende os pontos de P01 a P05, visto que, nesse lugar ocorre a maior quantidade de cachoeiras em uma menor área e que por consequência recebe muitos turistas.



Figura 7.1: Placa a ser instalada na Pousada Cachoeiras Carranca e Cascalho.

A fim de tornar o trabalho acessível ao público, foi confeccionado um folder de apoio aos visitantes abordando o tema Geoconservação sob a ótica da prática do geoturismo (Figura 7.2). Além dessa abordagem, junto a esse folder, encontra-se um mapa com os LIGs inventariados e dados referentes à altura da queda e profundidade de poço nas cachoeiras (Apêndices XXVIII e XXIX).

GEOCONSERVAÇÃO

Refere-se à preservação do meio ambiente, englobando todo o tipo de recurso geológico. Desse modo, a superfície terrestre pode ser caracterizada por possuir uma abundância de atrativos naturais que oferecem recursos diferenciados para a prática do turismo como cachoeiras, trilhas e sítios arqueológicos. Esses possuem elevado valor científico e educativo, por apresentarem elementos que testemunham a história e evolução da Terra. A esse tipo de turismo dá-se o nome de GEOTURISMO. Nesse contexto, a Serra do Gandarela, situada na porção central do Quadrilátero Ferrífero, constitui um importante patrimônio geológico e de geoconservação ambiental, se destacando em âmbito nacional com a criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela.



Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço

Você está em um local de grande relevância no que diz respeito ao seu potencial geoturísticos e de geoconservação, por ser uma região de ocorrências geológicas atrativas, com destaques para as suas diversas cachoeiras e paisagens exuberantes. Seja bem-vindo, desfrute de tudo que a natureza possa lhe oferecer, mas sobretudo preserve o local, para que as demais pessoas possam usufruir do mesmo que você. Lembre-se pratique a GEOCONSERVAÇÃO.



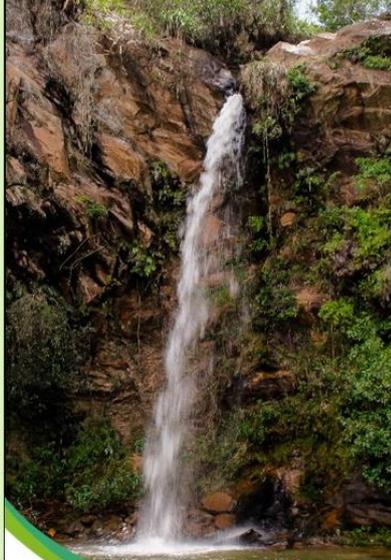
Cachoeira Cascailho

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS CACHOEIRAS

Ponto	Nome	Queda (m)	Profundidade (m)
P01	Cachoeira das Esmeraldas	Q1 = 2,7 / Q2 = 8,5	Q1 = 2,0 / Q2 = 8,0
P02	Cachoeira do Cruzado/Abacaxi	20	10
P03	Cachoeira Cascata/Pocinho	4	3
P04	Cachoeira Carrancas	6,1	2
P05	Cachoeira Cascailho	10	2
P06	Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço	26	0,8
P07	Cachoeira dos Dreads	15	1,2
P08	Cachoeira do Sossego	30	3,5
P09	Cachoeira Chica Dona	Q1 = 40 / Q2 = 70	Q1 = 3,5 / Q2 = 2,5
P10	Cachoeira da Mata	20	4
P11	Cachoeira das Pedras	6	1,8
P12	Cachoeira das Borboletas	30	2
P13	Cachoeira Três Quedas	20	3,5



Cachoeira Chica Dona



Cachoeira do Cruzado/Abacaxi

Geoconservação
Trilhas e Cachoeiras

Porção NW do Parque Nacional da Serra do Gandarela e entorno

APOIO



Universidade Federal de Ouro Preto

INSTITUTO GEOLOGICO

Autor: João Paulo de Lima

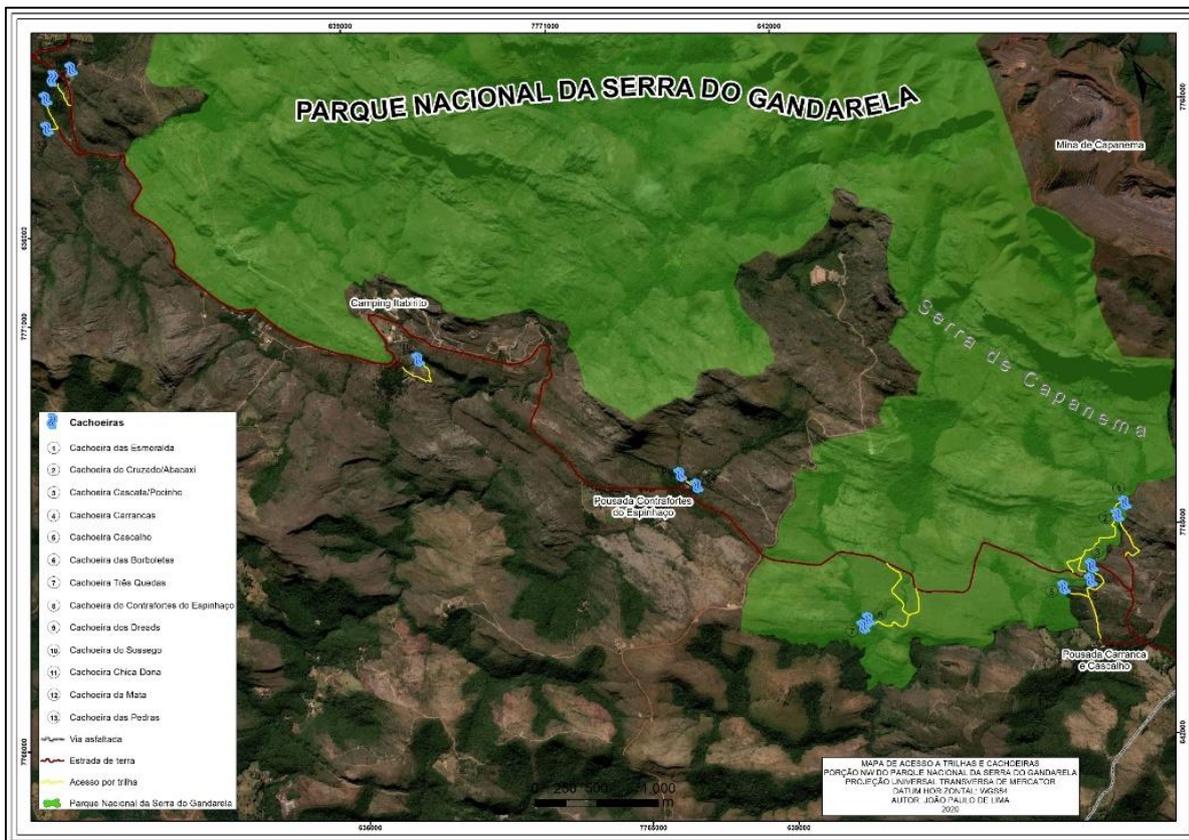


Figura 7.2: Layout do folder confeccionado como forma de apoio ao geoturismo.

A princípio, esse material foi entregue nos locais onde encontram-se os LIGs de P01 a P07, pelo fato de estarem inseridos em áreas privadas que já detêm de uma boa infraestrutura e que são muito visitadas (Figura 7.3 e **Figura 7.4**). Contudo torna-se fundamental a disponibilização desse material também nos demais pontos previamente inventariados e valorados, como forma de apoio ao geoturismo da região.



Figura 7.3: Entrega de material impresso na área referente aos pontos P01 a P05.



Figura 7.4: Turista utilizando folder na Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço

Por fim, ressalta-se que todo material desenvolvido bem como os resultados, encontram-se disponíveis para consulta e divulgação, com maiores detalhes, nos apêndices do presente trabalho.

Lima, J. P. 2020, Geoconservação: inventário e análise de Lugares de Interesse Geológico...

CAPÍTULO 8

CONCLUSÕES

O Parque Nacional da Serra do Gandarela (Parna Gandarela) representa um lugar ímpar no que se refere a sua geodiversidade e história geológica. Sua porção noroeste e adjacências se caracterizam por apresentarem inúmeros Lugares de Interesse Geológico (LIGs), os quais muitos já se encontram explorados turisticamente. Trabalhos de campo realizados anteriormente para a estruturação do escopo do projeto, demonstraram a necessidade de se trabalhar o conceito de Geoconservação na região, sendo as técnicas de inventariação e valoração utilizadas no desenvolvimento das etapas posteriores.

Uma vez que os locais analisados recebem muitos visitantes diariamente, espera-se que, com a fixação da placa informativa na região da Pousada Cachoeiras Carranca e Cascalho e a disponibilização do folder impresso ao longo de alguns dos treze pontos inventariados, esse conceito se torne mais fomentado na região. Além do material físico propriamente dito, a troca de informações com os donos das propriedades, onde se encontram os LIGs, se mostrou muito produtiva, uma vez que são eles os maiores responsáveis pelos locais e que podem orientar os turistas nas práticas relacionadas a Geoconservação frente ao Geoturismo. Porém, é fundamental que tais ações de promoção e divulgação supracitadas sejam realizadas em todos os lugares inventariados, adequando-se a realidade de cada um. Porém, essas ações demandam custos e necessitam de apoio para tal implementação, o que não foi viável em todos os pontos do trabalho em questão.

A partir dessa observação, uma vez que o Parna Gandarela se encontra no processo de construção do seu Plano de Manejo, tais ações poderiam ser colocadas em análise para os LIGs inseridos em seus limites e adjacências. Se por sua vez tal prática se mostrar onerosa ou impraticável, outra possibilidade é disponibilizar o material desenvolvido em plataformas digitais (sites, blogs, redes sociais etc.), uma vez que essas alcançam um maior número de pessoas. Em relação aos LIGs inseridos nos limites do parque, seria interessante que o parque adotasse práticas semelhantes as observadas nos locais em propriedade privadas, e que funcionam bem, como melhores sinalizações, placas educativas/restritivas, boias e lixeiras, a fim de se trabalhar a conscientização dos visitantes na prática da Geoconservação frente ao geoturismo.

Contudo, ressalta-se que mesmo o presente trabalho ter sido restrito a caracterização de uma pequena área, em virtude do prazo e da abrangência do parque como um todo, espera-se contribuir, mesmo que parcialmente, com a realização de práticas voltadas a Geoconservação e a consciência ambiental, tanto por parte dos proprietários, quanto dos turistas, podendo esse trabalho ser estendido para todo o limite do parque e na área de entorno, como forma de apoio ao geoturismo local e a conscientização acerca das práticas relacionada à Geoconservação.

Lima, J. P. 2020, Geoconservação: inventário e análise de Lugares de Interesse Geológico...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alkmim F.F. & Noce C. M. 2006. The Paleoproterozoic Record of the São Francisco Craton. IGCP 509 Field. In: workshop, Bahia and Minas Gerais, Brazil. *Field Guide & Abstracts*, 114p.
- Alkmim F.F. & Marshak S. 1998. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, 90:29-58.
- Almeida L.G. 2004. *Estratigrafia e geologia estrutural da porção central do Sinclinal Dom Bosco, Quadrilátero Ferrífero, MG*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 107 p.
- Angeli. G. 2015. *Arcabouço estrutural e contribuição à estratigrafia do Grupo Maquiné, Quadrilátero Ferrífero – Minas Gerais*. Dissertação de mestrado, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 102p.
- Arana-Castillo R. 2007. *El patrimonio geológico de la región de Murcia*. Academia de Ciencias de La Región de Murcia, 2007. 69p.
- Baltazar, O.F.; Baars F.J.; Lobato, L.M.; Reis, L.B.; Achtschin, A.B.; Berni, G.V.; Silveira, V.D. 2005. *Mapa Geológico Gandarela na Escala 1:50.000 com Nota Explicativa*. In: Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com nota explicativa. Lobato *et al.* (2005) CODEMIG. Belo Horizonte.
- Baltazar O.F. & Zucchetti M. 2007. Lithofacies associations and structural evolution of the Archean Rio das Velhas greenstone belt, Quadrilátero Ferrífero, Brazil: A review of the setting of gold deposits. *Ore Geology Reviews* 32: 471–499.
- Brilha J. 2016. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8:119–134.
- Brilha J. 2005. Patrimônio Geológico e Geoconservação – A conservação da natureza na sua vertente geológica. *Palimage Editores, Viseu*, 190p. ISBN: 972-8575-90-4.
- Carcavilla L.U., Martinez J.L., Valseo, J.J.D. 2007. *Patrimônio geológico e geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación com los espacios naturales protegidos*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 360p.
- Cortés A.G. & Carcavilla L. (eds.) 2009. *Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)*. Instituto Geológico y Minero de España. 61p.
- Cumbe A.N.F. 2007. *O patrimônio geológico de Moçambique: proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação*. Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal, Dissertação de Mestrado, 240p.
- Dorr J.V.N. II. 1969. *Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil*. USGS/DNPM. Professional Paper 641-A. 110p.
- Endo I. 1997. *Regimes Tectônicos do Arqueano e Proterozóico no Interior da Placa Sanfranciscana: Quadrilátero Ferrífero e Áreas Adjacentes, Minas Gerais*. Tese de Doutoramento, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, SP, 243p.
- Freitas V.P. 2015. Cachoeiras, exploração econômica e proteção do meio Ambiente. *Revista de Direito Ambiental*. vol. 77/2015 | p. 415 – 429.
- ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE 2019. Parna Serra da Serra do Gandarela. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/5074-parna-da-serra-do-gandarela>. Acessado em 12 jan 2019.
- ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE 2019. Parque Nacional da Serra do Gandarela. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/visitaçao1/unidades-abertas-a-visitaçao/9463-parque-nacional-da-serra-do-gandarela>. Acessado em 12 jan 2019.
- ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2010. *Proposta de criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela*.

Lima, J. P. 2020, Geoconservação: inventário e análise de Lugares de Interesse Geológico...

Ladeira E.A. 1980. *Metallogenesis of gold at the Morro Velho Mine and in Nova Lima district, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil*. Tese (PhD), University of Western Ontario, London, 272p.

Lopes F.A. 2019. Sedimentologia e Geocronologia Aplicadas a Investigação da Influência da Mineração de Ferro no Assoreamento de Afluentes do Rio Paraopeba, Oeste do Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, Vol. **42** - 2 / 2019 p. 149-158.

Moreira J.C. 2008. *Patrimônio geológico em unidades de conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas*. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Tese de Doutorado. 374p.

Mittermeier R; Fonseca G. Rylands A.B; Brandon K. 2005. *A brief history of Biodiversity Conservation in Brazil*. *Conservation Biology* **19**. (3). 601-607p.

Nascimento, M.A.L.; Ruchkys, U.A.; Mantesso-Neto, V. 2008. *Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico*. São Paulo, SBGeo, 84p.

Oliveira C.K.R. 2016. *Proposta de Classificação de Relevância de Quedas d'água como Subsídio à Conservação*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 129p.

Ostanello M.C.P. 2012. *Patrimônio geológico do Parque Estadual do Itacolomi (Quadrilátero Ferrífero, MG): inventariação e análise de lugares de interesse geológicos e trilhas geoturísticas*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 204p.

Pereira R.G.F.A. 2010. *Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)*. Tese de Doutorado. Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal, 318p.

Pereira R.G.F.A., Brilha J., Martinez J.E. 2008. Proposta de enquadramento da geoconservação na legislação ambiental brasileira. In: Conferência Internacional: As geociências no desenvolvimento das comunidades lusófonas. Universidade de Coimbra, Portugal. *Anais*. **3**:491-494.

Pereira, D.; Pereira, P.; Alves, M. I. C. & Brilha J. 2006. *Inventariação temática do patrimônio geomorfológico português*. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Vol. 3, APGeom, Portugal, p 155-159.

Reis L.A., Marins Neto M.A., Gomes, N.S., Endo I., Jordt Evangelista, H. 2002. A Bacia de Antepaís Paleoproterozoica Sabará, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências*, **31**(1):27-42.

Renger F.E., Noce C.M., Romano A.W. & Machado N. 1994. Evolução sedimentar do supergrupo minas: 500ma de registro geológico no quadrilátero ferrífero, minas gerais, Brasil. *Geonomos*, **2** (1):1-11.

Ruchkys, Úrsula de Azevedo. 2007. *Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para a criação de um Geoparque da UNESCO*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 211p.

Silva C.R. 2008. *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. CPRM, Rio de Janeiro, 264p.

Silva S.L., Monteiro E.A., Baltazar O.F., 2005. Estratigrafia. In: Silva S.L., Baltazar O.F. Zucchetti M. (eds.) *Projeto APA Sul RMBH: geologia, mapa geológico, escala 1:50.000 em 3 partes*. Belo Horizonte. CPRM, 61p.

Sharples, C. *Concepts and principles of geoconservation*. Published electronically on the Tasmanian Parks and Wildlife Service web site. 3. ed. Set, 2002.

Sousa, D.V.M. 2016. *Estudo geoquímico-mineral das formações ferríferas bandadas do Sinclinal Gandarela, Quadrilátero Ferrífero (MG)*. Dissertação de mestrado, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 85p.

Stanley M. 2000. Geodiversity. *Earth Heritage*, **14**:15-18.

Uceda A.C. 2000. *Patrimonio geológico; diagnóstico, clasificación y valoración*. In: Jornadas sobre Património Geológico y Desarrollo Sostenible, J. P. Suárez-Valgrande (Coord.), Soria, 22-24 Septiembre 1999, Serie Monografías, Ministério de Medio Ambiente, España, 23-37.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA DAS NAÇÕES UNIDAS 2017. *Geoparques mundiais da UNESCO*. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/environment/earth-sciences-and-geoparks/>. Acesso em: 15 de junho de 2019.

Winge M., Schobbenhaus C., Souza C.R.G., Fernandes A.C.S., Berbert-Born M.L., Queiroz E.T., Campos D.A. (eds.) 2009. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. SIGEP/CPRM, Brasília, vol.2, 515 p.

APÊNDICES

I. Ficha de Inventariação P01: Cachoeira das Esmeraldas

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P01	Data 18/05 -05/10 e 09/11/19	UTM W 642577	UTM S 7765352	Elevação (m) 1128	Datum WGS84	Local/Município/UF Pousada Catana da Serra – Capanema, MG
Localização do LIG						
Nome do LIG		Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso	
Cachoeira das Esmeraldas		<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário: Frederico			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input checked="" type="checkbox"/> Difícil	
Aspectos Visuais						
Geomorfologia		<input checked="" type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____				
Estado de Conservação do Entorno			<input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo			
Características da Vegetação		<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input checked="" type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica				
Preservação da Vegetação		<input checked="" type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.				
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço				<input type="checkbox"/> Grande extensão <input type="checkbox"/> Existente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente		
Fauna aquática: presença de peixes						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m) Q1 = 2,7 / Q2 = 8,5		Profundidade aproximada do Poço (m) Q1 = 2,0 / Q2 = 8,0		Área aproximada do Poço (m ²) Q1 = 97,0 / Q2 = 288,0		
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada		<input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento		<input type="checkbox"/> Inativa	
Acesso	<input type="checkbox"/> Fácil		<input type="checkbox"/> Médio		<input type="checkbox"/> Difícil <input checked="" type="checkbox"/> Muito Difícil	
Sinalização	<input type="checkbox"/> Boa		<input type="checkbox"/> Média		<input type="checkbox"/> Insuficiente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente	
Estacionamento	<input checked="" type="checkbox"/> Bom		<input type="checkbox"/> Médio		<input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente	
Hospedagem e/ou Camping	<input checked="" type="checkbox"/> Presente		<input checked="" type="checkbox"/> Boa		<input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente	
Restaurante / Lanchonete	<input checked="" type="checkbox"/> Presente		<input type="checkbox"/> Boa		<input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente	
Estado de Conservação	<input checked="" type="checkbox"/> Não há interferência <input type="checkbox"/> Vestígios de Camping <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input checked="" type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais	Sn (40/55; 45/60; 48/60; 50/48), Lcr (43/45; 40/50; 45/50; 40/45), Lm (110/30; 100/30; 115/20)
Observações do Ponto	Quedas encaixadas em rochas quartzíticas com fraturas em duas direções
Estado de Proteção	<input checked="" type="checkbox"/> Protegido <input type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input checked="" type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input checked="" type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input checked="" type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input checked="" type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input checked="" type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
 <p>Acima, queda superior da Cachoeira das Esmeraldas</p>  <p>Abaixo, queda inferior da Cachoeira das Esmeraldas</p>	

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

II. Ficha de Inventariação P02: Cachoeira do Cruzado / Abacaxi

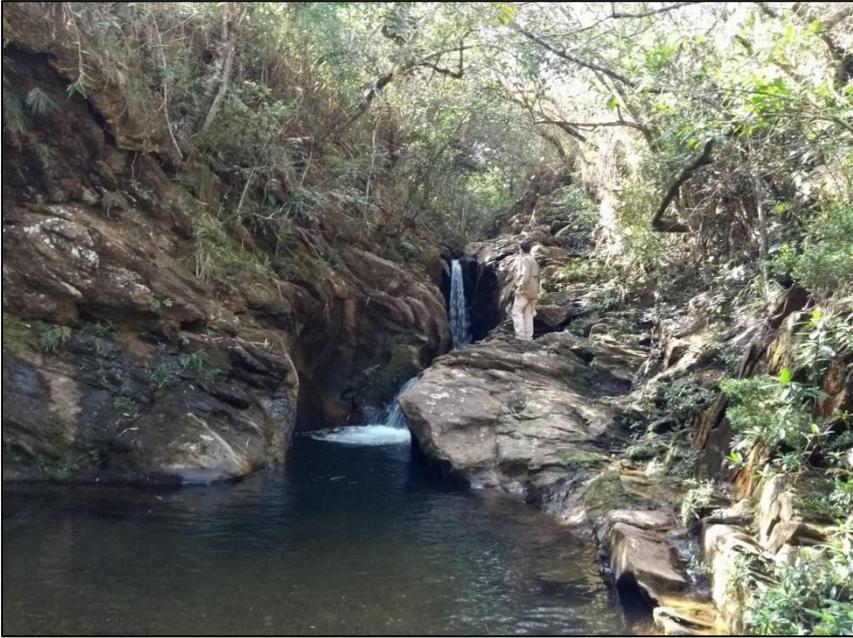
INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P02	Data 18/05 e 05/10	UTM W 642477	UTM S 7765296	Elevação (m) 1111	Datum WGS84	Local/Município/UF Pousada Catana da Serra – Capanema, MG
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira do Cruzado/Abacaxi	<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário: Frederico			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input checked="" type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura/ residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input type="checkbox"/> Existente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: não avistada						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)	Área aproximada do Poço (m ²)				
20,0	10,0	363,6				
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou <i>Camping</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input type="checkbox"/> Vestígios de <i>Camping</i> <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input checked="" type="checkbox"/> Outros: árvores e rochas marcadas com sulcos em forma de escrita/símbolos					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input checked="" type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais	Sn (55/43, 50/50, 48/62, 54/60), Lcr (45/55, 40/50, 48/50, 50/48), Lm (100/35, 110/40, 115/30, 100/40)
Observações do Ponto	Quedas encaixadas em rochas quartzíticas dobradas e fraturadas
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido <input checked="" type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input checked="" type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input checked="" type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input checked="" type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input checked="" type="checkbox"/> Petrologia <input checked="" type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input checked="" type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input checked="" type="checkbox"/> Estratigrafia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
 <p>Cachoeira do Cruzado/Abacaxi</p> <p>Afloramento inclinado visto as margens do topo da Cachoeira do Cruzado/Abacaxi</p>	

* SO (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

III. Ficha de Inventariação P03: Cachoeira Cascata / Pocinho

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P03	Data 18/05 -05/10 e 09/11/19	UTM W 642090	UTM S 7765041	Elevação (m) 1075	Datum WGS84	Local/Município/UF Pousada Catana da Serra – Capanema, MG
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira Cascata/ Pocinho	<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário: Frederico			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Base de encosta <input type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input checked="" type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input checked="" type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input type="checkbox"/> Existente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: presença de peixes						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
4,0	3,0		28,0			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou <i>Camping</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input type="checkbox"/> Vestígios de <i>Camping</i> <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais*	Sn (40/59, 50/45, 35/58, 45/50, 45/42, 50/42, 60/47)
Observações do Ponto	Quedas encaixadas em rochas quartzíticas com fraturas em duas direções
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido <input checked="" type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input checked="" type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input checked="" type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input checked="" type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
	
Cachoeira Cascata/Pocinho	

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

IV. Ficha de Inventariação P04: Cachoeira Carrancas

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P04	Data 18/05 -05/10 e 09/11/19	UTM W 642024	UTM S 7764942	Elevação (m) 1056	Datum WGS84	Local/Município/UF Pousada Catana da Serra – Capanema, MG
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira Carrancas	(x) Privada* () Pública Outro: *Proprietário: Frederico			() Estrada asfaltada (x) Fácil (x) Estrada de terra () Moderado (x) Trilha () Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	() Topo de encosta (x) Base de encosta () Meia encosta () Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	() Excelente (x) Bom () Ruim () Péssimo					
Características da Vegetação	(x) Arbórea (x) Arbustiva (x) Rupestre (x) Antrópica					
Preservação da Vegetação	() Preservada (vegetação natural). APP preservada. (x) Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura/ residências). APP parcialmente degradada. () Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	(x) Grande extensão () Existente () Inexistente					
Fauna aquática: presença de peixes						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
6,0	3,5		132,0			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	(x) Explorada () Em Desenvolvimento () Inativa					
Acesso	(x) Fácil () Médio () Difícil () Muito Difícil					
Sinalização	(x) Boa () Média () Insuficiente () Inexistente					
Estacionamento	(x) Bom () Médio () Precário () Inexistente					
Hospedagem e/ou Camping	(x) Presente (x) Boa () Ruim () Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	(x) Presente (x) Boa () Ruim () Inexistente					
Estado de Conservação	() Não há interferência () Vestígios de Camping () Vestígios de Pichação / Depredação (x) Vestígios de Lixo () Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	() Próximo a Indústrias () Próximo à área urbana (x) Localizado em área rural e/ou privada () Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	(x) Turismo e/ou Lazer () Irrigação e/ou Abastecimento () Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental		
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico	
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:	
Medidas Estruturais	Sn (45/61, 55/60, 48/60, 48/50), Lcr (60/40, 55/45, 62/48, 58/50)	
Observações do Ponto	Quedas encaixadas em rochas quartzíticas com fraturas em duas direções	
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido <input checked="" type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum	
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input checked="" type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input checked="" type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP	
Tipologia do LIG		
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Geologia econômica	<input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Petrologia <input checked="" type="checkbox"/> Sedimentologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática	<input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma	
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Fraturas observadas na parte superior da Cachoeira Carrancas</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Cachoeira Carrancas</p>		

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

V. Ficha de Inventariação P05: Cachoeira Cascalho

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P05	Data 18/05 -05/10 e 09/11/19	UTM W 641807	UTM S 7765000	Elevação (m) 1042	Datum WGS84	Local/Município/UF Pousada Catana da Serra – Capanema, MG
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira Cascalho	<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário: Frederico			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Base de encosta <input type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input checked="" type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input checked="" type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura/ residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input checked="" type="checkbox"/> Grande extensão <input type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: presença de peixes						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
10,0	2,0		296,0			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou <i>Camping</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lancheonete	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input type="checkbox"/> Vestígios de <i>Camping</i> <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais	Sn (85/49, 70/35, 80/44, 60/42, 70/40, 65/43, 70/41)
Observações do Ponto	Queda associada a fraturas em rochas quartzíticas/xistosas
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido <input checked="" type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input checked="" type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input checked="" type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input checked="" type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input checked="" type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input checked="" type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
 <p style="text-align: center;">Cachoeira Cascalho</p>  <p style="text-align: right;">Afloramento inclinado/dobrado na Cachoeira Cascalho</p>	

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

VI. Ficha de Inventariação P06: Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P06	Data 26/10/19	UTM W 639651	UTM S 7767200	Elevação (m) 1060	Datum WGS84	Local/Município/UF Contraforte do Espinhaço - Itabirito
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço	<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário: Saulo			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input checked="" type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: ocorre presença de girinos						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
26,0	0,8		162			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou Camping	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input type="checkbox"/> Vestígios de Camping <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input checked="" type="checkbox"/> Outros: melhoria das trilhas de acesso					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input checked="" type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais	Sn (50/30, 45/40, 48/30), Lcr (55/34, 50/49, 55/40)
Observações do Ponto	Quartzitos com lentes pelíticas
Estado de Proteção	<input checked="" type="checkbox"/> Protegido <input checked="" type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3</p> </div> </div> <p>1: Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço 2: Rochas pertencentes a Unidade Capanema 3: Vista da Pousada</p>	

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

VII. Ficha de Inventariação P07: Cachoeira dos Dreads

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P07	Data 26/10/19	UTM W 639583	UTM S 7767348	Elevação (m) 1076	Datum WGS84	Local/Município/UF Contraforte do Espinhaço - Itabirito
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira dos Dreads	<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input type="checkbox"/> Fácil		
	Outro: *Proprietário: Saulo			<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado		
				<input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale					
	Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input type="checkbox"/> Existente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: ocorre presença de girinos						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
15,0	1,2		70,2			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou <i>Camping</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input type="checkbox"/> Vestígios de <i>Camping</i> <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input checked="" type="checkbox"/> Outros: melhoria das trilhas de acesso					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input checked="" type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input checked="" type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais	Sn (65/83, 68/75, 75/70), Lcr(70/39, 58/40, 65/45)
Observações do Ponto	Quartzitos com lentes pelíticas, dobras e fraturas
Estado de Proteção	<input checked="" type="checkbox"/> Protegido <input checked="" type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
	
<p>Cachoeira dos Dreads Musgos que lembram dreads crescendo no paredão</p>	

* SO (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

VIII. Ficha de Inventariação P08: Cachoeira do Sossego

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P08	Data 26/10/19	UTM W 638217	UTM S 7769217	Elevação (m) 1007	Datum WGS84	Local/Município/UF São Vicente - Itabirito
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira do Sossego	<input type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: Camping Itabirito, sem posse legalizada *Proprietário:			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input checked="" type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input checked="" type="checkbox"/> Rupestre <input checked="" type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input checked="" type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input checked="" type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: presença de girinos						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
10	3,5		126			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input checked="" type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou <i>Camping</i>	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de <i>Camping</i> <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros: área de <i>camping</i> abandonada					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input checked="" type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais*	Sn (70/39, 70/35, 68/40), Le (110/24, 110/30), F (20/50, 30/45, 24/32), Lcr (45/43, 55/45)
Observações do Ponto	
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido <input type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input checked="" type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
	
Cachoeira do Sossego	
	Trilha de acesso a Cachoeira do Sossego

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

IX. Ficha de Inventariação P09: Cachoeira Chica Dona

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P09	Data 27/10/19	UTM W 636971	UTM S 7772669	Elevação (m) 1115	Datum WGS84	Local/Município/UF Serra da Jaguará, Distrito de Acuruí
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira Chica Dona	<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário: Rodrigo			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input checked="" type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input checked="" type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input checked="" type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input checked="" type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: presença de girinos						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m) Q1 = 40 / Q2 = 70	Profundidade aproximada do Poço (m) Q1 = 3,5 / Q2 = 2,5		Área aproximada do Poço (m ²) Q1 = 975 / Q2 = 660			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input checked="" type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou <i>Camping</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de <i>Camping</i> <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input checked="" type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input checked="" type="checkbox"/> Falha <input type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais*	Sn (70/40, 70/60 e 60/45), Le (115/23, 105/20 e 112/25), Lcr (70/55, 85/45 e 78/50)
Observações do Ponto	Ocorrência de quartzito / conglomerado polimítico com clastos estrados
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido <input type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input checked="" type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input checked="" type="checkbox"/> Petrologia <input checked="" type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
	
<p style="text-align: center;">Queda 1 da Cachoeira Chica Dona</p> <p style="text-align: center;">Queda 2 da Cachoeira Chica Dona</p>	

* SO (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

X. Ficha de Inventariação P10: Cachoeira da Mata

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P10	Data 27/10/19	UTM W 636670	UTM S 7772562	Elevação (m) 1051	Datum WGS84	Local/Município/UF Serra da Jaguará, Distrito de Acuruí
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira da Mata	<input checked="" type="checkbox"/> Privada* <input type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário: Maninho			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	<input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura/ residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input checked="" type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: presença de girinos e peixes						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
20,0	4,0		610,0			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou Camping	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Camping <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais*	Sn (60/45, 55,25, 65,40), Le (105/20, 125/20 e 118/25), Lcr (70/55, 75/40 e 68/50)
Observações do Ponto	Ocorrência de camadas de quartzito inclinadas e presença de veio de quartzo
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido <input type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input checked="" type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
 <p>Cachoeira da Mata</p>  <p>Trilha de acesso a Cachoeira da Mata</p>	

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

XI. Ficha de Inventariação P11: Cachoeira das Pedras

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P11	Data 27/10/19	UTM W 636521	UTM S 7772342	Elevação (m) 1025	Datum WGS84	Local/Município/UF Serra da Jaguará, Distrito de Acuruí
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira das Pedras	(x) Privada* () Pública Outro: *Proprietário: Maninho			() Estrada asfaltada (x) Fácil (x) Estrada de terra () Moderado (x) Trilha () Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	() Topo de encosta () Base de encosta (x) Meia encosta () Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno	() Excelente (x) Bom () Ruim () Péssimo					
Características da Vegetação	(x) Arbórea (x) Arbustiva () Rupestre () Antrópica					
Preservação da Vegetação	(x) Preservada (vegetação natural). APP preservada. () Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. () Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	() Grande extensão (x) Existente () Inexistente					
Fauna aquática: presença de girinos e peixes						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
6,0	1,8		150,0			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	(x) Explorada () Em Desenvolvimento () Inativa					
Acesso	(x) Fácil () Médio () Difícil () Muito Difícil					
Sinalização	(x) Boa () Média () Insuficiente () Inexistente					
Estacionamento	() Bom () Médio (x) Precário () Inexistente					
Hospedagem e/ou Camping	() Presente () Boa () Ruim (x) Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	() Presente () Boa () Ruim (x) Inexistente					
Estado de Conservação	() Não há interferência (x) Vestígios de Camping () Vestígios de Pichação / Depredação (x) Vestígios de Lixo () Outros: _____					
Obstáculos locais para o aproveitamento	() Próximo a Indústrias () Próximo à área urbana (x) Localizado em área rural e/ou privada () Sem obstáculos Outro: _____					
Uso atual	(x) Turismo e/ou Lazer () Irrigação e/ou Abastecimento () Pouco acessada, falta de sinalização. Outro: _____					

Descrição Geológica e Ambiental			
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo	<input type="checkbox"/> Sedimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> Fratura	<input type="checkbox"/> Dobra
Medidas Estruturais*	Sn (70/30, 75/35 e 65/40)		
Observações do Ponto	Ocorrência de camadas de quartzito inclinadas		
Estado de Proteção	<input type="checkbox"/> Protegido	<input type="checkbox"/> Procedimentos em andamento	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input type="checkbox"/> Proteção Integral <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input checked="" type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP		
Tipologia do LIG			
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Geologia econômica	<input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia Outro:	
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica	<input checked="" type="checkbox"/> Didática	<input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Poço do Areião</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Cachoeira das Pedras</p> </div> </div>			

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

XII. Ficha de Inventariação P12: Cachoeira das Borboletas

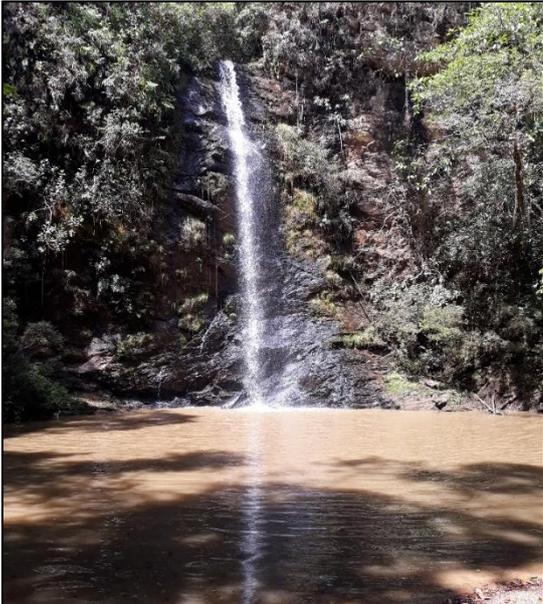
INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P12	Data 26/10/19	UTM W 640311	UTM S 7765564	Elevação (m) 939	Datum WGS84	Local/Município/UF Distrito de Acuruí
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira das Borboletas	<input type="checkbox"/> Privada* <input checked="" type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário:			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input checked="" type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input checked="" type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro:					
Estado de Conservação do Entorno	<input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo					
Características da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica					
Preservação da Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.					
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço	<input type="checkbox"/> Grande extensão <input type="checkbox"/> Existente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Fauna aquática: não avistada. Água turva devido à chuva						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)	Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)			
30,0	2,0		339,0			
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada <input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento <input type="checkbox"/> Inativa					
Acesso	<input type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Médio <input checked="" type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil					
Sinalização	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Insuficiente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Estacionamento	<input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Precário <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Hospedagem e/ou Camping	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Restaurante / Lanchonete	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente					
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Camping <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros:					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro:					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input checked="" type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro:					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais*	Sn (45/36, 40/38 e 40/40), F1 (20/50, 30/45 e 28/48), F2 (260/55, 268/48 e 255/50)
Observações do Ponto	Quartzitos micáceos. Seixos rolados de quartzo. Presença de óxido de ferro
Estado de Proteção	<input checked="" type="checkbox"/> Protegido <input type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input checked="" type="checkbox"/> Proteção Integral <input type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input checked="" type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
	
Cachoeira das Borboletas	

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

XIII. Ficha de Inventariação P13: Cachoeira Três Quedas

INVENTÁRIO DE LUGARES DE INTERESSE GEOLÓGICO - LIGs						
Informações Básicas						
Ponto P13	Data 26/10/19	UTM W 640245	UTM S 7765534	Elevação (m) 925	Datum WGS84	Local/Município/UF Distrito de Acuruí
Localização do LIG						
Nome do LIG	Tipo de Propriedade			Descrição do Acesso		
Cachoeira Três Quedas	<input type="checkbox"/> Privada* <input checked="" type="checkbox"/> Pública Outro: *Proprietário:			<input type="checkbox"/> Estrada asfaltada <input type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Estrada de terra <input checked="" type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Trilha <input checked="" type="checkbox"/> Difícil		
Aspectos Visuais						
Geomorfologia	<input type="checkbox"/> Topo de encosta <input type="checkbox"/> Base de encosta <input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta <input type="checkbox"/> Fundo de vale Outro: _____					
Estado de Conservação do Entorno		<input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo				
Características da Vegetação		<input checked="" type="checkbox"/> Arbórea <input checked="" type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Rupestre <input type="checkbox"/> Antrópica				
Preservação da Vegetação		<input checked="" type="checkbox"/> Preservada (vegetação natural). APP preservada. <input type="checkbox"/> Preservação parcial (presença de campos de pastagem / agricultura / residências). APP parcialmente degradada. <input type="checkbox"/> Degradada (residencial/comercial/Industrial). APP totalmente degradada.				
Praia Fluvial (areia, seixo ou cascalho) no entorno do poço				<input type="checkbox"/> Grande extensão <input checked="" type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente		
Fauna aquática: não avistada. Água turva devido à chuva						
Parâmetros Medidos em Cachoeiras aproximada						
Altura aproximada da queda (m)		Profundidade aproximada do Poço (m)		Área aproximada do Poço (m ²)		
20,0		3,5		194,00		
Infraestrutura e Potenciais Geoturísticos						
Turisticamente	<input checked="" type="checkbox"/> Explorada		<input type="checkbox"/> Em Desenvolvimento		<input type="checkbox"/> Inativa	
Acesso	<input type="checkbox"/> Fácil		<input checked="" type="checkbox"/> Médio		<input checked="" type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muito Difícil	
Sinalização	<input type="checkbox"/> Boa		<input type="checkbox"/> Média		<input type="checkbox"/> Insuficiente <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente	
Estacionamento	<input type="checkbox"/> Bom		<input type="checkbox"/> Médio		<input type="checkbox"/> Precário <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente	
Hospedagem e/ou <i>Camping</i>	<input type="checkbox"/> Presente		<input type="checkbox"/> Boa		<input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente	
Restaurante / Lanchonete	<input type="checkbox"/> Presente		<input type="checkbox"/> Boa		<input type="checkbox"/> Ruim <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente	
Estado de Conservação	<input type="checkbox"/> Não há interferência <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de <i>Camping</i> <input type="checkbox"/> Vestígios de Pichação / Depredação <input checked="" type="checkbox"/> Vestígios de Lixo <input type="checkbox"/> Outros:					
Obstáculos locais para o aproveitamento	<input type="checkbox"/> Próximo a Indústrias <input type="checkbox"/> Próximo à área urbana <input checked="" type="checkbox"/> Localizado em área rural e/ou privada <input type="checkbox"/> Sem obstáculos Outro:					
Uso atual	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo e/ou Lazer <input type="checkbox"/> Irrigação e/ou Abastecimento <input checked="" type="checkbox"/> Pouco acessada, falta de sinalização. Outro:					

Descrição Geológica e Ambiental	
Tipo de Ambiente Geológico	<input type="checkbox"/> Ígneo <input type="checkbox"/> Sedimentar <input checked="" type="checkbox"/> Metamórfico
Estrutura geológica associada à formação da queda	<input type="checkbox"/> Falha <input checked="" type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Dobra Outra:
Medidas Estruturais*	Sn (40/35, 45/40 e 43/45)
Observações do Ponto	Quartzitos micáceos. Seixos rolados de quartzo. Presença de óxido de ferro
Estado de Proteção	<input checked="" type="checkbox"/> Protegido <input type="checkbox"/> Procedimentos em andamento <input type="checkbox"/> Nenhum
Situado em área de	<input checked="" type="checkbox"/> Proteção Integral <input type="checkbox"/> Caráter Privado <input type="checkbox"/> Estação Ecológica <input type="checkbox"/> Reserva Biológica <input checked="" type="checkbox"/> Parque Nacional <input type="checkbox"/> Monumento Natural <input type="checkbox"/> Uso Sustentável <input type="checkbox"/> Reserva Extrativista <input type="checkbox"/> Floresta <input type="checkbox"/> Reserva de Fauna <input type="checkbox"/> Reserva de Desenvolvimento Sustentável <input checked="" type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental - APA <input type="checkbox"/> Área de Relevante Interesse Ecológico <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente - APP
Tipologia do LIG	
Importância Geocientífica	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Paleontologia <input checked="" type="checkbox"/> Hidrogeologia <input checked="" type="checkbox"/> Geologia Estrutural/Tectônica <input type="checkbox"/> Geologia de Engenharia <input type="checkbox"/> Petrologia <input type="checkbox"/> Mineralogia/Petrografia <input type="checkbox"/> Sedimentologia <input checked="" type="checkbox"/> Geomorfologia <input type="checkbox"/> Estratigrafia <input type="checkbox"/> Geologia econômica Outro:
Utilização	<input checked="" type="checkbox"/> Científica <input checked="" type="checkbox"/> Didática <input checked="" type="checkbox"/> Turística <input type="checkbox"/> Econômica
Importância para fins educativos, ensino e pesquisa	<input checked="" type="checkbox"/> Importante para trabalhos de campo, ensino ou pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Importante pela natureza, história e geografia local, turismo <input type="checkbox"/> Nenhuma
  <p style="text-align: center;">Cachoeira Três Quedas</p> <p style="text-align: center;">Ponte de acesso para a Cachoeira Três Quedas</p>	

* S0 (acamamento), Sn (foliação), F (fratura), Le (Lineação de estiramento mineral), Lcr (clivagem de crenulação)

XIV. Ficha de Valoração P01: Cachoeira das Esmeraldas

P01 - Cachoeira das Esmeraldas				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valor	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		

	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		27
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		20
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		10
Pontuação Total ($(\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C) / 3$):		19,00

XV. Ficha de Valoração P02: Cachoeira do Cruzado / Abacaxi

P02 - Cachoeira do Cruzado / Abacaxi				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valores	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		
	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado		

	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		28
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		20
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		10
Pontuação Total ($[\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C] / 3$):		19,33

XVI. Ficha de Valoração P03: Cachoeira Cascata / Pocinho

P03 - Cachoeira Cascata/ Pocinho				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valor	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		

	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		21
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		10
Pontuação Total ($(\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C) / 3$):		17,33

XVII. Ficha de Valoração P04: Cachoeira Carrancas

P04 - Cachoeira Carrancas				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valores	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		
	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado		

	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		28
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		10
Pontuação Total ($[\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C] / 3$):		19,67

XVIII. Ficha de Valoração P05: Cachoeira Cascalho

P05 - Cachoeira Cascalho				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valor	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		

	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		28
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		10
Pontuação Total ($(\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C) / 3$):		19,67

XIX. Ficha de Valoração P06: Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço

P06 - Cachoeira do Contrafortes do Espinhaço				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valores	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		
	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado		

	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		29
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		13
Pontuação Total ($[\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C] / 3$):		21,00

XX. Ficha de Valoração P07: Cachoeira dos Dreads

P07 - Cachoeira dos Dreads				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valor	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		

	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		29
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		13
Pontuação Total ($(\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C) / 3$):		21,00

XXI. Ficha de Valoração P08: Cachoeira do Sossego

P08 - Cachoeira do Sossego				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valores	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		
	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado		

	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		26
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		13
Pontuação Total ($[\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C] / 3$):		20,00

XXII. Ficha de Valoração P09: Cachoeira Chica Dona

P09 - Cachoeira Chica Dona				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valor	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		

	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		31
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		16
Pontuação Total ($(\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C) / 3$):		22,67

XXIII. Ficha de Valoração P10: Cachoeira da Mata

P09 - Cachoeira da Mata				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valores	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		
	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado		

	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		26
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		16
Pontuação Total ($[\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C] / 3$):		21,00

XXIV. Ficha de Valoração P11: Cachoeira das Pedras

P09 - Cachoeira das Pedras				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valor	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		

	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		25
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		16
Pontuação Total ($(\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C) / 3$):		20,67

XXV. Ficha de Valoração P12: Cachoeira das Borboletas

P09 - Cachoeira das Borboletas				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valores	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		
	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado		

	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		29
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1	Ameaças atuais ou potenciais	
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2	Situação atual	
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3	Interesse para a exploração mineral	
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4	Regime de propriedade	
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5	Fragilidade	
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		18
Pontuação Total ($[\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C] / 3$):		22,67

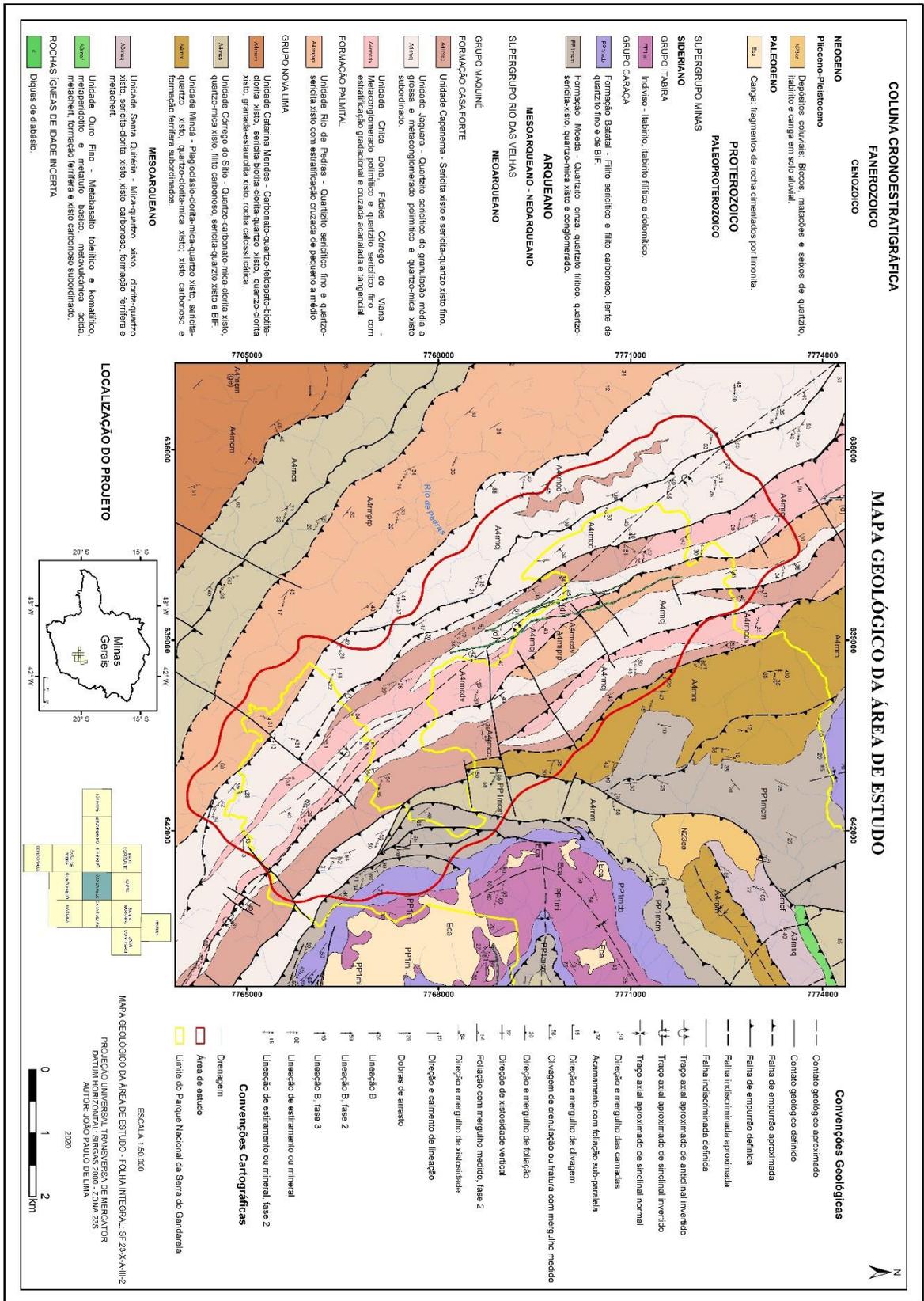
XXVI.Ficha de Valoração P13: Cachoeira Três Quedas

P09 - Cachoeira Três Quedas				
A - Critérios intrínsecos ao LIG				
A1	Abundância/raridade - número de ocorrências semelhantes na área em estudo			
Valores	5	Um exemplo	2	Entre 11 e 20 exemplos
	4	Entre 2 - 4 exemplos	1	Mais de 20 exemplos
	3	Entre 5 - 10 exemplos		
A2	Extensão superficial do LIG em m²			
Valores	5	Superior a 1.000.000	2	Entre 1.000 e 10.000
	4	Entre 100.000 e 1.000.000	1	Menor que 1.000
	3	Entre 10.000 e 100.000		
A3	Grau científico - número e tipo de publicações disponíveis sobre o LIG			
Valores	5	Mais de uma tese de doutoramento/mestrado e mais de um artigo publicado em revista internacional		
	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Pelo menos um artigo publicado em revista internacional ou quatro artigos publicados em revistas nacionais		
	2	Algumas notas breves publicadas em revistas nacionais ou um artigo publicado em revistas regionais/locais		
	1	Não existem trabalhos publicados		
A4	Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos			
Valores	4	Pelo menos uma tese de doutoramento/mestrado ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de cinco artigos publicados em revistas nacionais		
	3	Moderadamente útil		
	1	Pouco útil		
A5	Diversidade de elementos: mineralógico, estratigráfico, geomorfológico etc.			
Valores	5	Cinco ou + tipos de interesse	2	Dois tipos de interesse
	4	Quatro tipos de interesse	1	Um tipo de interesse
	3	Três tipos de interesse		
A6	Local / tipo: LIG considerado como uma referência na sua categoria			
Valores	5	É reconhecido como um local-tipo na área em análise		
	3	É reconhecido como local-tipo "secundário"		
	1	Não é reconhecido como local-tipo		
A7	Associação com elementos de índole cultural			
Valores	5	Existem no local / entorno evidências de interesse arqueológico e de outros tipos		
	4	Existem evidências arqueológicas e de algum outro tipo		
	3	Existem vestígios arqueológicos		
	2	Existem elementos de interesse não arqueológico		
	1	Não existem outros elementos de interesse		
A8	Associação com outros elementos do meio natural			
Valor	5	Fauna e flora notáveis pela sua abundância e grau de desenvolvimento presença de espécies de especial interesse		

	3	Presença de fauna ou flora de interesse moderado
	1	Ausência de outros elementos naturais de interesse
A9	Estado de conservação do LIG	
Valores	5	Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração
	4	Alguma deterioração
	3	Existem escavações, acumulações ou construções, mas que não impedem a observação das suas características
	2	Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do LIG
	1	Fortemente deteriorado
$\Sigma A =$		29
B - Critérios relacionados com o uso do LIG		
B1	Possibilidade de realizar atividades	
Valores	5	É possível realizar atividades científicas e pedagógicas
	3	É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas
	1	É possível realizar outros tipos de atividades
B2	Condições de observação	
Valores	5	Ótimas
	3	Razoáveis
	1	Deficientes
B3	Possibilidade de coleta de objetos geológicos sem perda de integridade	
Valores	5	É possível a coleta de rochas, fósseis e minerais sem danificar o LIG
	4	É possível a coleta de rochas ou de fósseis ou de minerais sem danificar o LIG
	3	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora com restrições
	2	É possível a coleta de algum tipo de objeto embora prejudicando o LIG
	1	Não se podem coletar amostras
B4	Acessibilidade: situação preferível a possibilidade de acesso fácil ao LIG	
Valores	5	Acesso direto a partir de estradas nacionais
	4	Acesso a partir de estradas secundárias
	3	Acesso a partir de caminhos não asfaltados, mas facilmente transitáveis por automóveis
	2	O LIG localiza-se a menos de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
	1	O LIG localiza-se a mais de 1 km de algum caminho utilizável por automóveis
B5	Proximidade a povoações	
Valores	5	Existe uma localidade com mais de 10 000 habitantes e com oferta hoteleira variada a menos de 5 km
	4	Existe uma localidade com menos de 10 000 habitantes, com oferta hoteleira limitada, a menos de 5 km
	3	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 5 a 20 km
	2	Existe uma localidade com oferta hoteleira entre 20 a 40 km
	1	Só existe uma localidade com oferta hoteleira a mais de 40 km
B6	Número de habitantes	
Valores	5	Existem mais de 100 000 habitantes num raio de 25 km
	4	Existem entre 50 000 e 100 000 habitantes num raio de 25 km
	3	Existem entre 25 000 e 50 000 habitantes num raio de 25 km

	2	Existem entre 10 000 e 25 000 habitantes num raio de 25 km
	1	Existem menos de 10 000 habitantes num raio de 25 km
$\Sigma B =$		21
C - Critérios relacionados com a necessidade de proteção do LIG		
C1 Ameaças atuais ou potenciais		
Valores	5	Zona rural, não sujeita a desenvolvimento urbanístico ou industrial nem a construção de infraestruturas
	3	Zona de carácter intermédio, não estando especificamente previstos desenvolvimentos concretos, mas que apresenta razoáveis possibilidades num futuro próximo
	1	Zona incluída em áreas de forte expansão urbana ou industrial ou em locais onde está prevista a construção de infraestruturas
C2 Situação atual		
Valores	5	LIG sem qualquer tipo de proteção legal
	3	LIG incluído numa área com proteção legal
	1	LIG incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas
C3 Interesse para a exploração mineral		
Valores	5	O LIG encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineral
	4	O LIG encontra-se numa zona com índices minerais de interesse
	3	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata
	2	O LIG encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração
	1	O LIG encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas
C4 Regime de propriedade		
Valores	5	Terreno predominantemente pertencente ao Estado
	4	Terreno predominantemente de propriedade municipal
	3	Terreno parcialmente público e privado
	2	Terreno privado pertencente a um só proprietário
	1	Terreno privado pertencente a vários proprietários
C5 Fragilidade		
Valores	5	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo etc., são dificilmente afetados, de modo importante, pelas atividades humanas
	4	Grandes estruturas geológicas ou sucessões estratigráficas de dimensões quilométricas que, embora possam degradar-se por grandes intervenções humanas, a sua destruição é pouco provável
	3	Aspectos de dimensão hectométrica que podem ser destruídos em grande parte por intervenções não muito intensas
	2	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas que podem ser facilmente destruídas por intervenções humanas pouco expressivas
	1	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções ou jazidas minerais ou paleontológicas de fácil depreciação
$\Sigma C =$		18
Pontuação Total ($(\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C) / 3$):		22,67

XXVII. Mapa Geológico detalhado da área de estudo



XXVIII. Folder de apoio do geoturismo (Parte 1)

GEOCONSERVAÇÃO

Refere-se à preservação do meio ambiente, englobando todo o tipo de recurso geológico. Desse modo, a superfície terrestre pode ser caracterizada por possuir uma abundância de atrativos naturais que oferecem recursos diferenciados para a prática do turismo como cachoeiras, trilhas e sítios arqueológicos. Esses possuem elevado valor científico e educativo, por apresentarem elementos que testemunham a história e evolução da Terra. A esse tipo de turismo dá-se o nome de GEOTURISMO. Nesse contexto, a Serra do Gandarela, situada na porção central do Quadrilátero Ferrífero, constitui um importante patrimônio geológico e de geoconservação ambiental, se destacando em âmbito nacional com a criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela.

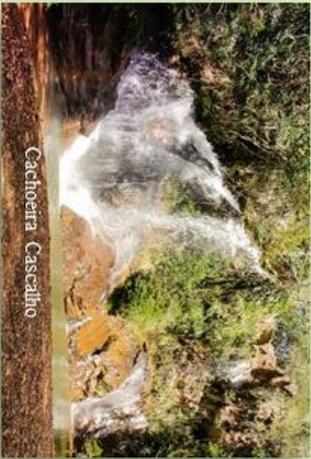


Cachoeira do Contratorres do Espinhaço

Você está em um local de grande relevância no que diz respeito ao seu potencial geoturísticos e de geoconservação, por ser uma região de ocorrências geológicas atrativas, com destaques para as suas diversas cachoeiras e paisagens exuberantes. Seja bem-vindo, desfrute de tudo que a natureza possa lhe oferecer, mas sobretudo preserve o local, para que as demais pessoas possam usufruir do mesmo que você. Lembre-se pratique a GEOCONSERVAÇÃO.

CACHOEIRAS

Ponto	Nome	Queda (m)	Profundidade (m)
P01	Cachoeira das Esmeraldas	Q1 = 2,7 / Q2 = 8,5	Q1 = 2,0 / Q2 = 8,0
P02	Cachoeira do Cruzado/Abacaxi	20	10
P03	Cachoeira Cascata/Pocinho	4	3
P04	Cachoeira Carrancas	6,1	2
P05	Cachoeira Cascalho	10	2
P06	Cachoeira do Contratorres do Espinhaço	26	0,8
P07	Cachoeira dos Dreads	15	1,2
P08	Cachoeira do Sossago	30	3,5
P09	Cachoeira Chica Dona	Q1 = 40 / Q2 = 70	Q1 = 3,5 / Q2 = 2,5
P10	Cachoeira da Mata	20	4
P11	Cachoeira das Pedras	6	1,8
P12	Cachoeira das Borboletas	30	2
P13	Cachoeira Três Quedas	20	3,5



Cachoeira Cascalho

APÓIO

Cachoeira Chica Dona





Cachoeira do Cruzado/Abacaxi

Geoconservação

Trilhas e Cachoeiras

Porção NW do Parque Nacional da Serra do Gandarela e entorno

50 ANOS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PROJETO DE EXTENSÃO GEOLOGICA

Autor: João Paulo de Lima



XXIX. Folder de apoio do geoturismo (Parte 2)

