

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Djulia Regina Ziemann

**ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA A PROPOSTA DO
GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA-RS**

Santa Maria, RS
2016

Djulia Regina Ziemann

**ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA A PROPOSTA DO GEOPARQUE
QUARTA COLÔNIA-RS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Geografia**.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Severo Figueiró

Santa Maria, RS
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ziemann, Djulia Regina
ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA A PROPOSTA DO
GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA-RS / Djulia Regina Ziemann.-2016.
241 p.; 30cm

Orientador: Adriano Severo Figueiró
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Geografia e Geociências, RS, 2016

1. Quarta Colônia. Geoparque. Geoturismo. Geopatrimônio
I. Severo Figueiró, Adriano II. Título.

Djulia Regina Ziemann

**ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA A PROPOSTA GEOPARQUE
QUARTA COLÔNIA-RS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Geografia**.

Aprovado em 18 de fevereiro de 2016.

Adriano Severo Figueiró, Dr.
(Presidente/Orientador)

Karen Adami Rodrigues, Dra (UFPEL)

Suzane Bevilacqua Marcuzzo, Dra (UFSM)

Santa Maria, RS
2016

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Rosmeri Beling, pela força, incentivo e dedicação devotados ao longo de toda minha vida.

A minha vó Elsa (*in memoriam*), pelo amor incondicional, pelos cuidados e pelas melhores lembranças que guardo da minha infância.

A Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós Graduação em Geografia, pela oportunidade do ensino de qualidade.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul, pela bolsa de mestrado.

Ao meu orientador Adriano Severo Figueiró, pela orientação, ensinamentos e pela preciosa oportunidade de me encantar pela geoconservação e pela geografia.

Ao professores e a funcionária do PPGGEO, em especial ao professor André Borba pelos ensinamentos sobre geologia e geoconservação e ao Professor Roberto Cassol, por me auxiliar a conhecer um pouco mais do rico patrimônio natural da Quarta Colônia.

A todos envolvidos nos trabalhos de campo, em especial ao Centro de Apoio à Pesquisa Paleontológica, ao Consórcio de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia, as Secretarias Municipais consultadas e a comunidade da Quarta Colônia.

Ao Michel Godoy, da CPRM, por disponibilizar todos materiais do inventário anterior e pelas conversas sobre o tema.

Aos membros da banca, por aceitarem o convite e de antemão já agradeço as contribuições para o trabalho.

Aos amigos e colegas que estiveram comigo durante esse período, em especial a Bruna Dotto, a Daiane Skupin, a Aline Seeger e a Lolinha e ao Daniel Borini Alves pela amizade e coleguismo, mesmo à distância.

Ao meu cachorro Hórus, pelo companheirismo e momentos de distração.

RESUMO

ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA A PROPOSTA GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA-RS

AUTORA: Djulia Regina Ziemann
ORIENTADOR: Prof. Dr. Adriano Severo Figueiró

A geoconservação apresenta-se como um conceito de suma relevância, pois permite o reconhecimento do valor intrínseco das feições geológicas, geomorfológicas, além de possibilitar a contemplação de paisagens de excepcional valor estético, que podem servir de atrativo turístico, surgindo desta forma, a possibilidade de integração da comunidade local para que sejam postas em prática ações de geoturismo. Esta ação possibilita uma potencialização da economia local/regional e o capital social da área, pautado na concepção de sustentabilidade, para que a atividade possa além de gerar benefícios econômicos, conservar a natureza e atuar na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos. Neste contexto, a presente dissertação buscou contribuir nesta perspectiva de utilização do geopatrimônio para a promoção do desenvolvimento local. Para tal, buscou-se identificar, selecionar e caracterizar o geopatrimônio de excepcional valor estético presente na Quarta Colônia, procedeu-se a identificação de novos locais de interesse turístico, científico e didático. Após, foi elaborada uma avaliação qualitativa e a partir desta avaliação, foi efetuada uma pré-seleção e, concomitantemente, realizou-se a caracterização e procedeu-se a revisão dos geossítios presentes no inventário elaborado anteriormente pela CPRM. Desta forma foram submetidos à quantificação 43 geossítios para a Quarta Colônia, a partir de categorias, critérios e pesos definidos. Este procedimento permitiu o conhecimento do grau de representatividade de cada geossítio, onde 24 locais foram apontados como geossítios propícios para a realização do geoturismo e 19 locais que necessitam de maiores investimentos para sua futura utilização. Elaborou-se também um mapa geoturístico, com fins de divulgação e valorização do geopatrimônio da região, para localizar os 24 locais mais indicados para o uso geoturístico de acordo com a quantificação. Os resultados da quantificação demonstraram também que o grande potencial da região da Quarta Colônia, aliado a riqueza cultural da colonização proporcionam a clara ideia de território presente no conceito de geoparques. Pois na Quarta Colônia as características estão atreladas, devido a identidade da população local com a paisagem e suas atividades tradicionais, como a agricultura e pecuária, que são adaptadas de acordo com a geomorfologia daquele local, além de algumas feições geomorfológicas nomearem algumas cidades e serem utilizadas para manifestações religiosas. O turismo ainda é pouco explorado naquele território, devido a falta de políticas que possam auxiliar no seu desenvolvimento e a falta de informação da população quanto aos benefícios que podem ser gerados. Assim, mostra-se necessário trazer para a população local a importância de seu patrimônio e a possibilidade deste ser utilizado como base para um desenvolvimento local sustentável, valorizando a cultura local e as belas paisagens existentes. Um geoparque, se implementado no território da Quarta Colônia, corresponde a uma importante estratégia de promoção, visto que o geoparque faz parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Quarta Colônia. Geoparque. Geoturismo. Geopatrimônio.

ABSTRACT

STRATEGIES GEOCONSERVATION PROPOSAL'S QUARTA COLÔNIA GEOPARK -RS

AUTHOR: Djulia Regina Ziemann

ADVISOR: Prof. Dr. Adriano Severo Figueiró

The geoconservation is presented as a important concept because it allows the recognition of the intrinsic value of the geologic and geomorphic, also allows the contemplation of exceptional esthetic value landscapes, that can serve as a tourist attractions, appearing as a positive point the possibility of integration of the local community to be able to initiate the actions of geotourism. This action provides an increase in the local and regional economy. The working capital of the area, based on the concept of sustainability, so that the activity can and will generate economic benefits, conserve the nature and act to improve the life quality of individuals. Therefore, this dissertation looked for contribute and promote local development due to the geoheritage present in the area. Accordingly, we looked for identify, select and characterize the geoheritage present at the Quarta Colonia, we proceeded to realize the identification of: new local tourism, scientific and educational interest. After was created a qualitative assessment and the a pre-selection was made and, concomitantly, there was a characterization and we proceeded to review the geosites present in the inventory previously elaborated by the CPRM. Thus we underwent 43 geosites for the Quarta Colônia, divided by categories, criteria and weights. This procedure allowed we had had knowledge of the degree of representativeness of each geosite, of these 24 sites were identified as suitable to the realization of geotourism and were 19 places that require bigger investments for their future use. We developed also, a geotouristic map to locate the 24 sites most suitable (use according to quantification) for geotouristic. This map was intent for dissemination and exploitation of region's geoheritage. The results of our measurement also showed the great potential of the Quarta Colonia region, mixed with the cultural wealth of colonization provides a clear picture of this territory in the concept of geoparks. Because we have the Quarta Colônia characteristics linked between each other, thank to the identity of the local population to the countryside and its traditional activities; Such as agriculture and livestock, which are adapted according to the geomorphology of that place. Curiously some geomorphological features are used to appoint some cities and used for name of religious events. The tourism nearly not explored of that territory is due to lack of policies that can assist their development and the lack of information of the general public about the benefits that can be generated. Thus, it appears necessary to bring to the local people the importance of their heritage and the possibility of this being used as a basis for sustainable local development, valuing the local culture and the wonderful existing landscapes. A geopark, if implemented within the Quarta Colônia, represents a major promotion strategy for the area, as the geopark is part of a holistic concept of protection, education and sustainable development.

Keywords: Quarta Colônia. Geopark. Geotourism. Geoheritage.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Valores da geodiversidade.....	22
Figura 2 – Valores da geodiversidade.....	23
Figura 3 – Esquema representativo das relações existentes entre os conceitos de geodiversidade, geossítios, geopatrimônio, geoconservação e geoturismo.....	37
Figura 4 – Exemplos de geoprodutos.....	44
Figura 5 – Patrimônio como instrumento para o desenvolvimento sustentável sob a óptica da geoconservação.....	45
Figura 6 – Unidades de Conservação e sua relação com o geopatrimônio.....	47
Figura 7 – Localização das propostas do Projeto Geoparques/CPRM 2014.....	50
Figura 8 – Localização da região da Quarta Colônia (RS).....	52
Figura 9 – Dados gerais dos municípios da área de estudo.....	53
Figura 10 – Patrimônio cultural da Quarta Colônia (RS).....	55
Figura 11 – Modelo digital do terreno e limites municipais da região da Quarta Colônia (RS).....	57
Figura 12 – Domínios tectônicos do estado do Rio Grande do Sul, com destaque para a região da Quarta Colônia (RS).....	58
Figura 13 – Coluna litoestratigráfica para a proposta Geoparque Quarta Colônia (RS).....	59
Figura 14 – Unidades geológicas da área de estudo.....	60
Figura 15 – Exemplos de fósseis da região da Quarta Colônia, período Triássico.....	63
Figura 16 – Reconstrução paleoambiental do período Triássico. À frente, três cinodontes, em cima da rocha um rincossauro e ao fundo dois dinossauros.....	64
Figura 17 – Localização dos geossítios elencados para a proposta Geoparque Quarta Colônia (RS).....	67
Figura 18 – Diagrama das etapas da metodologia e procedimentos metodológicos da presente dissertação.....	70
Figura 19 – Síntese das propostas pré-existentes selecionadas para hierarquizar geossítios.....	74
Figura 20 – Diagrama dos parâmetros envolvidos para estimar o risco de degradação de um geossítio.....	75
Figura 21 – Síntese da proposta metodológica para avaliação do potencial turístico de uma dada área.....	76
Figura 22 – Categoria, critérios, subcritérios e parâmetros envolvidos na quantificação do valor geocientífico de determinado geossítio.....	79
Figura 23 – Categoria, critérios, subcritérios e parâmetros envolvidos na quantificação do valor cultural, estético e de uso de determinado geossítio.....	79
Figura 24 – Critérios, subcritérios e parâmetros envolvidos na quantificação do risco de degradação de determinado geossítio.....	82
Figura 25 – Pesos para o cálculo da potencialidade geoturística e para o risco de degradação.....	83
Figura 26 – Diagrama das etapas da pesquisa, com o roteiro de redação da dissertação.....	85
Figura 27 – Novos locais identificados a partir da consulta a especialistas.....	87
Figura 28 – Avaliação quali/quantitativa II para quedas d' água.....	89
Figura 29 – Relação dos geossítios avaliados e selecionados qualitativamente no território da Quarta Colônia e geossítios inventariados pela CPRM em 2012.....	91
Figura 30 – Geossítio Cerro Finkemberg.....	94
Figura 31 – Vista panorâmica no ponto de saltos para vôo livre.....	95
Figura 32 – Geossítio Moro Agudo.....	96
Figura 33 – Visão da cidade de Agudo a partir do pico do Morro Agudo.....	97
Figura 34 – Geossítio Morro da Igreja.....	98

Figura 35 – Imagem aérea com localização do Geossítio Parque Turístico Municipal de Dona Francisca.....	99
Figura 36 – Geossítio Parque turístico municipal de Dona Francisca.....	100
Figura 37 – Vista panorâmica do vale do Rio Jacuí a partir do mirante do geossítio.	100
Figura 38 – Geossítio Ermida São Pio.....	101
Figura 39 – Ermida São Pio.....	102
Figura 40 – Geossítio Mirante Cerro Comprido.....	104
Figura 41 – Infraestrutura no Geossítio Mirante Cerro Comprido.....	105
Figura 42 – Geossítio Chapadão.....	107
Figura 43 – Lavoura de soja e torre no geossítio Chapadão.....	107
Figura 44 – Geossítio Monte Grapa.	108
Figura 45 – Demonstração do processo de formação dos morros testemunho a partir da erosão da escarpa.	109
Figura 46 – Capitel representando uma das 15 estações da via sacra católica, construído na trilha do Monte Grapa pela comunidade.	110
Figura 47 – Placa de metal registrando o trabalho das famílias que auxiliaram na construção da trilha do Monte Grapa, inaugurada em 1999.	110
Figura 48 – Iluminação e cordas de apoio necessitando de manutenção em trechos da trilha do Monte Grapa.	111
Figura 49 – Miradouro do Monte Grapa, com visão das diferentes feições geomorfológicas condicionadas pelo trabalho erosivo agindo sobre a diversidade de litologias presentes.	111
Figura 50 – Geossítio Mirante Paga Peão.	113
Figura 51 – Geossítio Roteiro das Pedras Brancas.....	115
Figura 52 – Geossítio Mirante Recanto Maestro.....	116
Figura 53 – Vista panorâmica a partir do Geossítio Recanto Maestro.....	116
Figura 54 – Geossítio Mirante das Pedras Brancas.....	118
Figura 55 – Geossítio Monumento ao Imigrante.....	119
Figura 56 – Contexto geomorfológico que se encontra o geossítio Monumento ao Imigrante.	119
Figura 57 – Características geológicas do geossítio Monumento ao Imigrante.....	120
Figura 58 – Geossítio Gruta do Índio.	121
Figura 59 – Depredação no geossítio Gruta do Índio.....	122
Figura 60 – Imagem aérea com localização do geossítio Caverna do Morcego.	123
Figura 61 – Geossítio Caverna do Morcego.....	124
Figura 62 – Geossítio Janner.	125
Figura 63 – Limite de sequências (LS) entre a Sequência Santa Maria 1 e sequência Santa Maria 2.....	126
Figura 64 – <i>Trucidocynodon riograndensis</i>	127
Figura 65 – <i>Pampadromaeus barberenai</i>	127
Figura 66 – Imagem aérea com localização do Geossítio Wachholz.	128
Figura 67 – Geossítio Wachholz.....	129
Figura 68 – Geossítio Dona Francisca.....	131
Figura 69 – <i>Massetognathus ochagaviae</i>	132
Figura 70 – Fóssil de <i>rauisuquídeo</i>	132
Figura 71 – Fóssil de <i>Prestosuchus</i>	133
Figura 72 – Geossítio Alto Guarda Mor.	135
Figura 73 – Deposição de restos de poda de árvores e lixo no geossítio fossilífero Alto Guarda Mor.	136
Figura 74 – Geossítio Linha da Gruta.....	137
Figura 75 – Geossítio Linha São Luiz.....	139

Figura 76 – Fóssil de Cinodonte.....	140
Figura 77 – Fóssil de Esfenodonte.	140
Figura 78 – Guaibasaurus candelariensis.	141
Figura 79 – Williamsonia potyporanea.....	141
Figura 80 – Icnofóssil atribuído a dinossauro Terópode, (Icnogênero Eubrontes).....	142
Figura 81 – Geossítio Linha São Luiz, comparação 2012 e 2015.....	143
Figura 82 – Imagem aérea com localização do Geossítio Novo Treviso.	144
Figura 83 – “Dinoturbações” do Geossítio Novo Treviso.	145
Figura 84 – Distribuição das “dinoturbações” no Geossítio Novo Treviso.....	146
Figura 85 – Museu Geringonça de Novo Treviso.	147
Figura 86 – Comparação do registro dos icnofósseis em 1998 e 2015.	148
Figura 87 – Geossítio Bortolin.	150
Figura 88 – Geossítio Buriol.	151
Figura 89 – Geossítio Fazenda dos meios.	153
Figura 90 – Imagem aérea com localização do Geossítio Estrada Vale Vêneto.....	154
Figura 91 – Troncos fósseis no Geossítio Estrada Vale Vêneto.	155
Figura 92 – Barranco com área indicando a coleta de fósseis de troncos.	156
Figura 93 – Ângulo de observação da escarpa a partir da Estrada Vale Vêneto.	157
Figura 94 – Distrito turístico de Vale Vêneto.	157
Figura 95 – Geossítio Marchesan.	159
Figura 96 – Fóssil de Rincossauro.....	160
Figura 97 – Ilustração de Stauricossauro pricei.....	161
Figura 98 – Geossítio Piche.....	162
Figura 99 – Geossítio Predebon.....	163
Figura 100 – Traços fósseis (icnogênero skolitos).	164
Figura 101 – Icnofósseis Geossítio Predebon.	165
Figura 102 – Paleoambiente Triássico do geossítio Predebon, com pequenos cinodontes sendo atacados por dinossauros e ao fundo da imagem um rincossauro.	165
Figura 103 – Geossítio Ponte de Ferro.	167
Figura 104 – Feições no Geossítio Ponte de Ferro.....	168
Figura 105 – Esquema de representação do processo de formação de marmitas fluviais.....	168
Figura 106 – Imagem aérea com localização do Geossítio Triha do Pororó.....	170
Figura 107 – Pontas de projéteis encontradas no Sítio Arqueológico do Pororó.	171
Figura 108 – Boleadeiras, confeccionadas a partir de seixos de basalto, encontradas no Sítio Arqueológico do Pororó.	172
Figura 109 – Geossítio Balneário das Tunas.	174
Figura 110 – Esquema de representação da formação de barras arenosas em canais meandrantés.	174
Figura 111 – Geossítio Rota das esculturas.	176
Figura 112 – Geossítio Buraco Fundo.	177
Figura 113 – Geossítio Pedreira Quadrada.....	178
Figura 114 – Esquema de representação dos diferentes tipos de corpos hipabissais existentes na superfície da Terra, sendo que o Geossítio da Pedreira Quadrada é enquadrado como um Sill.....	179
Figura 115 – Geossítio Pedreira Quadrada visão externa.....	180
Figura 116 – Depredação no geossítio.....	181
Figura 117 – Geossítio Escarpas Alagadas.....	182
Figura 118 – Geossítio Cascata Raddatz.	183
Figura 119 – Imagem aérea com localização do caminho para o Geossítio Cascata do Segatto.	185

Figura 120 – Queda d’água do Geossítio Cascata do Segatto.	185
Figura 121 – Localização do geossítio Cascata Queda Livre.....	186
Figura 122 – Queda d’água do Geossítio Cascata Queda Livre.....	187
Figura 123 – Pequeno Canyon do geossítio cascata Queda Livre.....	187
Figura 124 – Queda d’água do Geossítio Cascata da Ferreira.	188
Figura 125 – Imagem aérea com localização do Geossítio Cascata do Pingo.	189
Figura 126 – Queda d’água do Geossítio Cascata do Pingo.....	190
Figura 127 – Cascata do Mezzomo.	191
Figura 128 – Imagem aérea com localização do Geossítio Cascatas Quinta Dom Inácio.	192
Figura 129 – Quinta Dom Inácio.....	193
Figura 130 – Resultados da avaliação do valor geocientífico dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).	196
Figura 131 – Gráfico da média geral do valor geocientífico.....	197
Figura 132 – Resultados da avaliação do valor cultural dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).	199
Figura 133 – Gráfico da média geral do valor cultural dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).	200
Figura 134 – Resultados da avaliação do valor estético dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).	203
Figura 135 – Gráfico da média geral do valor estético dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).	204
Figura 136 – Resultados da avaliação do valor de uso dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).	207
Figura 137 – Gráfico da média geral do valor de uso dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).	208
Figura 138 – Resultados da avaliação do risco associado dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).	211
Figura 139 – Gráfico da média geral do risco associado dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).	212
Figura 140 – Resultados da avaliação do estado de conservação dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).	214
Figura 141 – Gráfico da média geral do estado de conservação dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).	215
Figura 142 – Resultados do cálculo de índice de aproveitamento geoturístico dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).	217
Figura 143 – Gráfico do número de geossítios selecionados por tipologia da Quarta Colônia (RS).	219
Figura 144 – Gráfico do número de geossítios selecionados por município da região da Quarta Colônia (RS).	219
Figura 145 – Gráfico do índice de aproveitamento geoturístico dos 43 geossítios avaliados na região da Quarta Colônia (RS).	218
Figura 146 – Valores da geodiversidade aplicados a geossítios da Quarta Colônia (RS).	222

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABEQUA	Associação Brasileira de Estudos do Quaternário
APA	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CAPPA	Centro de Apoio a Pesquisa Paleontológica
CONDESUS	Consórcio do Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia
CPRM	Serviço Geológico do Brasil- Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EGN	European Geoparks Network
EMBRATUR	Instituto Brasileiro de Turismo
ESEC	Estação Ecológica
GGN	Global Geoparks Network
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional
MN	Monumento Natural
OMT	Organização Mundial de Turismo
PARNA	Parque Nacional
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.
PRODESUS	Projeto de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
REFAN	Reserva de Fauna
RESEX	Reserva Extrativista
REVIS	Refúgio da Vida Silvestre
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SBE	Sociedade Brasileira de Espeleologia
SBGeo	Sociedade Brasileira de Geologia
SBP	Sociedade Brasileira de Paleontologia
SIGEP	Comissão de Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Cultura, Ciência e Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 DIÁLOGOS SOBRE GEODIVERSIDADE E GEOCONSERVAÇÃO	20
2.1 GEODIVERSIDADE E GEOPATRIMÔNIO	20
2.2 GEOCONSERVAÇÃO, INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL E GEOTURISMO E SUA RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO LOCAL	27
2.2.1 Geoconservação	27
2.2.2 Interpretação	30
2.2.3 Geoturismo e sua relação com o desenvolvimento local	32
2.3 AÇÕES INTERNACIONAIS E NACIONAIS EM PROL DA GEOCONSERVAÇÃO ...	40
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	51
3.1 BREVE DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DA QUARTA COLÔNIA (RS).....	51
3.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS, GEOLÓGICAS E PALEONTOLÓGICAS DA REGIÃO DA QUARTA COLÔNIA (RS).....	56
3.2.1 Geomorfologia	56
3.2.2 Geologia	57
3.2.3 O passado pré-histórico da região da Quarta Colônia registrado nas rochas	62
3.3 AÇÕES LIGADAS A GEOCONSERVAÇÃO REALIZADAS NA QUARTA COLÔNIA (RS).....	65
4 METODOLOGIA	70
4.1 REALIZAÇÃO/REVISÃO DO INVENTÁRIO.....	70
4.2 QUANTIFICAÇÃO OU AVALIAÇÃO	72
4.3 VALORIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO.....	84
5 RESULTADOS	86
5.1 REALIZAÇÃO DE INVENTÁRIO.....	86
5.1.1 Identificação	86
5.1.2 Avaliação qualitativa e seleção dos locais	86
5.1.3 Caracterização dos locais de interesse	90
5.2 QUANTIFICAÇÃO OU AVALIAÇÃO	193
5.2.1 Critério potencial geocientífico	194
5.2.2 Critério valor cultural	198
5.2.3 Critério valor estético	201
5.2.4 Critério valor de uso	205
5.2.5 Critério risco associado	209
5.2.6 Critério estado de conservação	213
5.2.7 Cálculo de Índice de Aproveitamento Geoturístico	216
5.3 VALORIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO	221
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	222
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	226
APÊNDICE	239

1 INTRODUÇÃO

Quando tratadas estratégias de conservação da natureza, geralmente as formas de proteção são voltadas à biodiversidade, enfocando-se somente nos recursos bióticos, sem dar a devida atenção para a conservação das estruturas físicas (recursos abióticos), as quais são responsáveis pela sustentação ecológica dos recursos bióticos (FIGUEIRÓ; VIEIRA; CUNHA, 2013).

Posto que a natureza é um sistema complexo, deve-se pensar e entendê-la de modo multidimensional, o que exige uma reflexão que inter-relacione o separado e o compartimentado, considere o diverso e reconheça o uno, buscando assim discernir as relações de interdependência entre seus diversos elementos. Esta perspectiva insere-se dentro da ideia de um pensamento ecologizado, onde a relação do objeto em estudo é interpretada de acordo com o ambiente cultural, econômico, político, natural e social no qual ele se integra, contrapondo a ideia de compreensão do todo sem conhecer as partes e vice-versa (MORIN; KERN, 2003).

Neste contexto, ressalta-se que os processos voltados à conservação da natureza, dos ecossistemas e das paisagens devem passar por uma gestão que inclua o ser humano e suas atividades numa perspectiva de equilíbrio e compatibilização de atividades econômicas e sociais com a manutenção dos processos ecológicos (FIGUEIRÓ; VIEIRA; CUNHA, 2013).

Para tanto, faz-se necessário compreender que a natureza constitui-se da fração biótica e abiótica, sendo esta última composta por rochas, fósseis, minerais, formas de relevo, processos ativos de vulcanismo, hidrotermalismo, intemperismo, formação de solo, erosão, transporte e sedimentação (BRILHA, 2002). Considerando que tais elementos e processos apresentam caráter de indissociabilidade na formação das paisagens, é razoável pensarmos que a conservação destas paisagens deve ser planejada de forma integrada, contemplando a biodiversidade e a geodiversidade.

O conceito de geodiversidade é relativamente recente, tendo sido proposto inicialmente na década de 90 por geocientistas (SHARPLES, 1993; GRAY, 2004), como uma aproximação do conceito já há mais tempo utilizado nos processos de conservação que é o de biodiversidade. Desde então, foi um tema que gerou discussões entre muitos especialistas. Na definição de Gray (2004, p.7) é apresentada a definição de “variedade (ou diversidade) natural de feições ou elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis),

geomorfológicos (formas de relevo ou processos ativos) e de solo, incluindo suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas”.

Todavia, salienta-se que a geodiversidade não deve ser encarada como sinônimo de geopatrimônio, pois este último é apenas uma pequena parcela da geodiversidade que apresenta características especiais ligadas ao caráter patrimonial (herança a ser preservada) e que, por tal motivo, deve ser conservada (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008). O geopatrimônio pode ser definido como o conjunto de estruturas abióticas relevantes que estão nos geossítios de um determinado território (país, estado, município, unidade de conservação), ou seja, naqueles locais que melhor representam a geodiversidade de uma dada região (FIGUEIRÓ; VIEIRA; CUNHA, 2013).

Portanto, a geodiversidade e o geopatrimônio mostram-se como importantes componentes do patrimônio natural. Estes, por sua vez, formam bases para a o conceito de geoconservação, entendido como a conservação e valorização da porção abiótica relevante da natureza (SHARPLES, 2002). A geoconservação, para além da proteção legal das feições geológicas e geomorfológicas que apresentam destaque, envolve a valorização junto às comunidades locais, a divulgação e o ensino das geociências no âmbito escolar, associando-se ao geoturismo.

O geoturismo é conceituado por Frey et al.(2006) como um setor de negócios que tem como foco transferir e comunicar o conhecimento geocientífico ao público em geral, através de atividades com foco na conservação do geopatrimônio, ao ponto de ser considerado um novo setor ocupacional e de negócios. Se realizado de forma correta, pode ser fonte geradora de receita para a comunidade e, desta forma, auxiliar no desenvolvimento econômico de uma região (CACHÃO; SILVA, 2004; BRILHA, 2005).

Assim, mostra-se necessária a conservação deste patrimônio para que as gerações presentes e futuras contem com os benefícios por ele proporcionados. Soma-se ainda à importância de conservação, a possibilidade de observação da presença de muitos indícios das formas de vida pretéritas, que em algum momento da evolução do planeta habitaram aquele local. Além disso, se configuram em especiais espaços de contemplação, dotados de diferentes e singulares elementos, alternativa ao condicionamento cada vez mais acentuado do homem junto às paisagens urbanas (FISH, 2013).

A partir dessa tendência surge a problemática apresentada pela região da Quarta Colônia, localizada na Mesorregião Centro-Oriental Rio-Grandense. Esta porção compreende nove municípios, sendo eles: Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, Restinga Seca, São João do Polêsine e Silveira Martins.

De acordo com Godoy et al. (2012), a região é possuidora de notável beleza cênica devido à geodiversidade que se apresenta contrastante na paisagem de sul a norte, em face da ocorrência de processos geomorfológicos associados às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, com vales e paredões, onde ocorrem os últimos remanescentes de Floresta Estacional Decidual da região. Na parte sul da Quarta Colônia vislumbra-se as rochas sedimentares da Bacia do Paraná, com coberturas cenozóicas erodidas, perfazendo “coxilhas” cobertas por campos relacionados ao Bioma Pampa (GODOY et al., 2012).

Além disso, esta região apresenta uma singularidade referente ao patrimônio cultural, leiam-se os fósseis e a diversidade cultural do povo. Os fósseis da Quarta Colônia encontram-se preservados nos afloramentos rochosos datados do período Triássico, o qual abrange o intervalo temporal de 250 a 200 Ma (WALKER et al., 2013). Tal período é reconhecido por Sues e Fraser (2010), como a “Aurora dos Ecossistemas Modernos”, pois corresponde ao surgimento de muitos grupos de animais e plantas que existem nos dias de hoje.

Os aspectos culturais das cidades que compõem a Quarta Colônia, com colonização italiana, alemã e portuguesa, apresentam potencialidades ligadas à diversidade cultural, e ao patrimônio histórico e arquitetônico (FIGUEIREDO, 2014). Na região podem ser observadas muitas manifestações culturais por meio do artesanato, das festas e da gastronomia, além da religiosidade ligada a este povo, com procissões luminosas, romarias, festas aos padroeiros, cultos e a tradicional “festa da colheita” e do belo patrimônio arquitetônico. Estas manifestações atraem diversos turistas para visitar a Quarta Colônia, os quais acabam por se encantar com a imponência da beleza cênica das formações geológicas e da vegetação.

Este panorama é proporcionado pela integração dos nove municípios anteriormente citados que têm suas estratégias de desenvolvimento coordenadas pelo Consórcio de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia (CONDESUS/Quarta Colônia), entidade jurídica criada dentro do Projeto de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia (PRODESUS/Quarta Colônia), a fim de ser um meio efetivo de articulação, com respaldo político e jurídico para mediar relações entre executor e órgãos financiadores (ITAQUI, 2002).

O CONDESUS/Quarta Colônia já soma diversos projetos e programas criados para captar recursos e executar ações fundamentadas na sustentabilidade dos recursos (ITAQUI, 2002). Um destes projetos é a iniciativa de criação de um geoparque para aquele território, idealizado a fim de seguir os princípios da rede mundial de geoparques, utilizando a geoconservação como estratégia de desenvolvimento sustentável dos territórios, com base na atratividade geoturística e na capacidade de desenvolvimento de produtos e serviços inspirados no potencial geopatrimonial do território.

Para tal projeto, o CONDESUS solicitou que o Serviço Geológico do Brasil- Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (CPRM), realizasse a elaboração de um inventário técnico do geopatrimônio existente no território da Quarta Colônia. Contudo, a falta de interdisciplinaridade na equipe da CPRM, composta basicamente por geólogos, produziu um inventário com ênfase sobretudo nos geossítios paleontológicos daquele território totalizando doze dos vinte pontos inventariados, colocando menor relevância a outros aspectos geopatrimoniais estratégicos para o desenvolvimento do geoturismo dentro do futuro geoparque. Salienta-se que os geossítios paleontológicos elencados não possuem valor turístico, considerando que a acessibilidade da maioria deles é difícil e a observação do geopatrimônio não é possível sem que haja coleta e preparação do material fossilífero. Some-se a isso o fato de que dois dos nove municípios que integram a Quarta Colônia não apresentaram nenhum geossítio no inventário realizado, em que pese a existência de um grande potencial patrimonial nestas áreas (FIGUEIRÓ; BORBA, 2014).

Acrescente-se ainda o fato dos geossítios inventariados apresentarem características que os distanciam da filosofia presente na estratégia de geoparques da Divisão das Ciências da Terra das Organizações das Nações Unidas para a Cultura, Ciência e Educação (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* –UNESCO), já que a apresentação de uma proposta de geoparque baseada naquele inventário evidenciaria um fraco envolvimento comunitário e pouca valorização dos aspectos culturais ligados à geodiversidade presente na Quarta Colônia (FIGUEIRÓ; BORBA, 2014).

Como o foco do inventário anterior foi fornecer subsídios aos trabalhos posteriores ligados à elaboração de uma proposta de geoparque para a região, constatou-se em função do potencial ainda não explorado da beleza das feições geológicas e geomorfológicas da Quarta Colônia, a necessidade de ampliar o inventário, inserindo novos locais de interesse geoturístico, além da atualização dos geossítios de interesse científico, pois no decorrer dos três anos que passaram desde a publicação do inventário anterior, iniciaram-se estudos em novos geossítios de proeminente interesse científico (paleontológico).

Neste contexto surge a questão central deste trabalho, pois para o imponente panorama da Quarta Colônia foi apresentada uma proposta de inventário geopatrimonial restrita, que desconsidera boa parte do geopatrimônio existente naquela região; assim, entendeu-se que o inventário precisava ser complementado a fim de potencializar o uso geoturístico daquele território. Diante de tal cenário, o objetivo central desta pesquisa é o de revisar e atualizar o inventário geopatrimonial da Quarta Colônia (RS), discutindo o potencial do geopatrimônio em questão para o desenvolvimento do geoturismo neste território.

Dentre os objetivos específicos buscou-se: a) Identificar, selecionar e caracterizar o geopatrimônio de excepcional valor estético, a partir da proposta de inventário para o Geoparque Quarta Colônia/RS apresentada por Godoy et al. (2012), como forma de promover o geoturismo e a interpretação ambiental; b) Estabelecer uma proposta de avaliação geoturística dos geossítios, buscando destacar aqueles de maior relevância para contribuir no desenvolvimento local do território; c) Propor um mapa geoturístico para a região da Quarta Colônia.

A interpretação de forma correta deste patrimônio resgata a possibilidade de um maior entendimento das complexas mudanças que ocorreram no Planeta em tempos remotos, e também da evolução da vida na Terra. Pois muitos dos organismos que habitaram diferentes áreas de nosso Planeta extinguiram-se, e somente devido aos testemunhos de vida pretéritas, que ficaram conservados nas rochas (fósseis), é que hoje podemos observar as mudanças ocorridas pelos milhares de anos. A geoconservação contribui também para que as pesquisas de cunho geocientífico continuem, e assim, cada vez mais, sejam preenchidas as lacunas que se apresentam na história de nosso Planeta.

Desta forma, a geoconservação é de suma relevância para que ocorra um reconhecimento do valor intrínseco destas feições, além da possibilidade de contemplação de paisagens de grande beleza cênica, que podem servir de atrativo turístico, surgindo, assim, a possibilidade de integração da comunidade local para que sejam postas em prática as ações de geoturismo. Através desta atividade, é possível potencializar a economia local/regional e o capital social da área, pautado na concepção de sustentabilidade, para que a atividade possa, além de gerar benefícios econômicos por muito tempo, conservar a natureza e atuar na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

A presente dissertação está dividida em quatro capítulos. No primeiro capítulo são trabalhados os conceitos centrais que sustentam este trabalho: geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação, geoturismo, desenvolvimento local e a questão dos geoparques. Neste capítulo foram abordados a definição, o histórico e a importância dos temas, bem como a necessidade de geoconservação, para a possível utilização deste geopatrimônio em atividades de geoturismo com foco no desenvolvimento local.

A área de estudo desta pesquisa é apresentada no segundo capítulo, onde é feita uma breve descrição quanto à história da região da Quarta Colônia, as características relativas ao clima, a vegetação, economia e cultura local. Também é apresentado o contexto geológico, geomorfológico e uma descrição do importante registro fóssil desta região.

Já no terceiro capítulo apresentam-se questões relativas à metodologia utilizada para a realização deste trabalho.

No quarto capítulo discorre-se sobre os resultados obtidos através da revisão dos geossítios anteriormente inventariados pela CPRM (GODOY et al., 2012), destacando-se também os aspectos culturais, paisagísticos e arquitetônicos que complementam o potencial geoturístico daquela região. Incluem-se nos resultados a avaliação realizada a partir da adaptação de metodologias para hierarquização com foco no potencial geoturístico; neste capítulo são discutidas questões como o enquadramento legal, conservação e monitoramento dos geossítios, através dos resultados obtidos na avaliação, além de medidas para reduzir o impacto e, por fim, a valorização e divulgação através da elaboração de um mapa geoturístico para promover o geopatrimônio da região da Quarta Colônia visando o desenvolvimento sustentável através do geoturismo.

2 DIÁLOGOS SOBRE GEODIVERSIDADE E GEOCONSERVAÇÃO

2.1 GEODIVERSIDADE E GEOPATRIMÔNIO

O termo geodiversidade teve suas discussões iniciadas em 1993, na ocasião da Conferência de Malvern. Esta conferência foi realizada no Reino Unido e teve como temática a Conservação Geológica e Paisagística. Com o passar dos anos a discussão vem sendo enfatizada através de um número cada vez maior de publicações científicas e livros (GRAY, 2004).

Geodiversidade é um conceito novo e devido sua amplitude e abrangência, cede espaço para variadas interpretações e abordagens (BORBA, 2011). Conforme exposto a seguir a definição de autores quanto a esse conceito pode ter enfoques diferentes, sendo apresentada de maneira mais restritiva, com foco nos elementos físicos (minerais, rochas, fósseis) e o suporte à vida advindo da geodiversidade, ou de maneira mais ampla considerando também os fenômenos ligados à gênese e às mudanças recentes (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008).

Segundo a visão de Koslowski (2004), a geodiversidade pode ser definida como a variedade natural da superfície da Terra, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, de solos e águas superficiais, bem como outros sistemas resultantes de processos naturais ou atividades humanas. Uma abordagem mais restrita, com ênfase no substrato físico, é apresentada por Stanley (2000) que define a geodiversidade como as rochas, minerais, solos e outros depósitos que formam o arcabouço que sustenta a vida na Terra, advindos da produção da variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos.

Uma definição semelhante, com enfoque nos elementos físicos, é apresentada por Brilha (2005) quando entende a geodiversidade como a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos responsáveis por originar depósitos superficiais (paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros) que são o suporte para a vida na Terra.

Já Gray (2004) reproduz seu olhar para associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas da variedade natural de feições ou elementos geológicos e de solo. Mais recentemente, Gray (2008) salienta a outorga do termo geodiversidade como paradigma no âmbito das geociências, devido a sua ampla aceitação.

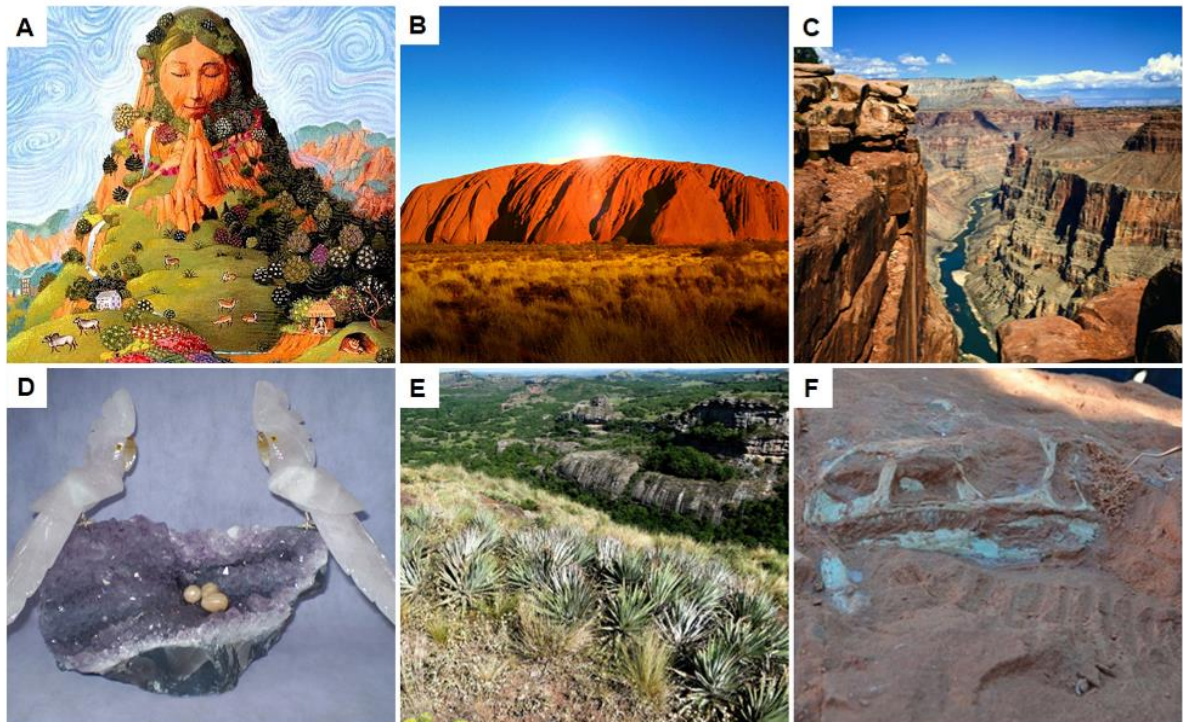
Uma comparação entre biodiversidade e geodiversidade é apresentada por Nascimento, Ruchkys e Mantesso Neto (2008); para esses autores, a biodiversidade é representada pela

variedade de seres vivos de uma região enquanto a geodiversidade está associada aos tipos de ambientes geológicos que constituem uma região. Brilha (2005) ainda defende a geodiversidade como condicionante da biodiversidade.

Pode-se dizer que a geodiversidade é um elo entre o presente (com as paisagens, as pessoas e as culturas) e o passado, que guarda nas rochas o registro de importantes mudanças ocorridas por meio dos fósseis, das feições, falhas, fraturas e estratificações que se conservam até hoje.

Além disso, devido a conservação estar pautada em objetos que apresentem algum tipo de valor, a geodiversidade apresenta os seus valores classificados em seis grupos, são eles: (i) *intrínseco*: valor de caráter subjetivo, pois apesar de ser atribuído pelo homem, corresponde ao valor que as coisas tem simplesmente por aquilo que são e não por aquilo que elas podem fornecer ao homem. Este valor depende muito da cosmovisão de cada povo, pois há quem considere a natureza como meio de satisfazer as necessidades, enquanto outros grupos defendem que o homem faz parte da natureza e, portanto, esta apresenta valor próprio; a exemplo disso, muitos povos consideram montanhas e montes como sagrados (Figura 1A); (ii) *cultural*: para Brilha (2005, p.34), este valor é “*conferido pelo homem quando se reconhece uma forte interdependência com seu desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico que o rodeia*” (Figura 1B); (iii) *estético*: este valor também se constitui de subjetividade, uma vez que o valor atribuído à contemplação de uma determinada paisagem, não será igualmente expresso por todas pessoas (Figura 1C); ainda assim, certos critérios de percepção sobre a capacidade das paisagens produzirem afetos (topofilia) ou repulsa (topofobia) estão baseados em critérios estéticos destas paisagens e são compartilhados universalmente por diferentes sociedades e culturas (TUAN, 2013, BERNALDEZ, 2005) (iv) *econômico*: este valor se refere a possíveis usos do geopatrimônio, seja através da obtenção de matéria-prima ou da implantação da ocupação humana. Pode-se citar também a exploração de minerais e rochas, obtenção de combustíveis fósseis, utilização de energia geotérmica, as reservas de águas subterrâneas e outros (Figura 1D); (v) *funcional*: diz respeito à valorização da geodiversidade em seu local de origem, ou seja, aos serviços ambientais prestados pelo geopatrimônio, tanto às outras espécies quanto ao próprio homem (Figura 1E); (vi) *científico e educativo*: referente aos estudos para a reconstrução da história da vida na Terra a partir dos testemunhos apresentados por estruturas de relevo, rochas e fósseis, além da possibilidade de expressar a compreensão dos mecanismos atuais da ação da dinâmica natural, enquanto o valor educativo corresponde à disseminação das geociências para um público até então sem acesso a esse conhecimento, tanto no âmbito escolar quanto no geral (Figura 1F) (GRAY, 2004).

Figura 1 – Valores da geodiversidade.



A) Valor intrínseco: Pachamama (do quíchua=Mãe Terra) deidade dos Andes peruanos, bolivianos, chilenos e argentinos. Simboliza o todo, sob uma cosmovisão; B) Valor cultural: Uluru (ou Ayers rock), rico em cultura indígena aborígine e espiritualidade australiana, Austrália; C) Valor estético: Grand Canyon, Arizona, Estados Unidos; D) Valor econômico: Artesanato em rochas, Ametista do Sul; E) Valor funcional: substrato físico das formações de arenitos e conglomerados para a sustentação de *Dyckia ibicuiensis* Strehl, espécie criticamente ameaçada no RS, Caçapava do Sul; F) Valor científico: coleta de fósseis para estudos científicos, Agudo, Rio Grande do Sul.

Fonte: A) Takiruma.com; B) Australia.com; C) Hiffingtonpost.com; D) Bielskipedras.blogspot.com.br; E) Figueiró; Vieira; Cunha, 2013; F) Müller et al., 2014.

Em referência à discussão quanto aos valores propostos para a geodiversidade por Gray (2004), estes são especificados a seguir na Figura 2:

Figura 2 – Valores da geodiversidade.

Tipo de Valor	Aspectos
I- Valor Intrínseco	1. Natureza abiótica independentemente daquilo que pode fornecer ao homem
II-Valor Cultural	2. Folclore
	3. Arqueológico/Histórico
	4. Denominação e/ou imagem de elementos da geodiversidade
	5. Sentido de lugar
	6. Espiritual
III- Valor Estético	7. Paisagens locais
	8. Geoturismo
	9. Atividades de lazer
	10. Apreciação à distância
	11. Geoarquitetura
IV-Valor Econômico	12. Energia
	13. Minerais industriais
	14. Minerais metálicos
	15. Gemas
	16. Fósseis
	17. Minerais para a construção
	18. Solo
V-Valor Funcional	19. Plataformas
	20. Armazenamento e reciclagem
	21. Saúde
	22. Enterro
	23. Controle de poluição
	24. Química da água
	25. Funções do solo
	26. Funções do geossistema
27. Funções do ecossistema	
VI-Valor científico e Educacional	28. Investigação científica
	29. História da Terra
	30. Pesquisa geológica
	31. Monitoramento ambiental
	32. Educação e formação de professores

Fonte: adaptado de Gray, 2004.

Todavia, sempre que algum valor estiver pautado sob determinada fonte, elemento, formação, este estará sob alguma condição de ameaça, uma vez que pode sofrer danos de diversos níveis. As ameaças ligadas à geodiversidade são, em sua maioria, de origem antrópica e apresentam diversos níveis de danos, podendo ocasionar desde modificações, danos ou até mesmo destruição de elementos da geodiversidade (GRAY, 2004; REYNARD, 2004).

O desconhecimento priva a população em geral de um condicionante de conservação; assim, muitas vezes, feições geológicas que apresentam inegável importância, são destruídas devido a exploração econômica desenfreada e sem princípios éticos para com a natureza (GRAY, 2004). Algumas destas ações a serem destacadas são: a extração de minerais de forma predatória; o desenvolvimento de obras e estruturas de grande magnitude como barragens e grandes edifícios, sem licença ou prévia avaliação de um profissional; operações de florestamento e desflorestamento; depredação quando na visitação de sítios; coleta de amostras geológicas para fins não científicos; deposição de resíduos e aceleração do crescimento urbano que leva à ocupação irregular dessas áreas, dentre outras (BRILHA, 2005).

No panorama apresentado pela geodiversidade do Rio Grande do Sul, Borba (2011) salienta que esta sofre, em geral, com ameaças de origem antrópica; dentre as apresentadas pelo autor destacam-se, “*a situação de fraco desenvolvimento econômico e humano de diversas regiões, especialmente na área da educação, além do desconhecimento da população acerca da importância da geodiversidade*” (BORBA, 2011, p.11).

Em consonância a esta afirmação, soma-se o fato de muitos geocientistas apresentarem um pensamento cartesiano associado à racionalidade econômica de mercado, subestimando ou mesmo ignorando outros valores associados aos elementos da natureza. Esta visão, herança da Modernidade, traz consigo a ideia de que os bens naturais devem ser convertidos em recursos, cuja única finalidade é a de serem manipulados por uma sociedade hedonista com um viés fortemente capitalista e sedenta por tecnologia (NOVO, 2006).

A abordagem anterior pode ser transposta para a realidade dos geocientistas quando estes focam apenas na vertente econômica da geodiversidade, visando apenas a exploração dos recursos minerais a fim de obterem capital. Também se pode evidenciar a preocupação dos pesquisadores ligados às geociências terem seus trabalhos voltados principalmente à prospecção e coleta de restos fossilizados e à descrição de geossítios, sem que exista preocupação em apresentar à comunidade o patrimônio devidamente, para que este possa ser reconhecido, valorizado e conseqüentemente preservado por todos.

Devido ao fato do ser humano necessitar da utilização de alguns recursos geológicos para a construção de habitações, pontes e estradas, por exemplo, a conservação de toda a geodiversidade é inviável, pois a necessidade de desenvolvimento é constante. Assim, pode ser indicada a necessidade da conservação principalmente daquela fração da geodiversidade que possua inegável valor científico, cultural, turístico ou outros, definindo o que chamamos de geopatrimônio. Os geossítios, considerados como os locais de ocorrência do geopatrimônio, têm origem natural; contudo, os geossítios fossilíferos resultam da erosão natural ou, mais

frequentemente, da intervenção antrópica, tais como cortes de estradas, construções de edifícios, práticas agrícolas, e escavações para construção de açudes (BRILHA, 2005).

O geopatrimônio também recebe diversas definições e Valcarce e Cortés (1996, p.11), o definem como: “um conjunto de recursos naturais não renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permitem conhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a modelaram”.

Em busca de uma abordagem mais integradora, Borba (2011) opta por considerar como sinônimos os termos patrimônio geológico e geopatrimônio, justificando a preferência pelo uso do segundo para fins de facilitar a associação do prefixo “geo” pelo público leigo.

Cabe destacar que os geossítios, são compostos de diferentes tipologias, sendo estes: paleontológicos, mineralógicos estruturais, geomorfológicos, tectônicos, estratigráficos, petrográficos, hidrogeológicos, entre outros (BRILHA, 2005). Quando adotado o termo patrimônio geológico, de certa forma pode-se entendê-lo como mais restritivo, como se estivesse referindo-se apenas às feições geológicas, sem, no entanto, incluir outros importantes componentes com valor superlativo da geodiversidade (BORBA, 2011). Para Brilha (2005) o geopatrimônio é definido como as estruturas abióticas relevantes que se apresentam nos geossítios inventariados de uma dada região, os quais apresentam um ou mais elementos da geodiversidade com valor singular (cultural, científico, turístico ou outro).

Já a definição de Brilha (2015) apresenta um ponto de vista completamente diferente, onde o uso científico é apontado como a única prioridade para a conservação de uma feição. Além de definir os geocientistas como responsáveis sociais pela garantia de conservação deste patrimônio natural. Outro ponto a ser levantado é o fato de não existir ciência local, apenas nacional ou internacional.

Contudo, neste trabalho, optou-se pela definição de Brilha (2005), pois acredita-se que para o efetivo desenvolvimento almejado na geoconservação, o uso científico não deve ser a única prioridade para a conservação de uma feição, pois a comunidade necessita ter contato com as feições, a fim de compreender seu significado e atuar de maneira conjunta para a conservação e desenvolvimento local. A importância didática, turística e econômica devem ser igualmente vislumbradas a fim de uma visão holística atuar na efetiva conservação e promoção do território. Ademais a ciência não deve ser vista de maneira cartesiana, visto que cada feição local, regional, nacional ou internacional representa uma parte da história da vida na Terra e portanto merece ser compreendida e conservada.

Para Pena dos Reis e Henriques (2009), na definição do geopatrimônio deve-se apresentar ênfase na questão social, devido a variada gama de população envolvida, com

diferentes ocupações, habilidades e percepções. Assim, para esses autores, deve-se preconizar por um equilíbrio entre a visão do público leigo e dos geocientistas, para que assim exista de fato o apoio da população e autoridades na conservação do geopatrimônio.

Devido as suas características, o geopatrimônio constitui-se de um grupo vulnerável de elementos naturais, devido a sustentação das atividades humanas que, muitas vezes, utiliza o geopatrimônio como atrativo para atividades de lazer e turismo, tendo também despertado interesse da comunidade geocientífica (VIEIRA; CUNHA, 2006).

É importante enfatizar novamente que nem toda geodiversidade é considerada um patrimônio geológico, mas todo patrimônio geológico faz parte da geodiversidade (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008). Todavia o geopatrimônio, devido a sua fragilidade, necessita de um certo grau de proteção para que mantenha sua integridade e possa continuar servindo de testemunho quanto ao passado evolutivo do Planeta.

2.2 GEOCONSERVAÇÃO, INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL E GEOTURISMO E SUA RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO LOCAL

2.2.1 Geoconservação

As práticas adotadas pela sociedade desde a Revolução Industrial vêm cada vez mais assolando os ecossistemas e, assim, colocando em risco diversas formas de vida na Terra. Esse panorama herdado da modernidade, somado à falta de preocupação/ligação do homem com o seu entorno clamam por medidas urgentes a fim de resgatar o elo de ligação com a natureza e com os outros; há uma necessidade de resgate da preocupação com aquilo que nos cerca e, assim, com os ciclos naturais, pois a exploração deve respeitar a velocidade de renovação dos bens naturais.

Diante deste cenário, as discussões referentes à questão ambiental foram iniciadas na década de 60 em nível mundial, sendo apresentados a partir de então como temas: a situação dos recursos naturais e a busca por uma melhor qualidade de vida da população (PORTO GONÇALVES, 2004).

Como herança dos primeiros movimentos mundiais conservacionistas, como a Conferência de Estocolmo em 1972, temos a preocupação com a conservação do meio ambiente, mas este no princípio, era visto quase como sinônimo de biodiversidade. A preocupação com a conservação da geodiversidade, só se dá a partir da realização do 1º Simpósio Internacional sobre a proteção do patrimônio geológico em Digne (França), em 1991, de onde se origina a Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008). Assim, faz-se importante definir o conceito de geoconservação, que, para Sharples (2002), refere-se à conservação da geodiversidade, dos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solo, a fim de manter a evolução natural destes.

Por outro lado, um conceito com uma perspectiva mais ampla é apresentado por Brilha (2005), ao afirmar que os processos naturais associados ao patrimônio geológico também são objetivos da geoconservação. Autores como Dixon et al. (1997) e Sharples (2002), asseguram que na geoconservação, a importância do componente abiótico é igualitária a do biótico.

Todavia, nestas definições não é explorada a diferença entre os termos amplamente utilizados, preservação e conservação do patrimônio geológico. Assim, ressalta-se uma distinção entre os dois termos que não são sinônimos, porém, por diversas vezes são utilizados como tal. Quando utilizamos o termo preservação tratamos do patrimônio como totalmente

protegido, sem a possibilidade de sua utilização para qualquer fim, enquanto o termo conservação traz o indicativo de possibilidade de utilização mediante correta gestão (PROSSER; MURPHY; LARWOOD, 2006). Assim, para Pellegrini (2000), a conservação consiste em dar uma função conveniente aos bens naturais e culturais, com soluções que visem a minimização de seu prejuízo ou perda.

Alguns objetivos são ligados à tarefa da geoconservação; para Sharples (2002), resumidamente, vão desde assegurar a manutenção da geodiversidade, minimizando os impactos adversos em locais de relevante interesse, contribuir para a manutenção da biodiversidade e processos dependentes da geodiversidade, até a possibilidade de interpretação da geodiversidade para o público leigo.

Neste sentido, Brilha, (2005) ressalta a impossibilidade das estratégias de geoconservação atingirem toda a geodiversidade; assim, há a necessidade de um estudo detalhado a respeito, para se definir elementos da geodiversidade com relevância científica, turística e/ou cultural, os quais passam a ser chamados de geopatrimônio.

Brilha (2005), aponta estratégias de geoconservação como uma metodologia de trabalho voltada à conservação do geopatrimônio de uma dada área.

As tarefas sequenciais para que seja possível um resultado satisfatório, podem ser agrupadas em etapas: realização de inventário, quantificação ou avaliação, enquadramento legal, conservação, valorização e divulgação e monitoramento. Estas sugestões de estratégias são referentes a Portugal; todavia, como no Brasil ainda não há estratégias consensuais que correspondam à gestão do geopatrimônio, estas poderão ser adaptadas à realidade brasileira e assim auxiliar na geoconservação.

Devido a um dos objetivos deste trabalho referir-se a estratégias de geoconservação, torna-se fundamental analisar cada uma das etapas necessárias para que esta seja efetiva:

(i) realização de um inventário (inventariação, no original português utilizado em Portugal): consiste na parte inicial da estratégia, onde é efetuado o levantamento do geopatrimônio existente em toda área de estudo para, após, ser possível definir a tipologia dos geossítios.

Na realização desta etapa é necessário assegurar-se que os geossítios inventariados apresentem um real valor patrimonial, em comparação às demais áreas do território. Desta forma, não é objetivo inventariar todos afloramentos de determinada ocorrência, mas aqueles que apresentem algum valor significativo. Para a realização desta etapa, assinala-se o geossítio na carta topográfica e/ou geológica, além de realizar-se o registro fotográfico e a caracterização no campo, através de uma ficha própria.

(ii) quantificação: corresponde à valoração quantitativa da importância patrimonial, obtida através de critérios previamente definidos, com o objetivo de definir o valor intrínseco do geossítio, seu uso potencial e a necessidade de proteção. Esta é a etapa mais difícil a ser realizada, devido a responsabilidade na atribuição de um valor ao geopatrimônio inventariado. Para tal, utilizam-se critérios intrínsecos ao geossítio, critérios relacionados ao uso potencial, além de critérios relacionados com a necessidade de proteção do geossítio. Algumas metodologias como as propostas por Brilha (2005), Garcia Cortés e Urqui (2009), Pereira (2010) e Brilha (2015), podem ser citadas para exemplificar o processo. Esse processo irá orientar a escolha dos primeiros geossítios a serem incorporados às etapas posteriores.

(iii) enquadramento legal ou proteção (classificação, no original português utilizado em Portugal): este procedimento está sujeito ao enquadramento legal existente (dentro das categorias de áreas protegidas existente, seja em âmbito nacional, estadual ou municipal) e depende do enquadramento legal de cada país em relação ao geopatrimônio.

(iv) conservação: corresponde ao conjunto de estratégias definidas para permitir a proteção e o uso sustentável dos geossítios; esta etapa complementa a avaliação dos geossítios individualmente, para que se verifique a vulnerabilidade destes em relação à degradação ou perdas, além de possibilitar a manutenção da relevância do geossítio. Em alguns casos, como em geossítios fossilíferos, onde pode ocorrer a perda do material pelo intemperismo, recomenda-se a conservação *ex-sito*, com a coleta de materiais e sua disposição em museus, com a devida interpretação.

(v) valorização e divulgação: os geossítios que apresentaram baixa vulnerabilidade, independente da relevância e âmbito de proteção onde estão inseridos, são os mais indicados para divulgação com vistas a um uso sustentável. Enfatiza-se que a valorização deve preceder a divulgação do geopatrimônio. Assim, recursos de interpretação como trilhas, folhetos, painéis interpretativos, visitas guiadas, miradouros e outros, são importantes para a compreensão da mensagem pelo público.

(vi) monitoramento dos geossítios: esta etapa deve ser periódica e definida para cada tipo de geossítio. Deve-se acompanhar o estado de evolução do geossítio ao longo do tempo e sujeito ao uso que lhe foi destinado (BRILHA, 2005).

Em consonância com o que foi dito anteriormente, ressalta-se que a geoconservação, ao passar por cada uma destas etapas, fomenta a conservação e valorização dos geossítios, promovendo um campo ainda negligenciado por grande parte da população que é o ensino e aprendizagem das geociências; desta forma, a ênfase na interpretação auxilia sobremaneira no

processo de sensibilização quanto à necessidade de conservar este patrimônio (BRILHA; DIAS; PEREIRA, 2006).

2.2.2 Interpretação

As rochas e o relevo da Terra guardam registros sobre a história geológica do Planeta. As paisagens atuais são o resultado de processos geológicos atuantes durante cerca de 4, 56 bilhões de anos na história da Terra, e hoje são admiradas por muitas pessoas, além de serem utilizadas como atrativos turísticos (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008).

Porém, para que seja possível um entendimento quanto à magnitude de tais processos e a importância destes para a vida na Terra hoje, e assim sua consequente valorização, faz-se necessário adaptar a linguagem acadêmica a uma linguagem mais popular, dotada de menos termos técnicos, mas sem perder o grau de precisão da informação; este papel cabe à interpretação, ainda pouco discutida no Brasil, mas com diversas abordagens e estratégias na América do Norte e em países da Europa.

A definição mais clássica sobre interpretação vem da obra *“Interpreting Our Heritage”*, publicada em 1977 pelo norte-americano Freeman Tilden, que na época trabalhava para sensibilizar os visitantes do Parque Yosemite e do Grand Canyon quanto à importância da conservação daqueles locais. Tilden (1977, p.29) definiu interpretação da seguinte maneira:

Uma atividade educativa que tem como objetivo, revelar significados e relações através da utilização de objetos originais, por experiência própria, e por meios ilustrativos de comunicação, ao invés de simplesmente comunicar a informação factual.

Ainda segundo Tilden (1977), a interpretação é um serviço público e revela além da beleza daquele local, os significados espirituais que estão subentendidos no que pode ser vislumbrado. Nos Estados Unidos, John Muir, naturalista e escritor, interpretava a natureza de maneira entusiástica e poética, quando afirmava que “A Terra pode sobreviver bem sem amigos, mas os humanos, se quiserem sobreviver, devem aprender a serem amigos da Terra” (Muir, 1896) e sua definição da interpretação também denota uma preocupação com a conservação da natureza, pois a partir da interpretação pode-se chegar o mais perto possível da natureza, ao perceber o que é dito pelas rochas, ao compreender a linguagem das tempestades e avalanches e das flores silvestres (MUIR, 1896).

O processo interpretativo perpassa por uma maior experiência e prática que se reflete naqueles a quem se dirige, sendo, desta forma, também um processo de enriquecimento

educacional (PIERSSÉNÉ, 1999). Este enriquecimento deve ser realizado de forma a revelar significados através de objetos originais, sem limitar-se a simplesmente comunicar sobre fatos ou dados, pois a interpretação vai além da declaração, sendo uma revelação de uma verdade maior (TILDEN, 1977).

A interpretação não deve ser confundida com informação, pois são efetivamente diferentes. A interpretação utiliza a informação como base para a revelação e tem como objetivo principal a provocação e não a instrução. Pois o ouvinte deve ser estimulado ao desejo de alargar seu horizonte de conhecimentos, ganhando a compreensão das verdades por detrás das declarações (TILDEN, 1977). Ainda neste sentido a interpretação, segundo César et al. (2007 p.15) “*é uma técnica didática, flexível e moldável às mais diversas situações*”, assim esta pode ser utilizada a fim de possibilitar a compreensão do geopatrimônio pela população em geral, tornando-o interessante, pois na maior parte das vezes as geociências possuem conceitos áridos e de difícil compreensão. E os cientistas destas áreas têm, em sua maioria, trabalhos voltados para revistas especializadas na área, e esses termos ainda não são abordados com muita profundidade no currículo escolar. Autores como Newsome e Dowling (2006), afirmam que rochas e paisagens por não serem elementos vivos como animais e plantas, dependem de explicações sobre sua origem e significado para tornarem-se atraentes.

Para a transmissão do conhecimento e dos valores patrimoniais, mostra-se necessário humanizar a geologia e áreas afins por meio de ferramentas de comunicação (MONDEJAR; REMO, 2004). A interpretação vai além de uma ferramenta de comunicação, sendo também uma importante e eficaz estratégia para a gestão do patrimônio, pois, ao desvendar o significado dos objetos e locais, torna esses locais interessantes para apreciação e, assim, subentende-se uma atitude favorável frente à conservação. Para Tilden (1977, p.38) “[...] *através da interpretação, o entendimento; através do entendimento, o apreço; através da apreciação, a proteção*”.

A linguagem utilizada na interpretação será responsável por auxiliar os visitantes a perceberem o significado do local visitado; assim, faz-se de grande importância a utilização de uma linguagem clara e precisa (HOSE, 1997). Além da necessidade da apresentação da totalidade, dirigida à todo homem, ao contrário do que ocorre frequentemente, com a apresentação de partes a fases distintas.

Outro ponto importante é a interpretação para crianças, que requer um talento especial e não admite a mera diluição de uma apresentação realizada para adultos, mas exige um programa separado, ademais o intérprete deve ser um companheiro de aventura, expressando

um convite a participar da interpretação, seja de maneira física ou através da imaginação (TILDEN, 1977).

Desta forma, a interpretação é de suma importância, e para que esta possa ser posta em prática corretamente, Tilden (1977, p.9) afirma que devem ser atendidos seis princípios básicos:

1. A interpretação que não estiver relacionada de alguma forma com algo referente à personalidade ou experiência do visitante, será estéril;
2. Informação, não é interpretação. A interpretação é a revelação com base na informação;
3. Interpretação é uma arte, que combina muitas artes;
4. O objetivo principal da interpretação não é a instrução, mas a provocação;
5. A interpretação deve ter como objetivo apresentar um todo, ao invés de partes;
6. Quando a interpretação é dirigida a um público mais jovem, esta não deve ser uma “diluição” da apresentação que foi idealizada para adultos, deve seguir uma abordagem fundamentalmente diferente através de um programa criado especificamente para tal.

Seguindo estes princípios deve-se pensar em meios interpretativos capazes de atingir os objetivos da interpretação, que podem ser divididos em meios personalizados e não-personalizados. Os primeiros utilizam a presença de guias ou intérpretes que passaram por formação para exercer tal atividade, e as atividades mais comuns neste sentido são: trilhas guiadas; passeio com veículos não motorizados e motorizados com acompanhamento de guias; audiovisual com atendimento pessoal; palestras; atividades teatrais; jogos e simulações. Os meios não-personalizados não utilizam diretamente intérpretes, assim as formas utilizadas para a comunicação são: placas indicativas; painéis interpretativos; publicações; trilhas autoguiadas; audiovisuais; exposições e outras.

Pelo exposto, observa-se que deve existir uma preocupação com a interpretação tal como com a infraestrutura, hospedagem, segurança, hospitais, e outros, para que o geopatrimônio possa realmente ser aproveitado, reconhecido e valorizado por todos.

2.2.3 Geoturismo e sua relação com o desenvolvimento local

Observa-se que o homem sempre necessitou de deslocamentos para sobreviver; inicialmente, a fim de buscar proteção, água e alimentos; após, para o comércio, exploração de novas terras e para fins religiosos. No século XIX as viagens passaram a ter como finalidade a cultura, o tratamento de enfermidades e, por fim, com a regulamentação das condições de trabalho, estas passaram a ser realizadas para o ócio e o descanso das pessoas, de onde surge o turismo como atividade econômica, tal como se conhece até a contemporaneidade.

A Organização Mundial do Turismo (OMT, 2003) apresenta a seguinte definição para o turismo: a soma de relações e de serviços resultantes de uma troca de residência temporária e voluntária motivada por razões diversas.

Para Fourastié (1979), o turismo teve uma parada brusca na Primeira Guerra e somente após a Segunda Guerra Mundial chegou a evoluir para os moldes hoje apresentados. A atividade turística após a Segunda Guerra seguia os moldes industriais, com exploração acima da capacidade de suporte do ambiente e foco no lucro.

A partir da década de 70, iniciaram-se questionamentos no mundo todo acerca do cenário de devastação da natureza e uso exacerbado dos recursos; assim, em 1972 foi realizada a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, em Estocolmo (Suécia). A partir de então o modelo de desenvolvimento econômico até então adotado passa por questionamentos quanto a seus moldes totalmente predatórios do ambiente natural.

A discussão tornou-se pauta internacional e atingiu positivamente as atividades econômicas, fazendo com que estas passassem a levar em consideração a conservação ambiental. As atividades turísticas também passaram por esta fase, e o turismo da década de 80 que antes tinha como foco o “sol e praia”, viu o surgimento de uma nova demanda, agregando-se a busca por áreas naturais com deslumbrante beleza.

O turismo apresenta-se como uma atividade de maior desenvolvimento no mundo, expressando grande evolução, especialmente a partir da segunda metade do século XX e é considerado atualmente o segmento que exhibe as maiores taxas de crescimento nos negócios. É considerado como uma alternativa que possibilita o envolvimento de comunidades locais de regiões subdesenvolvidas, onde o turismo pode exercer uma importância equivalente a plantar, colher e manufaturar, devido a sua capacidade de junto com a sua ampliação, aumentar a demanda por produtos agrícolas, industriais e serviços (SILVA; ARAÚJO, 1987).

De acordo com o Anuário Estatístico (2015), o Brasil registrou no ano de 2014 o número de 6.429.852 de turistas estrangeiros, o que representa um aumento de 10,6% em relação a 2013, que apresentou 5.813.342 de turistas. Esses dados expressam que o Brasil, avançou vinte e três posições, ocupando o 1º lugar da América Latina no ranking de competitividade de turismo do Fórum Econômico Mundial (divulgado em maio de 2015). Nos últimos 20 anos, o aumento foi de 222% no número de visitantes. Este estudo feito pelo Ministério do Turismo, tem como base os números da Polícia Federal e compara dados de 140 países e os resultados mostraram que os pontos fortes do Brasil são os recursos naturais, como parques nacionais e recursos culturais. O turismo influencia consideravelmente no PIB (Produto Interno Bruto) do Brasil, representando 3,6% e empregando mais de 10 milhões de pessoas.

O estado do Rio Grande do Sul também apresenta bons números relativos a turismo, sendo considerado em 2014 o 3º principal portão de chegada de estrangeiros que visitam o país, com 907.668 visitantes. Esse número indica um aumento de 15,9% a mais do que em 2013, com 782.887 visitantes. Assim, o crescimento demonstrou-se como um dos cinco melhores registrados para o ano, atrás do Amazonas (51,6%), Mato Grosso do Sul (49,3%) e Rio de Janeiro (32,2%); porém, cabe salientar que esses resultados não refletem o fluxo total de visitantes estrangeiros por estado brasileiro, pois deslocamentos domésticos (terrestres, aéreos, fluviais e cruzeiros) não são contabilizados. O turismo no Rio Grande do Sul, representa 3,1% do PIB, com 21 mil empresas turísticas e esse segmento vem investindo em qualificações a fim de intensificar sua representatividade. Um dos fatores relacionados a esse processo é a Lei Estadual 14.371 de 2013, responsável por criar o Sistema Estadual de Turismo e o Plano Diretor de Turismo do Estado que em seu artigo 4º determina:

O Poder Público atuará mediante apoio técnico, logístico e financeiro na consolidação do turismo como importante fator de desenvolvimento sustentável, de distribuição de renda, de geração de emprego e da conservação do patrimônio natural, cultural e turístico do Rio Grande do Sul.

Na realização do turismo envolvem-se sujeitos sociais (turistas, comunidades, poder público), com olhares diferenciados e para que ocorra um ordenamento do território a fim de se estabelecer o turismo, faz-se necessário um bom planejamento a fim de cumprir com as condições básicas para as necessidades dos turistas (CRUZ, 2005). De acordo com Ruschmann (1999), o desenvolvimento do turismo deve priorizar a harmonia e coordenação, buscando equilíbrio com o meio ambiente e a atividade econômica, pois disso depende a sua própria sobrevivência. A realização de investimentos para oferecer produtos turísticos de qualidade, aliada a potencialidade turística existente no país promove ainda mais visibilidade e atratividade aos turistas (MOREIRA, 2014).

O turismo é mantido pelas motivações das pessoas em conhecerem novos lugares, buscando novas experiências que satisfaçam suas necessidades; assim, a segmentação do turismo é crescente (MOREIRA, 2014). Um dos segmentos turísticos que vem crescendo, motivado pelo interesse global por temas naturais é o turismo de natureza. Segundo Pires (2000, p.12), é (...)

[...]profundo o interesse que a sociedade contemporânea tem pelo mundo natural, interesse esse que permeia o imaginário coletivo com o aceno do paraíso, particularmente nos países centrais do capitalismo ou em regiões intensamente

urbanizadas de países periférico, onde a ciência, a técnica e a informação definem espaços cotidianos altamente artificializados.

O turismo com foco nas áreas naturais sempre existiu; todavia, desde a década de 1980 esse segmento de turismo se intensificou e assim surgiu uma nova modalidade de turismo, onde o desejo de aventura e a curiosidade pelo local a ser visitado vai além das informações básicas, buscando um aprofundamento. Este segmento passou a ser chamado de ecoturismo (CÉSAR et al., 2007). Ecoturismo segundo a definição do Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR, 1994, p.19) é:

[...] um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem estar das populações envolvidas.

Neste sentido, Ruschmann (1994) define o ecoturismo como uma atividade que consiste em viagens realizadas por empresas, com foco no desenvolvimento socioeconômico e na promoção da educação ambiental, apresentando desta forma, um contato direto do turista com a natureza.

A partir dessas definições, pode-se observar que a natureza é utilizada como cenário para o desenvolvimento dessa modalidade de turismo, por meio do uso sustentável, da interpretação, da participação da comunidade e da educação ambiental. O ecoturismo tem como essência de seu produto a interpretação do ambiente, com foco nos aspectos da biodiversidade (HILLEL; OLIVEIRA, 2000).

Dentro do ecoturismo, há autores que, a fim de divulgar elementos abióticos de relevante interesse (o geopatrimônio) nas paisagens visitadas, vêm promovendo o geoturismo. Esta atividade se constitui de uma importante ferramenta para que a geoconservação seja posta em prática e por ser um conceito relativamente novo, a sua conceituação ainda gera inúmeras discussões e diferentes perspectivas são apresentadas por cada autor.

Em 1995, o inglês Thomas Hose, apresentou a primeira abordagem científica com o termo geoturismo, onde a aquisição de conhecimento de um geossítio é o foco principal; para isso serviços e facilidades interpretativas são utilizadas no sentido de possibilitar aos turistas conhecimento ao invés da simples contemplação. Segundo Stueve, Cook e Drew (2002) as características culturais, estéticas e patrimoniais de um local podem ser reforçadas a partir do geoturismo, que apresenta preocupação também com o bem-estar dos residentes daquela área. A definição de Hose passou por uma reformulação e, em 2000, o geoturismo é apresentado

como fornecedor de serviços e meios interpretativos voltados a promoção de sítios geológicos e geomorfológicos, assegurando a conservação desses locais para que estudantes, turistas e outras pessoas com interesse recreativo e de lazer possam utilizá-los. (HOSE, 2000).

Ruchkys (2007, p. 23), baseada nas definições da EMBRATUR, expõe o seguinte conceito para o geoturismo:

um segmento da atividade turística que tem o geopatrimônio como seu principal atrativo e busca sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra.

O geoturismo pode agregar o conhecimento científico ao patrimônio em questão e valorizá-lo, de maneira agradável, além de proporcionar uma visitação de modo sustentável (LICCARDO; PIERKARZ; SALAMUNI, 2009). Neste sentido, a interpretação ocupa lugar de extrema importância no geoturismo, pois o geopatrimônio tem uma linguagem e terminologia bastante complexa e pouco familiar à maioria das pessoas.

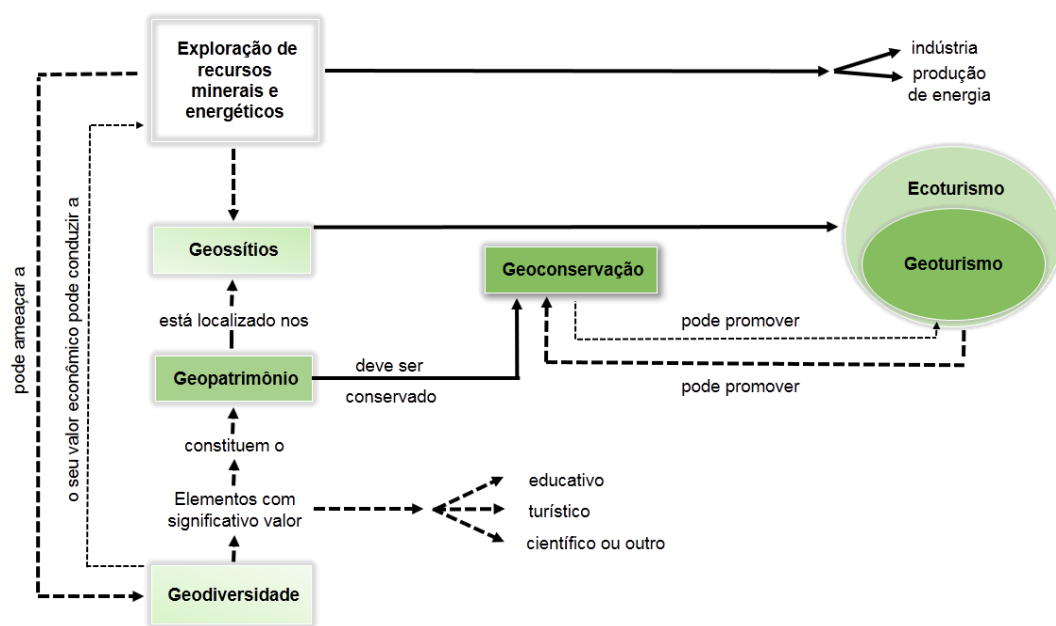
Desta forma entende-se que o geoturismo tem relação com a visitação de áreas com geopatrimônio expressivo e para que esta visitação seja aproveitada da melhor maneira, este precisa estar conservado e com a devida interpretação de suas características. Todos envolvidos com este patrimônio tem importante papel a ser representado na questão da manutenção da qualidade desses locais. E ainda, ações como a valorização, conservação e divulgação do patrimônio e do território em questão, podem trazer benefícios econômicos e ambientais ao local.

Em conformidade com o que foi exposto anteriormente, é evidenciada a importância da conservação da feição abiótica para a manutenção da biodiversidade, devido a esta apresentar o substrato físico necessário para a sobrevivência das espécies, além fornecer subsídios para a educação e avanços científicos quanto à história da vida na Terra.

É fato notório que todo turismo pode ocasionar algum tipo de impacto; estes podem ser diferenciados por um grande número de fatores e, ainda, alguns podem ser permanentes. Buckley e Pannell (1990) categorizam os principais impactos ocasionados no ambiente pelo turismo em: transportes e viagens; atividades de alojamento e abrigo e recreação e turismo no ambiente natural. Estas categorias poderão ocasionar um impacto diferenciado dependendo da localização, da diversidade, da intensidade e duração das próprias atividades.

Ainda assim, pode-se evidenciar que quando a gestão deste geopatrimônio é feita com base na análise das fragilidades de cada geossítio, e na realidade da comunidade onde se encontra, o geoturismo tende a apresentar um vínculo de proximidade com o desenvolvimento sustentável. Assim, conforme Araújo (2005), geoturismo e a geoconservação apresentam uma relação ambivalente, pois cada um fornece subsídios para que o outro aconteça (Figura 3).

Figura 3 – Esquema representativo das relações existentes entre os conceitos de geodiversidade, geossítios, geopatrimônio, geoconservação e geoturismo.



Fonte: modificado de Araújo, 2005.

O desenvolvimento do turismo de maneira sustentável deve ser planejado com o estabelecimento do zoneamento ambiental, além da determinação da capacidade de carga dos recursos. Ademais, salienta-se a importância da educação ambiental para os turistas e para a comunidade receptora (MOREIRA, 2006).

No que diz respeito ao desenvolvimento local sustentável, ou desenvolvimento endógeno, Degrandi (2011) afirma que este é baseado no desenvolvimento humano que fortalece a capacidade de organização e inclusão social através das potencialidades e particularidades que se apresentam nas localidades e fazem parte do capital social.

Ademais, este “desenvolvimento” não está pautado em abandonar a cultura local e saberes tradicionais, mas sim valorizá-los e integrar a comunidade no processo. Assim, pode-se afirmar que o desenvolvimento local representa uma reorientação econômica e cultural dos

processos a partir dos quais a comunidade adquire condições de sobrevivência e qualidade de vida (BORBA, 2002).

Além disso, Bien (2003) afirma que atividades sustentáveis devem envolver três aspectos principais de sustentabilidade: (i) ambiental: nesta a atividade deve preconizar o uso do meio ambiente de forma positiva, minimizando qualquer dano possível às estruturas presentes; (ii) social e cultural: a estrutura da comunidade social onde se insere a atividade deve ser respeitada; (iii) econômica: a atividade deve focar no bem estar econômico da comunidade local, agindo mediante práticas que possam permanecer a longo prazo.

O turismo para ser realizado de maneira sustentável, atendendo às necessidades dos turistas concomitantemente com a conservação dos recursos e ampliação das oportunidades para o futuro, necessita, segundo Fennel (2002, p.105):

- Desenvolver maior consciência e compreensão das contribuições significativas que o turismo pode trazer ao meio ambiente e à economia;
- Promover a equidade e o desenvolvimento;
- Melhorar a qualidade de vida das comunidades;
- Oferecer experiências de alta qualidade para o visitante, mantendo a qualidade do meio ambiente do qual dependem os objetivos anteriores.

Fennel (2002) também expõe os seguintes benefícios gerados pela prática adequada do turismo:

- Ajuda a melhorar a qualidade ambiental da área, pois os turistas gostam de visitar lugares que sejam atrativos, limpos e não poluídos. A melhoria na infraestrutura também contribui para uma melhor qualidade ambiental.
- Aumenta a sensibilização ambiental local no momento em que os residentes observam o interesse dos turistas em relação à conservação e percebem a importância de proteger o meio ambiente (p.105).

Neste contexto soma-se o fato de que deverá ocorrer uma geração de empregos e novas atividades econômicas (venda de produtos locais, incremento da hotelaria, artesanato e produção de *souvenirs* alusivos ao patrimônio natural local, além da formação de guias especializados), reforçando a ideia de que a valorização do patrimônio geológico, através das estratégias ligadas à sua divulgação, pode exercer importante papel no desenvolvimento local de forma sustentável, o que tende a gerar benefícios não só econômicos para a comunidade como também sociais e culturais.

Devido à forte ligação do turismo com o aspecto econômico anteriormente mencionado, é importante manter um planejamento para que esta atividade seja realizada de maneira responsável e sustentável. A OMT (2003, p.74) define que “*são os atrativos turísticos os*

responsáveis por atraírem os turistas a visitar um local”. Desta forma, Moreira (2014, p. 34) adaptando a metodologia de Mondejar e Remo (2004), apresenta quatro fases essenciais para o planejamento do geoturismo, onde indica-se que a primeira fase refere-se aos inventários dos pontos de interesse. Esta fase é importante para obter informações turísticas acerca da oferta existente, além de subsidiar o planejamento através de uma equipe qualificada, para coletar informações acerca da geologia do local e quanto aos aspectos geoturísticos:

- a)Localização e delimitação geográfica;
- b)Identificação do domínio (público ou privado);
- c)Contexto geológico;
- d)Identificação e descrição minuciosa do Ponto de Interesse;
- e)Importância ou raridade a nível local, regional, nacional e mundial;
- f)Tipos de interesse: científico, educativo, cultura e turístico;
- g)Ramos das geociências que possuem relação com o local (geomorfologia, tectônica, estratigrafia, sedimentologia, mineralogia, petrologia, paleontologia entre outros);
- h)Geodiversidade presente (descrição);
- i)Existência na região de outros valores (biológicos, paisagísticos, históricos, etnográficos, etc);
- j)Possibilidade do desenvolvimento de atividades socioeconômicas na região e a verificação da infraestrutura disponível;
- k)Aptidão para a utilização do ponto em atividades educativas, culturais, promocionais e turísticas;
- l)Recomendações para a adequada gestão, conservação e utilização.

A segunda fase trata da definição de objetivos e metas (onde queremos chegar), momento para estabelecer as diretrizes para a organização do desenvolvimento do geoturismo, buscando soluções para questões imediatas, através do envolvimento da comunidade.

A terceira fase está relacionada ao desenvolvimento das ações (como chegaremos lá); nesta fase as ações em nível local são recomendadas, tratando-se de verificar a existência de leis para a proteção do geopatrimônio; iniciar discussões acerca de geoparques quando for o caso; instalar centros interpretativos e sinalizações; incentivar a abordagem do geopatrimônio em diferentes níveis de ensino, e não somente na universidade; capacitar a população para atuar em atividades relacionadas ao geoturismo; incentivar a divulgação e aprendizagem dos aspectos relacionados ao geopatrimônio e produzir materiais para ser utilizado em atividades interpretativas, educativas e de divulgação.

A quarta e última fase compreende o gerenciamento, avaliação e monitoramento (como saber se os objetivos foram atingidos), essa fase busca envolver todas as medidas propostas nas fases anteriores para assegurar um desenvolvimento harmônico com foco na sustentabilidade da atividade turística.

Estas fases são imprescindíveis para assegurar um grau de importância estratégica para um futuro no desenvolvimento turístico do Brasil como fator de desenvolvimento social,

educação e valorização do potencial das comunidades envolvidas, além da repercussão em níveis nacional e internacional e a conservação e promoção do geopatrimônio (MOREIRA, 2014).

2.3 AÇÕES INTERNACIONAIS E NACIONAIS EM PROL DA GEOCONSERVAÇÃO

A década de 1990, no século XX, ficou marcada pelo despontar de uma consciência para a necessidade de proteção do geopatrimônio (BRILHA, 2012), especialmente a partir da Convenção de Digne, realizada na França, onde ocorreu a criação da “Declaração dos Direitos à Memória da Terra”. Esta declaração foi assinada por muitos especialistas de diversas partes do mundo em 13 de junho de 1991 (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012).

Durante a segunda metade da década de 90, a UNESCO dedicou seus esforços para criar um programa internacional de proteção ao geopatrimônio. Houve, então, o reconhecimento de que a Convenção para a Proteção do Patrimônio Natural e Cultural da UNESCO, criada em 1972, não possuía uma cobertura ampla o suficiente para possibilitar a conservação do geopatrimônio mundial (PATZAK; EDER, 1998; EDER, 1999; EDER; PATZAK, 2004)

Neste contexto, o conceito de geoparque ou *geopark* (em inglês), foi utilizado pela primeira vez em 1997, em resposta direta à Convenção de Digne. A Divisão de Ciências Ecológicas e da Terra da UNESCO, introduziu este conceito em um programa para apoiar esforços para a conservação do patrimônio geológico (BRILHA, 2012).

Durante o 30º Congresso Internacional de Geologia, realizado em Pequim no ano de 1996, iniciaram as primeiras discussões quanto à criação da Rede Européia de Geoparques; a ideia surgiu a partir de uma sessão dedicada ao patrimônio geológico organizada naquele congresso (ZOUROS, 2004).

O estabelecimento efetivo desta rede ocorreu em junho de 2000 com a associação de quatro países da Europa: Alemanha (*Geopark Vulkaneifel*), Espanha (*Maestrazgo Cultural Park*), França (*Réserve Géologique de Haute-Provence*) e Grécia (*The Petrified Forest of Lesvos*). Nestes locais estavam ocorrendo problemas que retardavam o crescimento econômico, como desemprego e emigração constante, em que pese estes territórios apresentarem um geopatrimônio bastante característico e de grande relevância.

Assim, na busca por uma solução deste panorama, a partir da gestão dos parques geológicos e museus, houve um reforço na colaboração que resultou na Rede Européia de Geoparques (*European Geoparks Network- EGN*), uma organização independente que

apresenta como objetivo maior cooperar na proteção do geopatrimônio e promover o desenvolvimento sustentável nos territórios (ZOUROS, 2004; Mc KEEVER; ZOUROS, 2005).

Um geoparque, segundo a visão da EGN, é um território que combina conservação e promoção do geopatrimônio com foco no desenvolvimento sustentável. O geoparque deve abranger um certo número de sítios, de especial interesse em termos de valor científico, educativo, raridade e apelo estético, com limites claramente definidos e uma área que permita o desenvolvimento econômico e territorial, além de apresentar ferramentas para proteção do ambiente e para educação (ZOUROS, 2004).

No ano de 2000, a UNESCO reconheceu a EGN oficialmente e autorizou os geoparques integrados nesta rede a operarem sob seus auspícios. A relação entre EGN e UNESCO foi reforçada durante a 1ª Conferência Internacional sobre Geoparques (*“First International Conference on Geoparks”*) realizada em Beijing na China, através da Declaração de Madonie, pela qual a EGN foi reconhecida como representante da Rede Global de Geoparques Nacionais (*Global Geoparks Network - GGN*) na Europa (ZOUROS, 2004; Mc KEEVER; ZOUROS, 2005).

A GGN foi criada pela UNESCO neste período devido ao reconhecimento do sucesso do conceito de geoparques na Europa, buscando uma forma de incentivar esta iniciativa em nível mundial (BRILHA, 2012). São definidos pela GGN como objetivos principais para os geoparques que integram sua estrutura: (i) conservação do geopatrimônio; (ii) educação da sociedade no nível das geociências e questões ambientais; (iii) desenvolvimento econômico-social e cultural sustentável; (iv) cooperação multicultural; (v) promoção da investigação científica; (vi) intervenção ativa na rede através do desenvolvimento de atividades comuns.

Atualmente a Rede Européia de Geoparques apresenta 64 geoparques, em 22 países, representados por geodiversidade característica (EUROPEAN GEOPARKS NETWORK, 2015). Enquanto a Rede Global de Geoparques apresentava, até 2014, a participação de 111 geoparques distribuídos por 32 países: Alemanha (5); Alemanha/Polônia (1); Austrália (3); Áustria/Eslovênia (1); Brasil (1); Canadá (2); China (31); Coreia (1); Croácia (1); Dinamarca (1); Eslovênia (1); Espanha (10); Finlândia (1); França (5); Grécia (4); Holanda (1); Hungria (1); Hungria/Eslováquia (1); Islândia (1); Indonésia (1); Irlanda (2); Irlanda/ Reino Unido (1); Itália (9); Japão (7); Malásia (1); Marrocos (1); Noruega (2); Portugal (4); Reino Unido (6); República Tcheca (1); Romênia (1); Turquia (1); Uruguai (1); Vietnã (1) (GLOBAL GEOPARKS NETWORK, 2015).

Conforme apontado por Brilha (2012), os geoparques além de proporcionarem a geoeducação, as potencialidades do território e a interligação através de redes, a valorização e

a divulgação dos mesmos necessita de uma correta gestão para que as estratégias de desenvolvimento funcionem corretamente. Assim, faz-se necessário, além do apoio de entidades públicas locais, uma equipe multidisciplinar com especialistas em geologia, gestão, turismo, educação, comunicação e outros.

É importante salientar que a UNESCO não financia os geoparques, sendo que estes também não são sua propriedade; assim, a UNESCO tem papel em três níveis, sendo estes desde a constituição de uma plataforma facilitadora para cooperação, para a definição de princípios orientadores e de qualidade e proporcionar através da conformidade dos níveis anteriores a visibilidade mundial (BRILHA, 2012).

Merece destaque ainda que um geoparque não constitui uma unidade de conservação e também não é uma nova categoria de área protegida, ele é uma marca atribuída pela UNESCO, que oferece a possibilidade de proteção da paisagem e dos monumentos naturais com o turismo, a valorização da cultura da comunidade que se insere no contexto e o desenvolvimento local.

Eder e Patzak (2004, p.163), expõem que segundo a definição da UNESCO, um geoparque pode ser entendido como:

um território com limites bem definidos que tem uma área suficientemente grande para que sirva ao desenvolvimento econômico local. Isto compreende certo número de sítios associados ao patrimônio geológico de importância científica especial, beleza ou raridade, representativo de uma área e de sua história geológica, eventos ou processos. Além disto, um geoparque deve ter valor ecológico, arqueológico, histórico ou cultural

A manutenção do laço entre a UNESCO e os geoparques depende de um rigoroso controle de qualidade, tanto na adesão quanto no processo de reavaliação, que é realizado a cada quatro anos. A fim de estipular ações quanto à situação dos geoparques, a UNESCO faz a utilização de três níveis de cartões que correspondem a avisos ou exclusões para os participantes, sendo eles: cartão verde, caso os princípios e objetivos estejam sendo alcançados, cartão amarelo, devido a alguns problemas detectados, com reavaliação agendada para dois anos, e vermelho, por ocorrência de problemas graves que possam colocar em risco todo o projeto. Cabe enfatizar que caso algum geoparque receba cartão vermelho pós-avaliação, este pode readequar sua situação e então se submeter novamente à candidatura (BRILHA, 2012).

A implementação dos geoparques tem promovido uma grande visibilidade internacional para a conservação do geopatrimônio e o desenvolvimento sustentável, baseados no geoturismo. Tanto a Rede Europeia como a Rede Global de Geoparques sob os auspícios da UNESCO, tem proporcionado a difusão em nível mundial do conceito de geoparques e

conjuntamente a criação de empregos que beneficiam comunidades locais através do geoturismo (Mc KEEVER; ZOUROS, 2005).

O caráter holístico dos geoparques, que abrange aspectos territoriais, como paleontologia, história, cultura, arqueologia e vegetação apresenta-se de suma importância para proporcionar impactos positivos sob a comunidade onde estão instalados, de forma a permitir a reapropriação dos valores do patrimônio da região pelos habitantes, e a ação contínua destes na revitalização da cultura (ZOUROS, 2004).

Após a implantação de um geoparque, as comunidades passam a ter participação ativa nas atividades, não somente através dos ganhos em emprego e renda gerados pelo geoturismo, mas também através dos produtos culturais gerados através das festas, do artesanato e da culinária, denominados de “geoprodutos”.

Atualmente são muitos os geoparques que promovem a difusão da cultura e de seu geopatrimônio através das manifestações do seu povo, a exemplo do que ocorre no *Geopark Vulkaneifel* (Alemanha) e *Geopark Jeju* (Coreia) (Figura 4A), dentre outros, onde é realizada a associação da culinária com o geopatrimônio, através da criação de pratos que se assemelhem às formações geológicas encontradas no local, ou cardápios com nomes relacionados a estas. E o *Geopark Arouca* (Portugal) (Figura 4B) e *Geopark Naturtejo* (Portugal), com associação da culinária e também das festas realizadas, além do *Geopark Araripe* (Ceará), onde o patrimônio paleontológico é associado ao artesanato local (VALE; MOREIRA; HORODYSKI, 2014; ZIEMANN; FIGUEIRÓ, 2014).

Figura 4 – Exemplos de geoprodutos.



A) *Fondant* inspirado em Seongsan Ilchulbong, um arquipélago local formado por erupções freáticas produzido no Geopark Jeju (Coréia); B) Biscoitos com o formato de Trilobitas, importantes fósseis encontrados na região de Arouca, produzidos no Geopark Arouca (Portugal).

Fonte: Ziemann; Figueiró, 2014.

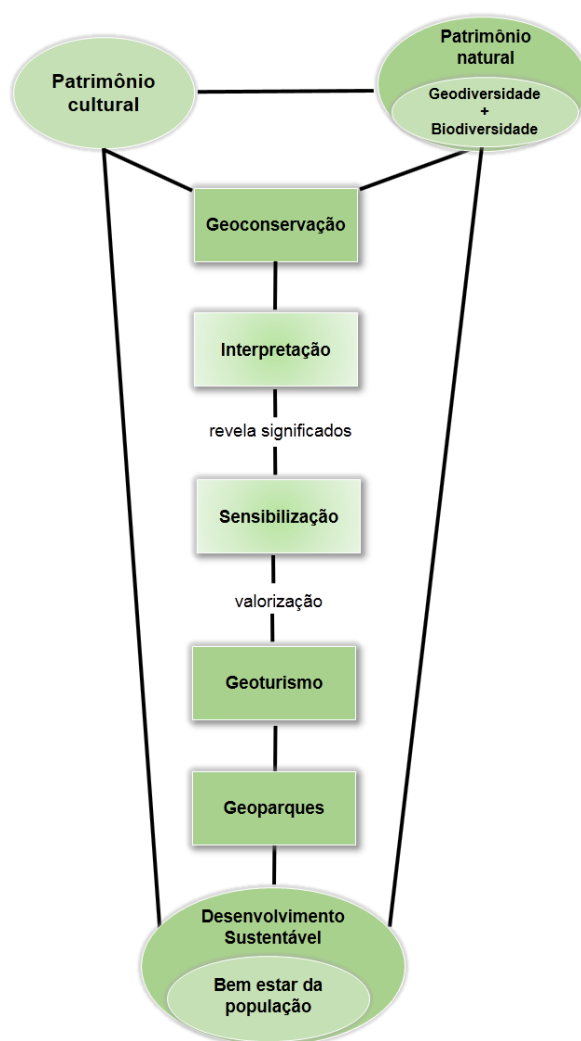
Além disso, os geoparques, devido a seu caráter multidisciplinar, também estão em condições privilegiadas para desempenhar o papel de promotores da educação em geociências, dirigida a todo tipo de público. Enfatiza-se a importância do benefício da divulgação pública das geociências, ainda mais quando forem estabelecidas relações diretas e indiretas, quer com a biodiversidade, com a cultura ou outros aspectos do cotidiano (BRILHA, 2009).

Soma-se ainda o papel dos geoparques na organização e realização de atividades em todos os níveis de educação nas Geociências e na melhoria do ambiente natural. Essa informação vem de encontro com a realidade brasileira, onde os currículos de Ensino Fundamental e Médio não contemplam satisfatoriamente os conceitos geocientíficos na formação, prejudicando assim os educandos de compreenderem o funcionamento do Planeta (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004). A falta de informação desse campo de conhecimento reflete na baixa valorização do geopatrimônio do país e nas depredações em geral (REYS; DEL LAMA; DEHIRA, 2007).

Assim, um geoparque tem importância significativa em um território pouco desenvolvido economicamente e com potencialidades geoturísticas ligadas ao geopatrimônio e às atividades culturais deste, pois além de divulgar o imponente patrimônio, está

proporcionando a geoeducação para a população local, os estudantes e visitantes da área, proporcionando, através do conhecimento do patrimônio, uma construção simbólica e de valor (Figura 5).

Figura 5 – Patrimônio como instrumento para o desenvolvimento sustentável sob a óptica da geoconservação.



Fonte: elaborado pela autora.

Neste sentido, no Brasil, apesar da rica geodiversidade que se apresenta, ainda são raros os estudos ligados à geoconservação, além de discussões sobre promoção de estratégias nacionais de geoconservação e da integração destes estudos com a legislação brasileira (SOUZA; MIRANDA, 2007).

A proteção do patrimônio natural foi amparada ao longo do século XX por diferentes instrumentos legais que foram implementados. Todavia, o geopatrimônio ainda não possui uma

legislação específica, figurando somente em segundo plano nas políticas de conservação da natureza, pois a biodiversidade ainda trata-se do principal enfoque da legislação brasileira.

Assim, no Brasil, há dois mecanismos legais que podem ser utilizados na proteção e conservação do geopatrimônio: o Decreto Lei n. 25, de 30 de novembro de 1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional e também sujeita ao tombamento e proteção dos “*monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza, ou agenciados pela indústria humana*” (§2º do art.-1º, Capítulo-1), e a Lei Federal n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Esta lei é responsável por estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação que podem ser criadas em três instâncias (municipal, estadual ou federal), sob tutela do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). A referência à geodiversidade encontra-se em três alíneas onde dispõe a necessidade de “*proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica*” (Art 4º, alínea VI), “*proteger as características relevantes de naturezas geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural*” (Art. 4º, alínea VII) e “*proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos*” (Art. 4º, alínea VIII).

Ainda analisando o SNUC, pode-se observar mais algumas referências, mesmo que superficiais à geoconservação, quando na observação das duas categorias de Unidade de Conservação (UCs), as de proteção integral e as de uso sustentável. Nestas últimas, que tem como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável, a exploração deve considerar os processos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável. Estas UCs constituem sete categorias: Área de Proteção Ambiental (APA); Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE); Floresta Nacional (FLONA); Reserva Extrativista (RESEX); Reserva de Fauna (REFAN); Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

De outro lado, as UCs de proteção integral, que apresentam como objetivo básico preservar a natureza sem interferência humana, contando somente com o uso indireto dos recursos naturais, compreendem cinco categorias: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MN) e Refúgio da Vida Silvestre (REVIS).

Destas doze categorias de Unidades de Conservação do SNUC, pode-se apontar oito delas onde podem ser aplicadas estratégias de geoconservação, devido a alguma referência em sua especificação, sendo seis delas de uso sustentável: APA, ARIE, RESEX, RDS, RPPN e

duas delas de proteção integral: Parque Nacional e Monumento Natural. A seguir destaca-se as UCs que fazem alguma menção ao geopatrimônio e uma breve caracterização desta (Figura 6):

Figura 6 – Unidades de Conservação e sua relação com o geopatrimônio.

Unidade de conservação	Descrição	Relação com o geopatrimônio
Área de Proteção Ambiental	Áreas geralmente extensas, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e bem-estar das populações humanas. Tem como objetivos proteger a biodiversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.	Esta é categoria que mais se aproxima do conceito de geoparque, sendo bastante indicada na conservação do geopatrimônio. A aproximação dos conceitos dá-se devido a questão dos limites bem definidos e pela realização de atividades para desenvolvimento econômico.
Área de Relevante Interesse Ecológico	Área de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias, ou que abriga exemplares raros da biota e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso.	Esta área permite o uso e a propriedade da área em questão.
Reserva Extrativista	Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e complementarmente na agricultura e criação de animais de pequeno porte. Esta tem como objetivo proteger meios de vida tradicionais e suas culturas.	Apresenta-se como meio de proteção ao geopatrimônio, com a permissão de uso pela população, para atividades minerais por exemplo, contanto que estas sejam realizadas de maneira equilibrada e com caráter artesanal.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições locais. Aplica-se a populações tradicionais que vivem na área e praticam extrativismo.	Semelhante a situação anterior, todavia a população neste caso, implica em uma maior fiscalização quanto a exploração, uma vez que vivem e dependem daquela área.
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Área privada, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Desta forma, o proprietário estará engajado quanto a proteção dos ecossistemas brasileiros, através da isenção de impostos.	Pode ser criada por qualquer proprietário que almeje a criação de uma Unidade de Conservação em sua propriedade, forma de conservar a maior parte da geodiversidade que está em áreas privadas.
Parque Nacional	Objetivo básico a preservação dos ecossistemas naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental	Esta categoria também se aproxima da conservação do geopatrimônio. Muitos geoparques tem seu território que coincidem com o Parque Nacional.
Monumento Natural	Objetivo básico preservar sítios raros, singulares ou de grande beleza cênica.	É onde o geopatrimônio se enquadra da melhor maneira, por ser uma definição mais restrita e abordar especificamente a questão dos geossítios.

Fonte: elaborado pela autora.

Além de breves referências na legislação brasileira, pode-se citar como iniciativa mais voltada às atividades ligadas à geoconservação, a criação da Comissão de Sítios Geológicos e

Paleobiológicos do Brasil (SIGEP). Esta foi instituída em 1997, e envolve representantes de toda a comunidade geológica brasileira, composta por entidades públicas e privadas, listadas a seguir: Academia Brasileira de Ciências (ABC), Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS), Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), Sociedade Brasileira de Geologia (SBGeo), Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP) e União da Geomorfologia Brasileira (UGB). (SIGEP, 2015).

A SIGEP apresenta como objetivo a identificação de sítios geológicos e paleobiológicos em sintonia com o “*World Heritage*” ou Patrimônio Mundial da UNESCO, a fim de equilibrar as estratégias de conservação da biodiversidade e geodiversidade. Os sítios passam pela identificação e necessitam atender alguns critérios utilizados pela SIGEP, descritos a seguir (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012, p.16):

1. Singularidade na representação de sua tipologia ou categoria;
2. Importância na caracterização de processos geológicos-chave regionais ou globais, períodos geológicos e registros expressivos da história evolutiva;
3. Expressão cênica;
4. Bom estado de conservação;
5. Acesso viável;
6. Existência de mecanismos ou possibilidades de criação de mecanismos que asseguram a geoconservação.

Os sítios aprovados, além de estarem de acordo com estes critérios devem prestar-se ao fomento da pesquisa científica, a difusão do conhecimento e do estímulo a atividades em prol do desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais. Os resultados compõem um banco de dados nacional, disponível na internet no formato de artigos, disponibilizados em português e inglês; estes artigos são compilados e publicados em livros. Atualmente a SIGEP conta com três volumes publicados, sendo que o primeiro volume, intitulado “Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil”, foi lançado no final de 2001, com cinquenta e oito sítios descritos; já o segundo volume foi lançado em 2009, contando com quarenta sítios descritos e o terceiro volume, lançado em 2013, apresenta dezoito sítios descritos (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012). A SIGEP com sua ampla divulgação na internet e livros, não somente busca pelo cadastro dos sítios que apresentam relevância, mas objetiva o impulso de ações conservacionistas para estes locais (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008).

Em sintonia com os trabalhos da SIGEP, apresenta-se o Projeto Geoparques da CPRM, como iniciativa a ser difundida e implementada no território brasileiro, além de outros programas ligados à geoconservação como: Projeto Caminhos Geológicos do Rio de Janeiro, Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná, Projeto Caminhos Geológicos da Bahia, Projeto Monumentos Geológicos do Rio Grande do Norte e Programa Geocoturismo do Brasil.

Conforme afirmação do responsável pelo Projeto Geoparques do Brasil, Carlos Shobbenhaus, o Brasil possui grande potencial para a proposição de geoparques em seu território, devido a sua grande extensão, aliada a geodiversidade apresentada com testemunhos de praticamente toda história geológica do Planeta (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012). O Projeto Geoparques é baseado nos modelos internacionais e vem sendo executado pela CPRM em vários estados brasileiros, e além da SIGEP, conta com parceria de universidades ou entidades federais e estaduais (SCHOBENHAUS, 2006).

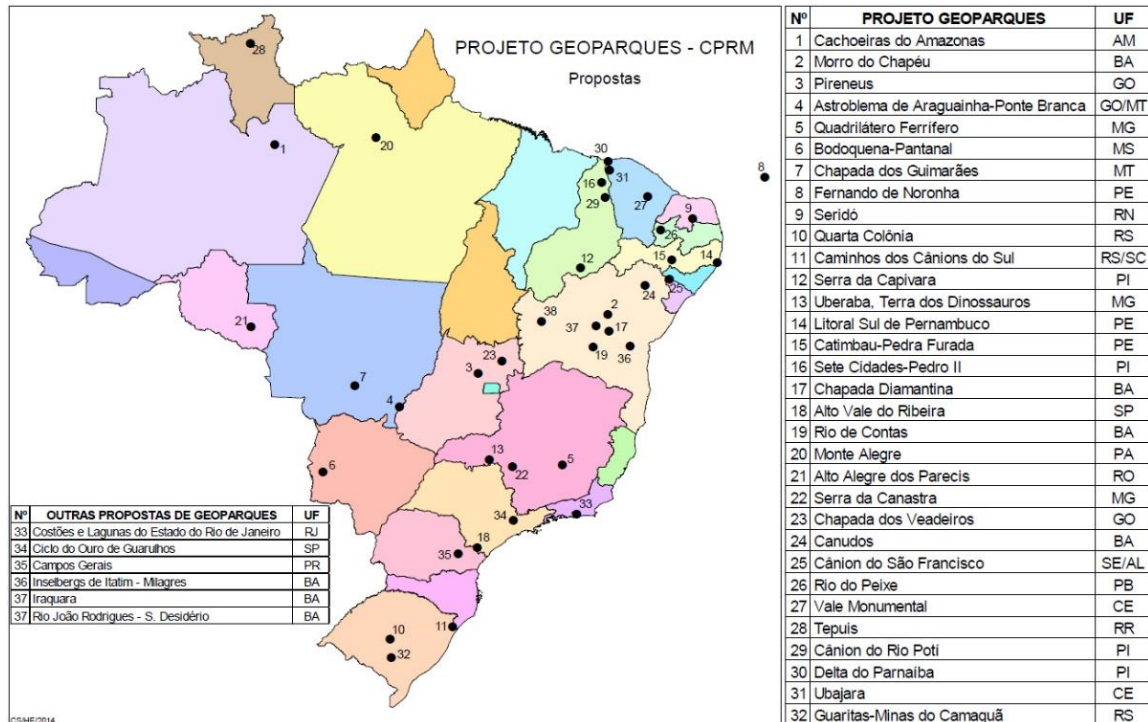
Com o objetivo de apoiar cientificamente as propostas de criação de geoparques em nível mundial, a CPRM estabeleceu em 2006, o Projeto Geoparques do Brasil, com metas de identificar, classificar, descrever, catalogar, georreferenciar e divulgar as áreas com potencial para futuros geoparques. Todavia, o compromisso da CPRM está pautado apenas no preparo das informações dos locais; a candidatura do geoparque e ações complementares estão sob a responsabilidade de autoridades públicas, comunidades locais e interesse privado (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012).

A fim de facilitar o cadastro e a quantificação de geossítios, a CPRM, desenvolveu um aplicativo na web, denominado GEOSSIT, o aplicativo permite a quantificação automática, definindo o nível de importância: nacional, internacional e regional (LIMA; ROCHA; SCHOBENHAUS, 2010). Este aplicativo, utiliza como referência a ficha da Associação Européia para Conservação do Patrimônio Geológico (ProGEO), com algumas adaptações. A quantificação é baseada na metodologia de Uceda (2000), modificada por Brilha (2005) e Pereira(2008). O aplicativo é de livre consulta e operado pela base de dados do Sistema GEOBANK da CPRM.

Até o momento no Brasil há somente um geoparque, o Geopark Araripe, localizado na região do Cariri, com geossítios distribuídos por seis municípios: Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. O geoparque foi reconhecido em 2006 pela Rede Global de Geoparques e conta com nove geossítios reconhecidos e trata-se de uma iniciativa do estado do Ceará, representado pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Educação Superior, sob coordenação da Universidade Regional do Cariri (URCA) (HERZOG; HILMER, 2008).

Muitas áreas com potencial de se transformarem em geoparques já foram avaliadas no Brasil pela CPRM e outras entidades, e outras ainda estão sendo estudadas. O panorama atual conta com trinta e sete propostas, sendo que onze ainda estão em estudo, sete estão na fase de elaboração e dezenove estão com suas propostas concluídas (Figura 7).

Figura 7– Localização das propostas do Projeto Geoparques/CPRM 2014.



Fonte: CPRM, 2015.

Quanto ao projeto Geoparques do Brasil da CPRM, em uma visão geral pode-se observar que boa parte das propostas distancia-se da filosofia de geoparques apresentada pela UNESCO. Além de negligenciar a tradução da identidade dos territórios, principalmente devido ao fato de apresentarem pouca valorização dos aspectos culturais ligados a população e a geodiversidade dos locais e ainda pelo baixo estímulo ao envolvimento das comunidades no processo de consolidação e gestão deste território (FIGUEIRÓ; BORBA, 2014). Em muitas das propostas de geoparques apresentadas pela CPRM, os limites utilizados para os “geoparques” não são limites territoriais, e sim poligonais arbitrárias ou limites de contextos geológicos. É importante considerar, nesse aspecto, o conceito de “território” formulado pela ciência geográfica, que designa um espaço geográfico onde há “poder” (ferramentas de gestão, instâncias decisórias) e “pertencimento” (identificação da população com seus limites físicos e sua identidade).

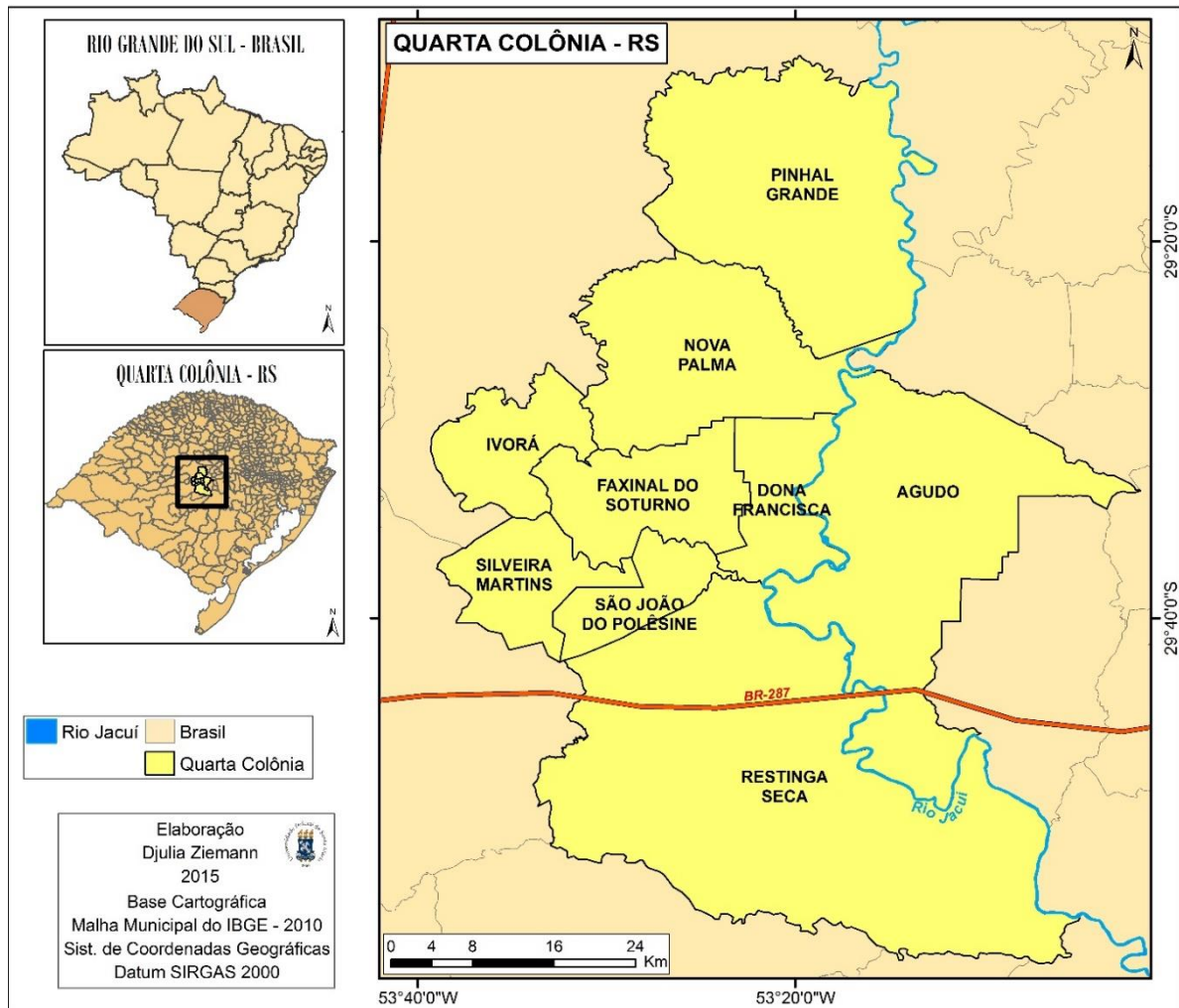
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 BREVE DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DA QUARTA COLÔNIA (RS).

A região da Quarta Colônia localiza-se na Mesorregião Centro Oriental Rio-Grandense, ocupando uma área de 2.923 km². A origem da região remete aos idos de 1877, quando nesta área central do Estado, é fundada uma região denominada Quarta Colônia de Imigração Italiana, com a finalidade de receber as primeiras setenta famílias de imigrantes vindas do norte da Itália (regiões de Vêneto, Buia e Montava); nesta época alguns dos lotes já eram habitados por alemães e poloneses. Ressalta-se que os primeiros imigrantes a chegarem nesta região, passaram por muitas dificuldades pois tiveram de se estabelecer em áreas praticamente intocadas (ITAQUI, 2002). Este processo migratório que ocorreu nos séculos XIX e XX, esteve associado às transformações políticas, econômicas e sociais na Europa e no Brasil (STEFANELLO, 2010).

A denominação de Quarta Colônia de Imigração Italiana deve-se ao fato desta ser o quarto ponto de instalação de imigrantes italianos no Rio Grande do Sul. A referida região inicialmente era composta por sete municípios ligados por questões culturais e históricas, sendo eles: Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, São João do Polêsine e Silveira Martins (SPONCHIADO, 1996). Devido a características econômicas e de localização somaram-se a esta os municípios de Agudo (colonização germânica) e Restinga Seca (colonização portuguesa), passando assim a adotar a denominação de Quarta Colônia (Figura 8).

Figura 8 – Localização da região da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

O acesso para esta região no centro do Estado a partir de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, dá-se pela BR-386, que liga-se à principal via de acesso à Quarta Colônia, que corta a região na direção leste-oeste, a rodovia estadual RS-287. Tomando-se em seguida outras rodovias pavimentadas que ligam as cidades em questão (RS-149 e RS-348), além do ramal da ferrovia que liga as cidades de Cachoeira do Sul e Santa Maria cortar a área em sua parte meridional.

A população total da Quarta Colônia é de 62.193 mil habitantes ocupando área de 2.923 km², com densidade demográfica de 37,96 (hab/Km²), sendo que representa 0,55% da população do Rio Grande do Sul e 0,030% de todo o território brasileiro (IBGE, 2013). Nesta região do Rio Grande do Sul, a taxa da população rural supera a urbana, com exceção de três municípios: Faxinal do Soturno, Restinga Seca e São João do Polêsine que apresentam

respectivamente 62,6%, 56,7% e 51,4% como taxa de urbanização. Ainda assim estes municípios estão abaixo da taxa estadual de urbanização (85,10%). Essa informação vai ao encontro das principais atividades econômicas dos municípios em questão, que são baseadas no setor primário, com destaque para as culturas de arroz, fumo, milho, soja, feijão e frutas. A agricultura é de subsistência e familiar (NARDI, 2007).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM), que varia de zero (nenhum desenvolvimento) a um (desenvolvimento humano total), no Estado é 0,746 (alto), para o ano de 2010. Já cinco dos nove municípios em questão apresentam IDHM considerado alto enquanto quatro ainda apresentam IDHM médio, como pode ser verificado no Quadro 3 (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2015).

Porém comparando-se com uma década depois do censo anterior, pode-se observar que o território da Quarta Colônia retrocedeu em termos de IDHM (Figura 9), o que apresenta-se como uma justificativa a mais para o estímulo a implantação de um Geoparque que possa agregar novas estratégias de desenvolvimento para a região.

Figura 9 – Dados gerais dos municípios da área de estudo.

Município/Estado	População estimada em 2014 (mil/hab)	Área (Km ²)	Densidade demográfica (hab/Km ²)	IDHM (2000)	IDHM (2010)	Distância de POA (Km)
Agudo	17.140	536,11	31,19	0,786 (médio)	0,694 (médio)	243
Dona Francisca	3.397	114,34	29,74	0,765 (médio)	0,697 (médio)	256
Faxinal do Soturno	6.870	169,90	39,27	0,793 (médio)	0,720 (alto)	266
Ivorá	2.149	122,93	17,54	0,777 (médio)	0,724 (alto)	286
Nova Palma	6.579	313,50	20,23	0,803 (alto)	0,744 (alto)	280
Pinhal Grande	4.568	477,12	9,37	0,773 (médio)	0,678 (médio)	313
Restinga Seca	16.345	968,49	16,58	0,765 (médio)	0,683 (médio)	258
São João do Polêsine	2.654	79,237	30,94	0,804 (alto)	0,748 (alto)	267
Silveira Martins	2.491	118,27	20,68	0,796 (médio)	0,742 (alto)	285
Rio Grande do Sul	11.207.274	281.731,445	37,96	0,814 (alto)	0,746 (alto)	---

Fonte: IBGE, 2013; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2015.

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima subtropical úmido (Cfa) com chuvas distribuídas durante todo ano e amplitude térmica de cerca de 11° C, com temperaturas no período do inverno superiores a -3° e superiores a 22° no verão (MORENO, 1961).

Nos meses de maio a agosto, ocorrem chuvas abundantes, sucedidas por massa polar, acompanhada de forte queda de temperatura; nesta época as geadas são recorrentes e em algumas localidades já foi registrada a incidência de neve. Na região há grande incidência de nevoeiros e os ventos do quadrante leste são predominantes.

A porção central do estado do Rio Grande do Sul apresenta uma vegetação bastante rica, onde matas de galeria ocupam a porção sul, nas coxilhas há o predomínio de gramíneas, enquanto as planícies de inundação são tradicionalmente utilizadas para o cultivo de arroz. Já a porção norte, apresenta relevo acidentado, em virtude do contato entre as rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná; nesta porção a vegetação está profundamente alterada, com restritos núcleos florestais (SCHIRMER, 2012; SCHUMACHER et al., 2011).

A região abriga áreas protegidas como o Parque Estadual da Quarta Colônia (Unidade de Conservação), e faz parte do importante Bioma Mata Atlântica. Conforme a UNESCO, desde 1992, as áreas remanescentes deste Bioma em todo país são tombadas como patrimônio natural pertencente a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (GODOY et al., 2012; SCHIRMER, 2012).

Pode-se considerar que a topografia desta área influencia no grau de desenvolvimento econômico, devido à dificuldade na produção agrícola, pois os lotes de terra geralmente apresentam-se pedregosos e íngremes e, muitas vezes, com pouca disponibilidade de água, além de dificultar o escoamento da produção em função da restrição da malha viária. Estes fatores aumentam o custo dos produtos e, assim, diminuem a competitividade no mercado (BEVILACQUA et al., 2009).

Levando-se em consideração o atual cenário desta região, pode-se afirmar que os indivíduos que migraram para a Quarta Colônia modificaram o espaço na busca pela reterritorialização. Assim, transplantaram seus hábitos de falar, fazer, vestir e se alimentar. Além disso, é notório o espírito de solidariedade étnica que se mantém desde as primeiras décadas de colonização, quando haviam grandes dificuldades e isolamento dos imigrantes. Estes fatores aliados ao patrimônio natural da Quarta Colônia dão forma, cores, cheiros, sabores e sons ao rico patrimônio cultural.

Nesta região a paisagem rural é marcada por pequenas propriedades, onde o trabalho é familiar. As moradias ficam dispostas na frente dos lotes e muitas vezes as propriedades guardam edificações históricas de grande valor arquitetônico (Figura 10A) (FIGUEIREDO, 2014). Estas edificações são dos mais variados estilos e épocas, com construções adaptadas para trazerem a memória do local de origem de cada família alemã, italiana ou portuguesa. São edificações simples, de madeira, pedra (basalto ou arenito) ou de tijolos. Além das casas há belos sobrados, igrejas e capitéis (FIGUEIREDO, 2014). Cercas de pedra, já bem antigas e

cobertas por musgos, também podem ser observadas em algumas propriedades, para demarcar os limites dos terrenos.

Figura 10 – Patrimônio cultural da Quarta Colônia (RS).



A) Edificação típica da imigração alemã, Picada do Rio no município de Agudo; B) Festa típica alemã, com apresentação de dança; C) Celebração em homenagem ao padroeiro na Igreja Matriz de São João do Polêsine; D) Gastronomia alemã e italiana.

Fonte: A) Atlas Ambiental da Quarta Colônia, 2009; B) Jornal Agudo.com.br, 2013; C) Prefeitura Municipal de São João do Polêsine D) acervo pessoal de Erni Böck.

Na Quarta Colônia pode ser observada a ocorrência de diversos encontros comunitários (Figura 10B) (e.g. VENDRUSCOLO et al., 2008; LORO; COELHO, 2010), como missas (Figura 10C), cultos, romarias, procissões e festas em homenagem aos padroeiros sempre regrados por um calendário cultural, de culinária, lazer e diversão. A gastronomia traz às casas e às festividades mesas fartas com sopa de agnoline, risoto, queijo, pães, cucas, vinho colonial, chope, salame, geléias (*schimier* do alemão) e diversas outras iguarias tradicionais (SANTOS, CERETTA, ZIEMANN, 2015) (Figura 10D).

É possível enfatizar que a região apresenta grande potencial em termos geocientíficos e geoturísticos, e traz a ideia de que, se explorada de maneira correta, com uma adequada gestão e divulgação, a potencialidade dos referidos patrimônios pode auxiliar sobremaneira no processo de desenvolvimento local. Não obstante, a conservação deste patrimônio faz-se

necessária a fim de auxiliar na compreensão da história da vida na Terra e dos processos evolutivos que lhe deram sustentação.

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS, GEOLÓGICAS E PALEONTOLÓGICAS DA REGIÃO DA QUARTA COLÔNIA (RS)

3.2.1 Geomorfologia

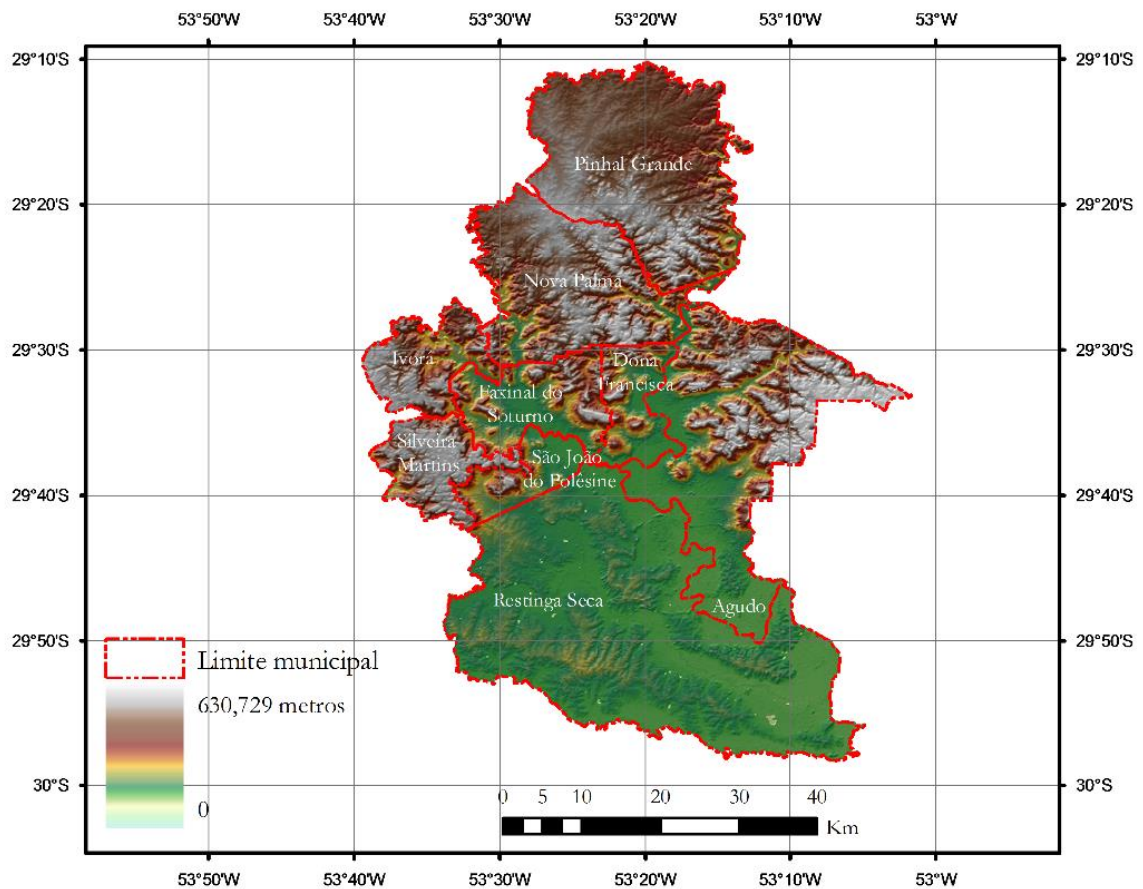
Em se tratando de geomorfologia, a região da Quarta Colônia está inserida no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares e situa-se no limite entre a Depressão Central e o topo do Planalto Meridional Brasileiro, na transição da escarpa arenito-basáltica do Planalto para as áreas sedimentares planas e rebaixadas do centro do Rio Grande do Sul (ZERFASS, 2007).

A Depressão Central do Rio Grande do Sul ocupa a parte sul da Quarta Colônia e apresenta agrupamentos de coxilhas separadas por áreas de planície de inundação fluvial. Este relevo caracteriza-se por ser bastante arrasado, onde as coxilhas raramente ultrapassam 100m de altitude. A vegetação característica da parte sul desta região, compreende remanescentes de Floresta Estacional Decidual e nas áreas de coxilhas, ocorrem pastagens e plantações pontuais de eucaliptos, onde bovinos e ovinos são criados. As áreas de planície de inundação são utilizadas para a rizicultura (ZERFASS, 2007).

Na porção sul, os sistemas fluviais possuem carga arenosa que forma barras de deposição e uma planície de inundação bem desenvolvida, com formações argilo-siltosas, trabalhadas por uma rede hidrográfica que pode ser considerada com moderada a alta sinuosidade (ZERFASS, 2007).

Já a porção norte da Quarta Colônia, em virtude do contato entre rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná, apresenta relevo bastante acidentado. As principais formas de relevo nesta porção são escarpas, picos e platôs, com altitudes que variam de 100m a mais de 600m. Cabe destacar que nesta zona de transição, os processos erosivos são intensos e, desta forma, algumas plataformas estruturais destacam-se, parte das quais é responsável pela formação de “*Knickpoints*” que dão origem à enorme rede de cachoeiras e quedas d’água existentes na região. Nas zonas de escarpas pode ser verificada a formação de cuestas, pelo basculamento de blocos através da movimentação de falhas (Figura 11) (ZERFASS, 2007).

Figura 11 – Modelo digital do terreno e limites municipais da região da Quarta Colônia (RS).



Fonte: Godoy et al., 2012.

A vegetação desta porção está restrita a núcleos florestais de Floresta Estacional Decidual em picos e algumas encostas. No vale, encostas e platô há áreas de cultivo de pequenas propriedades com a predominância da policultura colonial (ZERFASS, 2007).

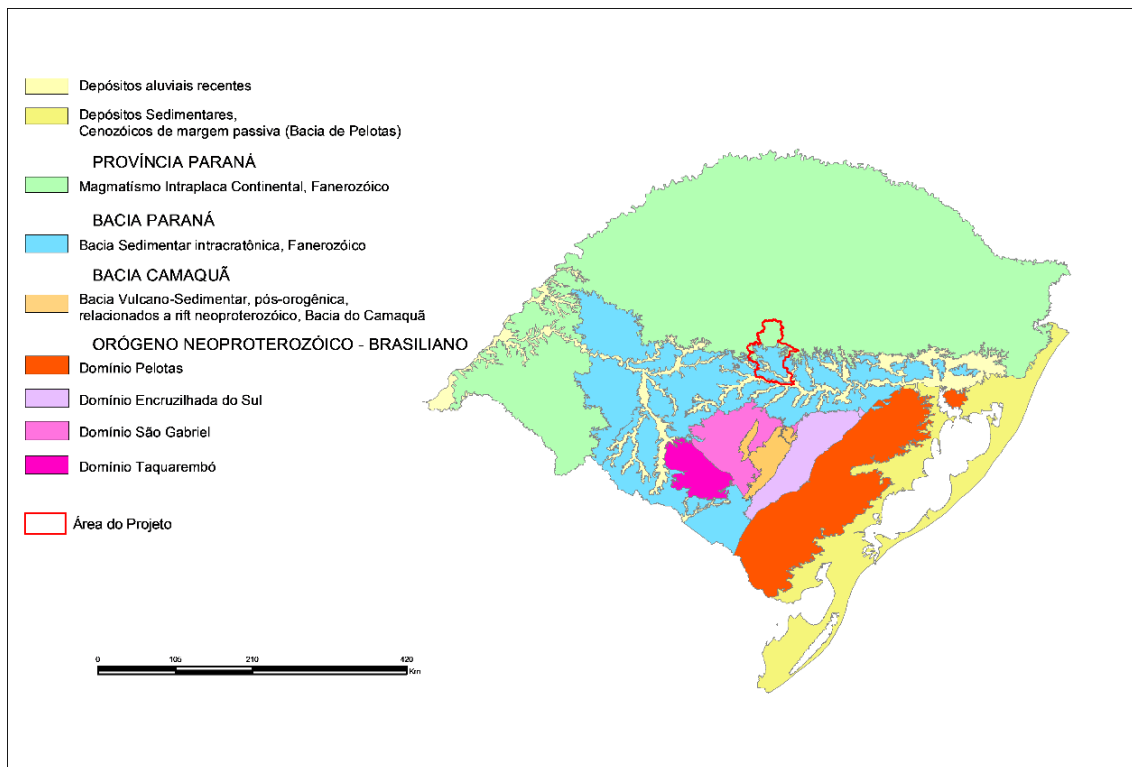
Os sistemas de drenagem na porção norte são encaixados, formando vales profundos e canais fluviais com planícies de inundação restritas.

3.2.2 Geologia

As unidades geológicas são pertencentes ao intervalo Triássico Inferior - Cretáceo Inferior e inseridas na borda leste da Bacia do Chaco-Paraná (Figura 12). Durante o período Jurássico, não houve deposição, o que sugere que esta porção da plataforma sul-americana era relativamente estável e soerguida. E, notoriamente, o fim de um ciclo tectônico de primeira

ordem marca o Cretáceo da Bacia Chaco-Paraná com a fragmentação do Gondwana e a abertura do Atlântico Sul (ZERFASS, 2007).

Figura 12 – Domínios tectônicos do estado do Rio Grande do Sul, com destaque para a região da Quarta Colônia (RS).



Fonte: Wildner et al., 2005.

A coluna litoestratigráfica proposta por Zerfass (2007) para a Quarta Colônia é apresentada na Figura 13 e as Unidades geológicas da área de estudo são apresentadas no Figura 14.

Figura 13 – Coluna litoestratigráfica para a proposta Geoparque Quarta Colônia (RS).

ERA	PERÍODO	ÉPOCA	ANDAR	IDADE (10 ³ anos)	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	
CENOZÓICO	NEOGENO	HOLOCENO		0,01	N4a N4g Depósitos aluvionares de planície e canal fluvial (N4a) Depósitos gravitacionais (N4g)	
		PLEISTOCENO		1,8	N3lf Laterita Formigueiro (N3lf)	
				5,3		
		PLIOCENO		23		
		MIOCENO		65,5		
	PALEOG.	CRETÁCEO	SUPERIOR		100	K1isjp Intrusivas São João do Polêsine (K1isjp)
			INFERIOR		145	K1sg Formação Serra Geral (K1sg)
				161	K1acx Fácies Caxias (K1acx)	
				176	K1sga Fácies de arenitos (K1sga) K1βg Fácies Gramado (K1βg)	
		JURÁSSICO	SUPERIOR		145	J3K1bt J3K1g Fácies Gramado (K1βg)
MÉDIO			161	J3K1bt Formação Botucatu (J3K1bt)		
INFERIOR			176	J3K1g Formação Guará (J3K1g)		
TRIÁSSICO	SUPERIOR	Rético		200		
		Noriano		204	T3c Formação Caturrita (T3c)	
				216	T23sm Formação Santa Maria (T23sm)	
		Carniano		228	T3smlac Fácies de lutitos, arenitos e conglomerados intercalados (T3smlac)	
				237		
	MÉDIO	Ladiniano		228	T2sml Fácies de lutitos (T2sml)	
				237	T2smac Fácies de arenitos e conglomerados intercalados (T2smac)	
		Anisiano		245		
		INFERIOR	Olenequiano		245	
			Induano		250	T1sc Formação Sanga do Cabral (T1sc)
		251				

Fonte: Zerfass, 2007.

Figura 14 – Unidades geológicas da área de estudo.

Hierarquia	Nome da Unidade	Letra símbolo	Unidade maior	Percentual da Área do Projeto	Descrição da unidade	Associações de fósseis na Área do Projeto	Paleoalterações
Unidade	Depósitos aluvionares	N4a	-	21,31%	Cascalho marrom sustentado pelos clastos e areia fina a grossa, cor marrom e amarelo, maciços e com laminação cruzada acanalada de médio porte, depositados em canais fluviais; lama preta e cinza escuro, maciça, com restos de vegetais e artrópodes, associada a planície de inundação.	Restos vegetais, artrópodes	–
Unidade	Depósitos gravitacionais	N4g	-	0,26%	Cascalho mal selecionado sustentado pela matriz, marrom-avermelhado, associado a fluxos de detritos em encostas.	–	–
Unidade	Laterita Formigueiro	N3lf	-	0,36%	Crostras lateríticas, cor marrom e amarelo, com padrão de fraturamento esferoidal, e conglomerado marrom cimentado por óxido/hidróxido de ferro, gerados pela concentração superficial de ferro induzida pelo clima, no solo e em depósitos cascalhosos de canais fluviais.	–	–
Unidade	Intrusivas São João do Polêsine	K1isjp	-	0,48%	Rochas hipabissais de composição basáltica e riolítica/dacítica, cor cinza escuro, textura granular fina e afanítica, em corpos sub-circulares, diques e soleiras, encaixados em rochas triássicas.	–	–
Fácies	Caxias	K1_alfa_cx	Formação Serra Geral	41,67%	Derrames acamadados (riolitos, riolacitos), cor cinza claro, afaníticos, zonas vesiculares com vesículas estiradas; vidro vulcânico maciço.	–	–
Fácies	Arenitos	K1sga	Formação Serra Geral	1,14%	Arenitos finos a médios, quartzosos, cor rosa, com laminação cruzada acanalada de grande e muito grande portes, associados a dunas eólicas.	–	–
Fácies	Gramado	K1_beta_g	Formação Serra Geral	3,76%	Derrames maciços (basaltos), cor cinza escuro, disjunções esferoidais, textura pilotaxítica, zonas vesiculares.	–	–
Formação	Botucatu	J3K1bt	Grupo São Bento	0,99%	Arenitos finos a médios, quartzosos, cor rosa, com laminação cruzada acanalada de grande e muito grande portes, associados a dunas eólicas.	–	–
Formação	Guará	J3K1g	Grupo São Bento	5,06%	Arenitos finos, quartzo-feldspáticos, cor branco, lenticulares, maciços e com laminação horizontal e cruzada acanalada de médio e grande portes, associados a canais fluviais, lençóis de areia e dunas eólicas; conglomerados intraformacionais de canais fluviais; lutitos vermelhos laminados, relacionados a depósitos de interdunas úmidos.	Possíveis pegadas fósseis de dinossauros	–

Formação	Caturrita	T3c	Grupo Rosário do Sul	3,91%	Arenitos finos, quartzo-feldspáticos, cor rosa e laranja, sigmoidais e tabulares, maciços e com laminação cruzada cavalgante, com vertebrados fósseis e perfurações de invertebrados, depositados em barras de desembocadura; arenitos médios a grossos, cor rosa, lenticulares, laminação cruzada acanalada de médio e grande portes, com troncos silicificados, associados a canais fluviais; lutitos vermelhos laminados com tetrápodes fósseis e fragmentos vegetais, associados a corpos lacustres.	Dinossauros (<i>Guaibasaurus candelariensis</i> , <i>Sacisaurus agudoensis</i>), cinodontes (<i>Lwangwa, Exaeretodon, Brasilodon, Brasiltherium, Riograndia, Trajatherium</i>), esfenodontes (<i>Clevosaurus</i>), procolofonídeos, peixes, pegadas fósseis, icnofósseis de invertebrados, insetos, conchostráceos, lenhos silicificados (<i>Sommerxylon spiralosus</i>), impressões vegetais (<i>Brachyphyllum</i>)	Hidromorfismo freático, carbonatação em nódulos, lentes, crostas e calcretes
Fácies	Lutitos, arenitos e conglomerados intercalados	T3smlac	Formação Santa Maria	3,54%	Lutitos vermelho-alaranjados maciços e laminados com concreções e vertebrados fósseis, intercalações lenticulares de arenitos com laminação horizontal com pegadas de vertebrados, arenitos tabulares com perfurações de invertebrados e conglomerados intraformacionais, relacionados a corpos lacustres temporários, canais fluviais efêmeros, depósitos de diques marginais e planícies de inundação.	Rincossauros (<i>Hyperodapedon fischeri</i>), arcossauros, anfíbios, peixes, pegadas de esfenodontes, cinodontes e dinossauros, icnofósseis de invertebrados	Paleoalterações pedogênicas, com feições vérticas próximas aos canais, e localizadamente carbonatação e hidromorfismo freáticos
Fácies	Lutitos	T2sml	Formação Santa Maria	2,19%	Lutitos vermelho-escuro maciços e laminados com concreções e tetrápodes fósseis, lacustres e planície de inundação.	Cinodontes, rincossauros, dicinodontes, arcossauros, procolofonídeos, coprólitos	Paleoalterações pedogênicas (feições vérticas) e freáticas (carbonatação e hidromorfismo)
Fácies	Arenitos e conglomerados intercalados	T2smac	Formação Santa Maria	2,50%	Arenitos grossos a conglomeráticos e conglomerados, quartzo-feldspáticos, cor salmão, lenticulares, maciços e com laminação cruzada acanalada de médio e grande portes, associados a canais fluviais.	–	Poucas paleoalterações pedogênicas e feições vérticas
Formação	Sanga do Cabral	T1sc	Grupo Rosário do Sul	12,81%	Arenitos finos quartzosos, cor rosa e laranja, lenticulares, maciços e com laminação horizontal e cruzada acanalada de médio e grande portes, associados a canais fluviais e dunas eólicas; conglomerados intraformacionais, cor rosa e laranja, lenticulares, maciços e com laminação cruzada acanalada de médio porte, contendo fragmentos de ossos, relacionados a canais fluviais efêmeros; lutitos vermelhos laminados depositados em corpos lacustres temporários.	Ossos indeterminados	Poucas feições freáticas, associadas a hidromorfismo

Fonte: Fonte: Zerfass (2007); Da Rosa (2005); Da Rosa et al. (2004)

A unidade mais antiga da região é a Formação Sanga do Cabral (Triássico Inferior) e corresponde a um registro de sistema fluvial de baixa sinuosidade que teve como fonte terrenos soerguidos (porção sul e oeste), durante o Triássico Inferior (ZERFASS et al., 2004; ZERFASS, 2007).

Na Depressão Central do Rio Grande do Sul, afloram as Formações Santa Maria e Caturrita, que são unidades exclusivas da região central do Rio Grande do Sul e não ocorrem em outras áreas da Bacia Chaco-Paraná (ZERFASS, 2007).

Zerfass (2007) identificou a Formação Guará (Jurássico Superior ou Cretáceo Inferior), na região oeste do Rio Grande do Sul, além de arenitos eólicos da Formação Botucatu e os derrames da Formação Serra Geral (Sequência Botucatu-Serra Geral).

Durante os estágios iniciais da abertura do Atlântico, um magnetismo alcalino afetou o interior do Rio Grande do Sul. Na região da Quarta Colônia foram mapeados vários corpos ígneos intrusivos em rochas triássicas, os quais podem estar associados a este magmatismo alcalino, porém a hipótese de que os mesmos representem condutos das lavas dos derrames da Sequências Botucatu-Serra Geral não pode ser descartada.

Uma unidade composta por depósitos lateríticos e conglomerados com cimento de óxido de ferro e os depósitos do Holoceno da região da Depressão Central e Escarpa da Serra Geral, que são inconsolidados e semi-inconsolidados estão associados aos sistemas fluviais atuais e aos processos gravitacionais nas encostas (ZERFASS, 2007).

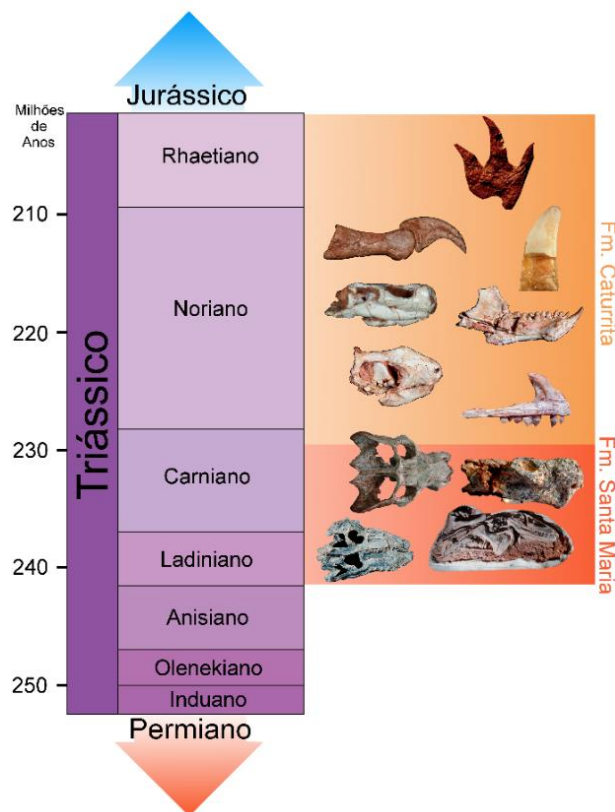
3.2.3 O passado pré-histórico da região da Quarta Colônia registrado nas rochas

Diversos fósseis apresentam-se preservados nos estratos Triássicos encontrados na Quarta Colônia (Figura 15), dentre os quais destacam-se raros registros de tubarões (MALABARBA, 2009); restos de Osteichthyes (MALABARBA, 2009); procolofonídeos, e.g. *Soturnia caliodon*, descrito por Cisneros e Schultz (2003), que não pode ser relacionado a nenhum outro táxon encontrado no Gondwana; Esfenodontes, que são os mais antigos da América do Sul, estando entre os mais antigos do mundo (eg. FERIGOLO et al., 1998; FERIGOLO, 2000); Aetossauros, dentre eles *Polesinesuchus aurelioi* (eg. ROBERTO-DA-SILVA et al., 2014) que é registrado, até o momento, unicamente na região da Quarta Colônia; Raurisúquios, onde destaca-se o predador topo de cadeia, *Prestosuchus chiniquensis* (eg. HUENE, 1942) representado por diversos espécimes bastante completos e os dez exemplares associados de *Decuriasuchus quartacolonia*, descritos por França, Ferigolo e Langer (2011); Rincossauros (eg. LANGER; SCHULTZ, 2000), grandes tetrápodes herbívoros encontrados em

praticamente todo o globo, mas no Brasil seu registro está restrito ao Triássico do Rio Grande do Sul;

Dinossauros, os quais estão entre os mais antigos já descritos (BONAPARTE et al., 2007; CABREIRA et al., 2011), e os mais completos do Brasil (MÜLLER et al., 2014). Além disso, existem registros de animais que fazem parte do grupo-irmão dos dinossauros, como o *Sacisaurus agudoensis* (FERIGOLO; LANGER, 2007); Dicinodontes (eg. HUENE, 1990), característicos dos estratos do Triássico Médio do Rio Grande do Sul; Cinodontes não-mamalianos de diferentes grupos, alguns destes estritamente relacionados à origem dos mamíferos (BONAPARTE et al., 2001; 2003). Salienta-se que este registro está crescendo significativamente nos últimos anos, o que auxilia na compreensão dos ecossistemas Triássicos.

Figura 15 – Exemplos de fósseis da região da Quarta Colônia, período Triássico.



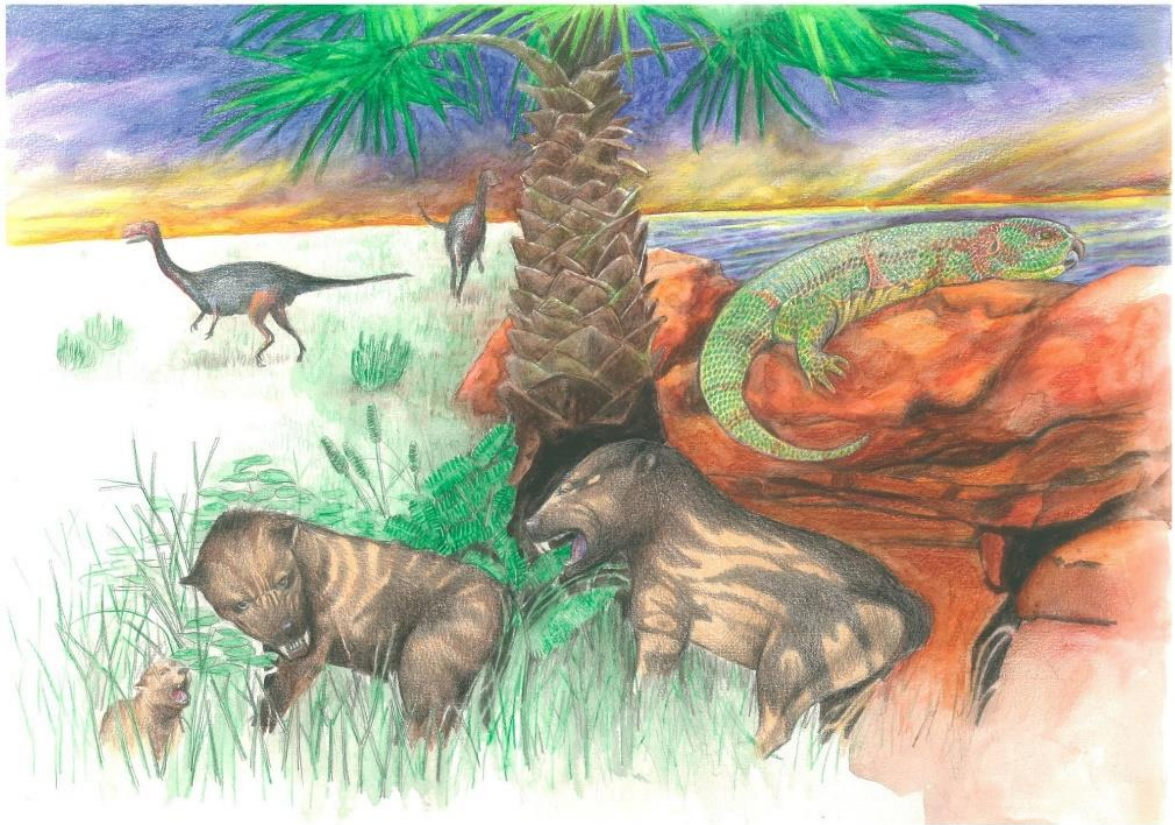
De baixo para cima, da direita para a esquerda: *Rauisuchia* (*Prestosuchus chiniquensis*); *Rauisuchia* (*Decuriasuchus quartacolonia*); Cinodonte *Ecteniniidae* indeterminado; Cinodonte (*Exaeretodon riograndensis*); Silesauridae (*Sacisaurus agudoensis*); Cinodonte (*Riograndia guaibensis*); Cinodonte (*Riograndia guaibensis*); Esfenodonte (*Clevosaurus brasiliensis*); Arcossauro indeterminado; Dinossauro indeterminado; Pegada (Icnogênero *Eubrontes*).

Fonte: elaborado pela autora.

No geral, os vertebrados fósseis do Rio Grande do Sul são conhecidos a mais de meio século, contudo, icnofósseis eram desconhecidos até pouco tempo. Somente na última década, foram publicadas pegadas de vertebrados (SILVA et al, 2008a; 2008b; 2008c), identificados como esfenodontes, cinodontes e dinossauros terópodes (Formação Santa Maria e Formação Caturrita), além de pegadas de sauropodomorfos, descritas por Silva, Carvalho e Schwanke (2007) na Formação Guará. Icnofósseis são importantes devido à possibilidade de traduzirem aspectos etológicos, tais como comportamentos sociais, modos de deslocamento e preferências ambientais (CARVALHO, 2004).

Devido a este variado registro apresentado, o período Triássico pode ser designado como a “Aurora dos Ecossistemas Modernos” (Figura 16); esta afirmação é justificada devido ao surgimento dos primeiros mamaliformes, dinossauros (ancestrais das aves), lepidossauros e tartarugas, além dos primeiros representantes de coníferas e samambaias atuais (SUES; FRASER, 2010).

Figura 16 – Reconstrução paleoambiental do período Triássico. À frente, três cinodontes, em cima da rocha um rincossauro e ao fundo dois dinossauros.



Fonte: ilustração de Jorge Goulart.

Durante o período Triássico os continentes estavam aglutinados em uma única massa de terra, o supercontinente Pangeia, contudo este já estava iniciando sua fragmentação, no Triássico Inferior (aproximadamente 250 M.a.). Já no Triássico Médio, ocorrem mudanças devido ao aumento da separação dos subcontinentes e um mar separa Laurásia e Gondwana. No sul da África, no Brasil e Argentina sucedem episódios de grande atividade vulcânica com enorme derramamento de rochas basálticas (LABOURIAU, 1998).

Em se tratando de clima, o período apresentava clima seco e quente, com verões muito quentes e invernos muito frios, mas, mesmo assim, não haviam calotas polares. Nas regiões mais afastadas de fontes de água, como o centro do continente, haviam planícies desérticas (LABOURIAU, 1998).

A vegetação deste período não apresentava-se tão exuberante e verde como a dos períodos posteriores (Jurássico e Cretáceo), contudo ocorreu a diversificação de muitas plantas terrestres e a vegetação do solo era rasteira e composta por musgos.

Neste sentido, os animais no Triássico habitaram florestas com representantes de samambaias e coníferas, pertencentes às Floras *Dicroidium* e *Araucarioxylon* (SOMMMER et al., 2000).

3.3 AÇÕES LIGADAS A GEOCONSERVAÇÃO REALIZADAS NA QUARTA COLÔNIA (RS)

Os nove municípios que integram a região da Quarta Colônia, têm seus projetos de desenvolvimento coordenados pelo Consórcio de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia (CONDESUS), que consiste em uma entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos. Esta entidade também elenca dentre os seus objetivos a captação de recursos e execução de ações, projetos e programas, fundamentados nos princípios da sustentabilidade (ITAQUI, 2002).

Dentre as iniciativas do CONDESUS, pode-se destacar duas delas que estão diretamente relacionadas à geoconservação: a criação do Centro de Apoio a Pesquisa Paleontológica da Quarta Colônia (CAPP/UFMS) e a solicitação à CPRM para a elaboração do inventário dos geossítios da região com a finalidade de realizar o trabalho introdutório do ponto de vista geológico, para a contribuição na elaboração do dossiê de candidatura do Geoparque Quarta Colônia (RS) a ser encaminhado para a UNESCO.

Neste contexto, foi criado o Centro de Apoio a Pesquisa Paleontológica da Quarta Colônia, sendo desde então administrado pela Universidade Federal de Santa Maria. O CAPPa foi inaugurado em 2013, na cidade de São João do Polêsine e apresenta como função interligar e prover suporte às pesquisas de várias universidades que estão realizando estudos referentes à paleontologia da Quarta Colônia. Além disso o CAPPa tem a função de auxiliar na preservação do patrimônio fossilífero da região, uma vez que com a criação deste centro os fósseis não serão mais tombados em universidades e museus de outras cidades, ficando assim mais próximos da população local, possibilitando a esta população um maior contato e conhecimento deste inestimável patrimônio. Cabe salientar que o projeto ainda conta com três unidades museológicas a serem edificadas próximas a sítios fossilíferos importantes da Quarta Colônia.

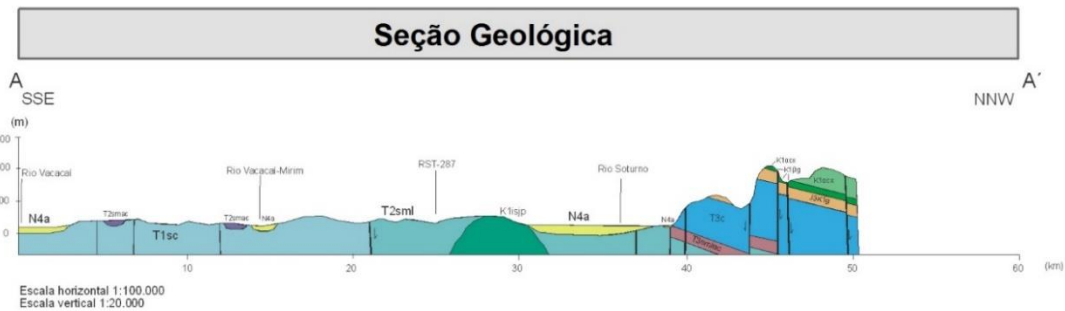
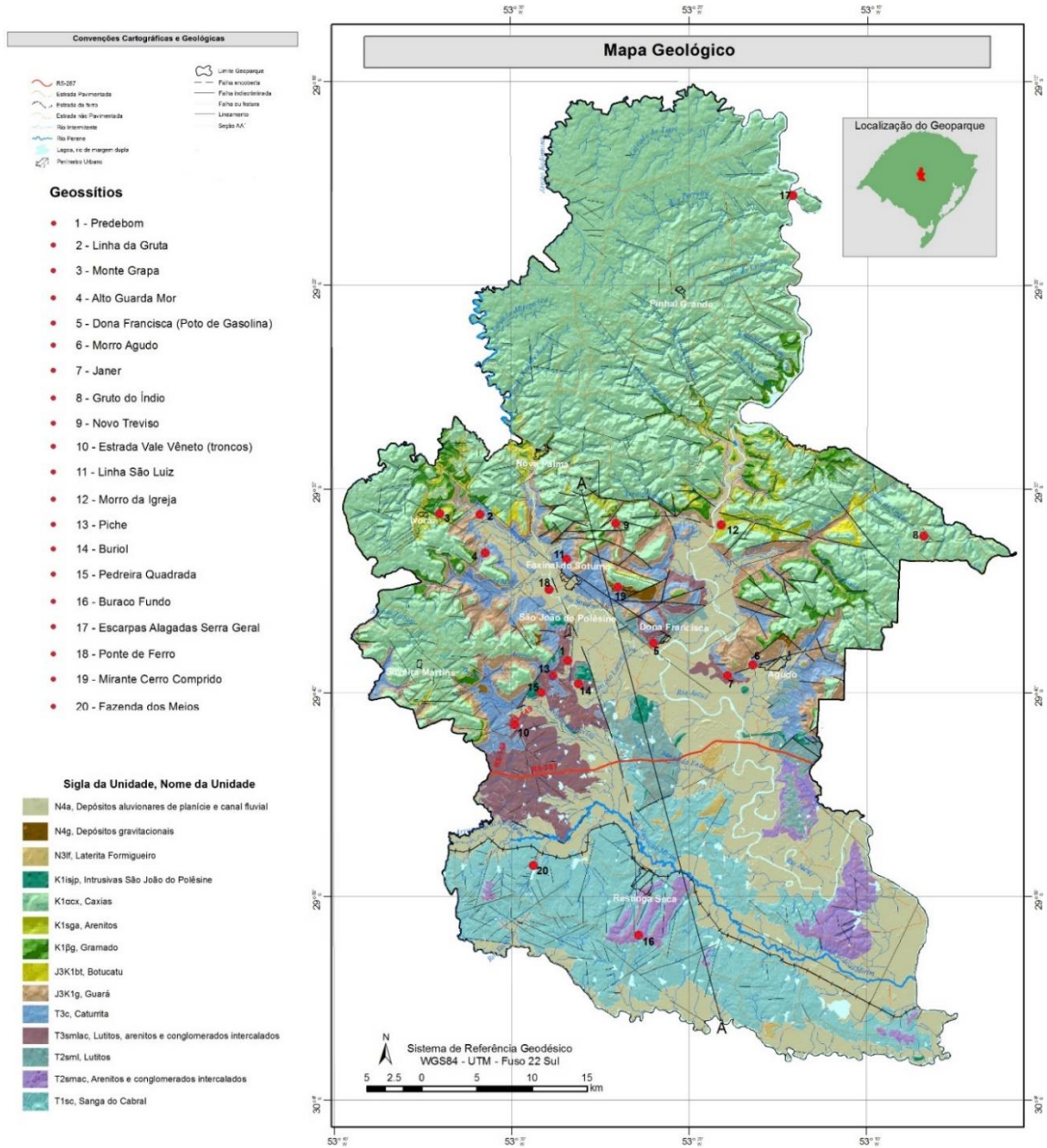
Em 2008, através de solicitação emitida pelo CONDESUS à CPRM, através do projeto institucional responsável por abordar a temática geoconservação e promover iniciativas para futuros geoparques, realizou-se pelo Serviço Geológico do Brasil, com apoio de universidades do estado, um relatório técnico a fim de utilizá-lo para a elaboração da proposta de um futuro geoparque.

Após a realização do relatório, os responsáveis, Godoy et al., (2012 p. 421) afirmaram que:

[...] a Quarta Colônia cumpre com os pré-requisitos básicos. Entre eles, destacam-se sua área considerável e bem definida, bem como a relevância dos sítios geológicos e paleontológicos, infra-estrutura para o turismo, e a existência de localidades de interesse histórico-cultural. Não menos importante é o envolvimento das comunidades locais que, através do CONDESUS Quarta Colônia, vêm realizando uma série de iniciativas relevantes, demonstrando seu grande interesse na consolidação do Geoparque.

Nos anos de 2008 e 2009, a CPRM elaborou um relatório técnico da região e apontou vinte geossítios (Figura 17) que, segundo a visão de geólogos e biólogos balizados por esta instituição, se apresenta como patrimônio de excepcional valor. A partir das características apresentadas pela região definiu-se o território do futuro Geoparque concomitante com os limites dos nove municípios.

Figura 17 – Localização dos geossítios elencados para a proposta Geoparque Quarta Colônia (RS).



Fonte: Godoy et al., 2012.

Porém, dois dos municípios da Quarta Colônia não tiveram geossítios elencados no inventário, sendo eles Nova Palma e Silveira Martins, embora componham o território do geoparque. Além disso, a ênfase do relatório é dada, sobretudo, ao patrimônio fossilífero que encontra-se depositado nos substratos rochosos daquela região. Ainda enfatiza-se que o relatório apresenta doze dos vinte geossítios inventariados como afloramentos fossilíferos, estes que na região são áreas de corte de estradas (barrancos) e cortes de terrenos, geralmente localizados na beira de açudes em propriedades particulares.

O acesso a estes locais é geralmente dificultado pela grande quantidade de sedimento (argila) presente desde a entrada das propriedades até o sítio fossilífero. Este sedimento facilmente adere na superfície dos calçados e dificulta a caminhada, sendo que o problema é agravado quando na época de chuvas. Assim, considerando que a inventariação de geossítios para um projeto de geoparque, deve ter em conta, sobressaltadamente, o valor turístico (FIGUEIRÓ; BORBA, 2014), entende-se que os afloramentos fossilíferos não mostram-se como os mais adequados à proposta de implantação de um Geoparque, com a ressalva de que caso seja implantada uma infraestrutura adequada, algum(s) destes afloramentos possam exercer importante papel de levar ao público leigo os trabalhos de campo realizados pelos profissionais paleontólogos e possibilitar ao público a visualização dos fósseis *in situ*.

A implantação de uma correta infraestrutura, além de possibilitar o turismo de maneira segura nestas áreas, pode servir como maneira de proteger o afloramento, os fósseis e o trabalho do paleontólogo. Ações semelhantes já vêm ocorrendo em muitos locais do mundo com exposições de grandes reconstruções de animais extintos, a possibilidade de observar o trabalho dos profissionais ou então museu que preserva *in situ* alguns materiais, como os seguintes: “*Dinosaur National Monument*”, no Colorado; “*Museo Paleontológico Ernesto Bachman*”, em Villa Chocón (Argentina); “*Lesvos Petrified Forest*”, na Grécia; “*Humankind’s Malapa Fossil Site*”, na África do Sul entre outros.

Como exemplo da necessidade de uma boa escolha para o investimento em infraestrutura voltada ao turismo, pode-se citar “*Dinosaur Fairyland*”, em Erlian, fronteira com a Mongólia. O local, apesar do grande investimento, não atrai muitos turistas devido a sua localização isolada. Contudo, mesmo se ocorressem tais investimentos na região da Quarta Colônia, estes investimentos sozinhos não caracterizam o território da região central do Rio Grande do Sul. O patrimônio paleontológico daquela região agrega valor à espetacular paisagem formada pela geomorfologia tão distinta daquela região, aliada a vegetação e também a cultura dos povos, responsáveis por “moldar” parte deste belo cenário, através de suas tradições e lembranças de seu local de origem.

Assim, observa-se que o inventário apresentado pela equipe da CPRM, que deverá subsidiar a proposta de geoparque, distancia-se da filosofia da UNESCO quanto a função de um geoparque (FIGUEIRÓ; BORBA, 2014). Parte-se do princípio que um geoparque deve atuar como estratégia de desenvolvimento territorial, visando a conservação e divulgação dos recursos locais aliados às comunidades, que desempenham papel essencial (FARSANI et al., 2012).

Neste sentido, Roigar López e Salazar (2003, p.109), afirmam que:

geoparque não é parque para geólogos, senão um Parque –Terra, no qual se exaltam todos os valores naturais e culturais imersos em sua geografia para enriquecer a visita dos turistas e resgatar o acervo cultural de uma região.

Ainda salienta-se que o geoparque deve atuar como um elo de ligação com o passado do território. Este passado deve ser tratado não somente do ponto de vista geológico, mas do ponto de vista histórico e cultural. Desta forma, a comunidade presente no território estará atuando para possibilitar o desenvolvimento local e, ainda, estará abrindo caminhos para que os jovens, no futuro possam se interessar e participar também deste ciclo de conservação do patrimônio.

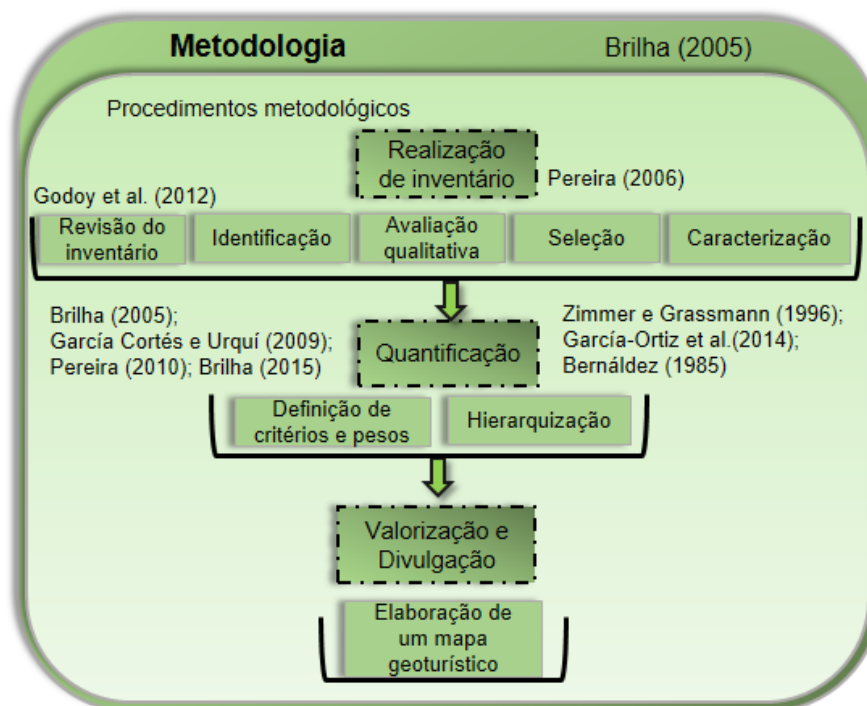
4 METODOLOGIA

A fim de desenvolver esta pesquisa, foi utilizada, em um primeiro momento, a pesquisa e compilação bibliográficas relativas à temática do geopatrimônio.

De acordo com Brilha (2005), uma estratégia de geoconservação deve sistematizar tarefas no âmbito da conservação do geopatrimônio de uma dada área. Tais tarefas devem ser agrupadas em etapas sequenciais, leia-se: realização de inventário; quantificação ou avaliação; enquadramento legal; conservação; valorização e divulgação; e monitoramento.

A metodologia desta dissertação está organizada no diagrama a seguir (Figura 18).

Figura 18 – Diagrama das etapas da metodologia e procedimentos metodológicos da presente dissertação.



Fonte: elaborado pela autora.

4.1 REALIZAÇÃO/REVISÃO DO INVENTÁRIO

A primeira etapa deste trabalho consistiu na revisão dos geossítios anteriormente inventariados pela equipe técnica da CPRM (GODOY et al., 2012). Conforme verificado com um dos responsáveis pelo inventário (GODOY, 2015), para a seleção dos geossítios foram

consultados pesquisadores de universidades do Rio Grande do Sul e a Fundação Zoobotânica (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, Universidade do Vale do Rio dos Sinos e Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul) que possuem seus trabalhos voltados à região da Quarta Colônia, além do CONDESUS, focando-se em contemplar todas unidades geológicas, com ao menos um geossítio em cada. Durante os trabalhos de campo foi utilizada a ficha da ProGEO-Portugal.

Considerando o objetivo dessa dissertação de reavaliar o inventário com a finalidade de dar suporte à proposta de um geoparque, portanto, um território onde o geoturismo tem um papel preponderante, para o processo de reinventariação foram realizadas adaptações na metodologia de Pereira (2006), a partir das seguintes sub-etapas:

(i) Identificação: foram identificados locais com potencial interesse geoturístico e científico/didático (uma vez que se pretendia somar esses dados ao inventário já existente, no sentido de fortalecer a proposta de Geoparque da região). Para a identificação dos locais de interesse científico/didático optou-se por consultas a professores pesquisadores dos departamentos de Biodiversidade Animal e Geociências da Universidade Federal de Santa Maria, enquanto que para a identificação de locais de interesse turístico, foram consultados o CONDESUS e as secretarias municipais relacionadas ao turismo dos nove municípios da região da Quarta Colônia, quanto a locais turísticos de interesse geopatrimonial. Nesta sub-etape, também foi realizado o amplo levantamento de publicações que pudessem sinalizar potenciais geossítios a serem elencados no inventário;

(ii) Avaliação qualitativa: a avaliação qualitativa foi realizada a partir de critérios previamente definidos, como tipos de interesse (científico, didático, cultural e geoturístico), uso potencial (acessibilidade, visibilidade e vulnerabilidade) e valor adicional (recreativo, religioso, ecológico e arqueológico). Estes critérios foram avaliados em alto, médio e baixo ou bom, moderado e ruim. Durante a identificação dos prováveis geossítios constatou-se um elevado número de cascatas na região da Quarta Colônia. Como os critérios estabelecidos para a primeira avaliação dos geossítios não permitiram uma discriminação significativa entre as treze quedas d'água previamente inventariadas, devido ao alto grau de homogeneidade destes geossítios, foi necessário estabelecer uma segunda avaliação, incluindo outros critérios de análise que permitissem a discriminação entre as quedas consideradas de interesse geopatrimonial e aquelas que são apenas elementos da geodiversidade. Os critérios adotados para avaliar quanti e qualitativamente as quedas d'água foram: Altura da queda (>30m; entre 10-30m; <10, volume de água durante todo o ano (cobre totalmente a queda; cobre parcialmente a queda; cobre pontualmente a queda), possibilidade de banho/balneabilidade

(Existente/Inexistente), existência de falhas transversais que proporcionam a mudança de direção da água (Existente/Inexistente), qualidade visual da água (turbidez e cor): Transparente; Turva; Opaca.

(iii) Seleção dos locais: Nesta etapa foram discriminados dentre os quarenta locais previamente identificados, aqueles com melhores parâmetros de avaliação, prioritariamente para os critérios de uso científico, uso geoturístico, acessibilidade, valor adicional e menor vulnerabilidade. Para as quedas d'água foram considerados como pontos prioritários altura da queda, possibilidade de banho e existência de falhas transversais.

(iv) Caracterização dos locais de interesse: Concomitantemente à identificação e seleção dos locais, partiu-se para o preenchimento das fichas de inventário em campo. A ficha utilizada foi a da ProGEO-Portugal, adaptada à realidade brasileira (Apêndice 1). Assim, para cada local foram levantadas as coordenadas em GPS e foi realizada a recolha de imagens e informações gerais para a caracterização destes geossítios. A fim de ampliar as informações já existentes, optou-se por expor mais detalhes na identificação dos locais, como o percurso realizado de carro ou a pé; os meios de transporte utilizados para acessar o local; a avaliação preliminar quanto as condições de observação e a vulnerabilidade do geossítio em relação a processos naturais e antrópicos que possam afetar o local. Foi realizada uma revisão, em relação ao tipo de interesse do geossítio (no caso dos geossítios que passaram por revisão no inventário), além de maior descrição sobre o patrimônio cultural envolvido. Em posse desses dados, procedeu-se a caracterização dos geossítios, por meio das fichas de inventário onde foram elencadas as informações a respeito desses locais, além da utilização de imagens de satélite e fotográficas a fim de localizar e identificar as características de cada geossítio.

4.2 QUANTIFICAÇÃO OU AVALIAÇÃO

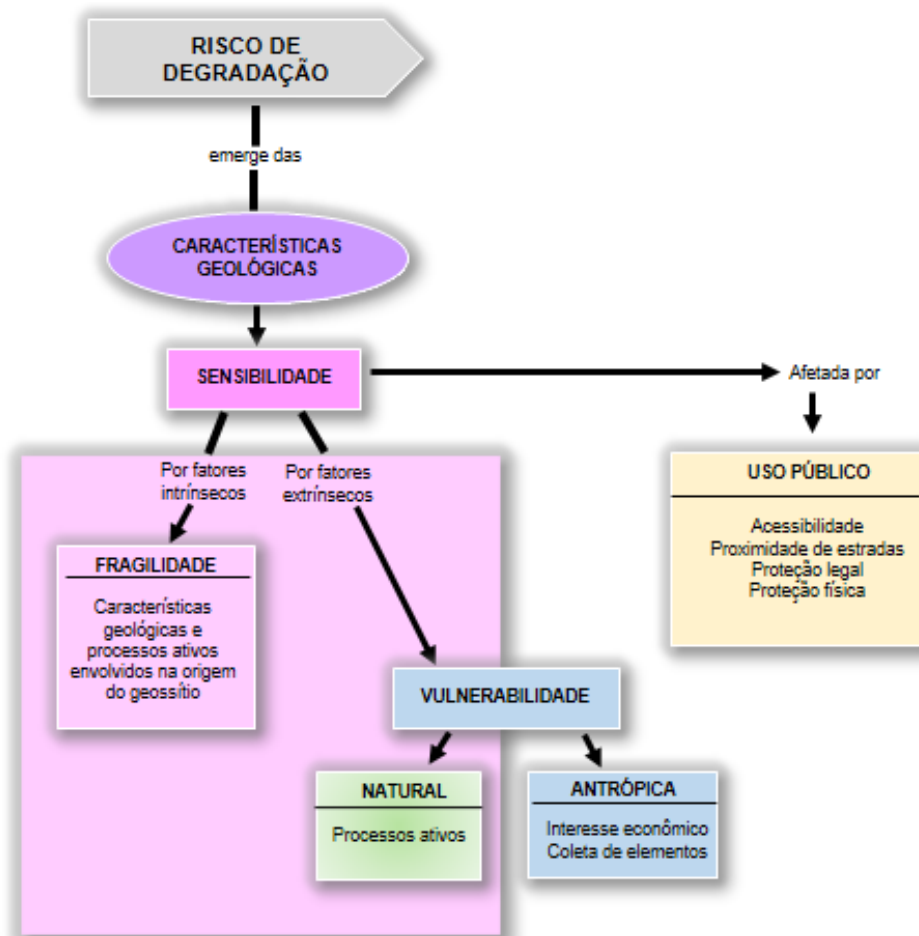
As propostas existentes de metodologias de quantificação do patrimônio foram elaboradas, em sua maioria, dentro de uma realidade europeia, dificultando assim a replicação destas em outras realidades territoriais. A região da Quarta Colônia difere significativamente da realidade europeia, devido às suas condições intrínsecas e especificidades dos geossítios inventariados, além das características naturais e socioeconômicas onde os mesmos estão inseridos. Desta forma, optou-se pela elaboração de uma proposta de quantificação do geopatrimônio adequada à realidade da área de estudo. Essa proposta teve como base:

- as propostas pré-existentis de Brilha (2005); García Cortés e Urqui (2009); Pereira (2010) (proposta criada para hierarquizar geossítios na Chapada Diamantina, na região Nordeste do Brasil) e Brilha (2015), descritas na Figura 19;
- o artigo de García-Ortiz; Fuertes-Gutiérrez e Fernández-Martínez (2014), que apresenta a definição de temas como a sensibilidade, fragilidade, vulnerabilidade (natural ou antrópica) (Figura 20);
- as ideias apresentadas na metodologia de avaliação do potencial turístico de uma dada área de Zimmer e Grassmann (1996) (Figura 21);
- o livro de Bernáldez (1985), que fala dos valores de caráter estético, emocional e sentimental que justificam a preservação dos entornos naturais .

Figura 19 – Síntese das propostas pré-existentis selecionadas para hierarquizar geossítios.

Brilha (2005)	García Cortés e Urquí (2009)	Pereira (2010)	Brilha (2015)
<p>A. VALOR INTRÍNSECO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abundancia/raridade 2. Extensão superficial 3. Grau de conhecimento científico 4. Utilidade como modelo 5. Diversidade de elementos de interesse 6. Local-tipo 7. Associação com elementos de índole cultural 8. Associação com outros elementos do meio natural 9. Estado de conservação <p>B. USO POTENCIAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Possibilidade de realizar as atividades propostas 11. Condições de observação 12. Possibilidade de realizar coleta de objetos geológicos 13. Acessibilidade 14. Proximidade a povoações 15. Número de habitantes 16. Condições socioeconômicas <p>C. NECESSIDADE DE PROTEÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Ameaças atuais ou potenciais 18. Situação atual 19. Interesse para exploração mineira 20. Valor dos terrenos 21. Regime de propriedade 22. Fragilidade <p>Geossítios de âmbito regional ou local: $Q=(A+B+C)$</p> <p>Geossítios de âmbito nacional ou internacional: $Q=(2A+B+1,5C)/3$</p> <p>Q= quantificação final da relevância do geossítio A= média simples ou ponderada para valor intrínseco B= média simples ou ponderada para uso potencial C= média simples ou ponderada para a necessidade de proteção</p>	<p>VALOR INTRINSECO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Representatividade 2. Caráter de localidade tipo 3. Grau de conhecimento científico 4. Estado de conservação 5. Condições de observação 6. Raridade 7. Diversidade geológica 8. Beleza cênica <p>VALOR INTRINSECO E DE USO</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Conteúdo de divulgação 10. Conteúdo didático 11. Possíveis atividades a serem realizadas <p>VALOR DE USO</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Infraestrutura logística 13. Enquadramento socioeconômico 14. Associação com outros elementos do patrimônio histórico <p>VALOR DE USO E PROTEÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Densidade populacional 16. Acessibilidade 17. Fragilidade intrínseca 18. Proximidade com zonas recreativas <p>VALORAÇÃO DE VULNERABILIDADE</p> <ol style="list-style-type: none"> 19. Vulnerabilidade antrópica 20. Interesse para exploração mineira 21. Vulnerabilidade natural 22. Fragilidade intrínseca 23. Regime de proteção 24. Proteção física 25. Acessibilidade 26. Regime de propriedade do solo 27. Densidade populacional 28. Proximidade de zonas recreativas <p>$PPc=Ic+V$ $PPd=Id+V$ $PPt=It+V$ $PP=[(Ic+It)/3]+V$</p> <p>Ic= Interesse científico Id= Interesse didático It= Interesse turístico PPc= Prioridade de proteção científica PPd= Prioridade de proteção didática PPt= Prioridade de proteção turística PP= Prioridade de proteção global</p>	<p>A. VALOR INTRINSECO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vulnerabilidade natural 2. Abundancia/raridade 3. Integridade 4. Variedade de elementos da geodiversidade <p>B. VALOR CIENTÍFICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Grau de conhecimento científico 6. Representatividade de materiais e processos geológicos 7. Temáticas associadas 8. Relevância didática <p>C. VALOR TURÍSTICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Aspecto estético 10. Acessibilidade 11. Presença de infraestrutura 12. Existência de utilização em curso 13. Presença de mecanismo de controle de visitas <p>D. VALOR DE USO E GESTÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Relevância cultural 15. Relevância econômica 16. Nível oficial de proteção 17. Passível de utilização econômica 18. Vulnerabilidade antrópica 19. População do núcleo urbano mais próximo 20. Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos <p>$VUC=(2*Vi+3*Vci)/5$ $VUT=(3*Vtur+2*Vug)/5$ $VC=(3*Vi+Vci+Vug)/5$ $R=\{2*[(VUC/20)*100]+[(VUT/20)*100]\}/3$</p> <p>VUC= Valor de uso científico VUT= Valor de uso turístico VC= Valor de conservação R= relevância</p>	<p>VALOR CIENTÍFICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Representatividade 2. Local tipo 3. Conhecimento científico 4. Integridade 5. Diversidade geológica 6. Raridade 7. Limitações de uso <p>POTENCIAL DE USO EDUCATIVO E TURÍSTICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Vulnerabilidade 9. Acessibilidade 10. Limitações de uso 11. Segurança 12. Logística 13. Densidade de população 14. Associação com outros valores 15. Cenário 16. Raridade 17. Condições de observação <p>POTENCIAL DE USO EDUCATIVO Potencial didático Diversidade geológica</p> <p>POTENCIAL DE USO TURÍSTICO Potencial interpretativo Nível econômico Proximidade com áreas recreativas</p> <p>RISCO DE DEGRADAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 18. Deterioração de elementos 19. Proximidade com áreas/atividades com potencial de degradação 20. Proteção legal 21. Acessibilidade 22. Densidade da população

Figura 20 – Diagrama dos parâmetros envolvidos para estimar o risco de degradação de um geossítio.



Fonte: Fuertes-Gutiérrez e Fernández-Martínez (2014).

Figura 21 – Síntese da proposta metodológica para avaliação do potencial turístico de uma dada área.

Zimmer e Grassmann (1996)	
Fatores Naturais	Situação geográfica e extensão do território; Situação geológica e condições climáticas; Planos de água (mar, rios, lagos, etc); Paisagens, fauna e flora;
Fatores socioeconômicos	Estrutura econômica; Estrutura sócio demográfica; Estrutura político-administrativa; Perspectiva da população local;
Infraestrutura e serviços disponíveis	Equipamentos (água, gás, eletricidade, tratamento de resíduos); Transportes (rede rodoviária, ferroviária, transportes coletivos, taxi); Serviços (comércio, serviços de saúde, mercados);
Fatores Culturais	História; Tradições e produtos artesanais; Monumentos e curiosidades; Locais a visitar, visitas com guias; Distrações, acontecimentos culturais;
Alojamento	Locais de estadia e serviços disponíveis; Capacidade global dos estabelecimentos de alojamento; Qualidade e tarifas;
Alimentação	Locais para alimentação; Características alimentícias de acordo com os locais; Qualidade e faixa de preços;
Características dos locais de interesse turístico	Qualidade da interpretação; Disponibilidade de infraestrutura e serviços no local; Necessidade de manutenção; Acesso e sinalização;

Fonte: adaptado de Zimmer e Grassmann (1996).

Durante a revisão destas propostas, foram selecionadas categorias, critérios, subcritérios e parâmetros considerados importantes na avaliação do geopatrimônio, além da inserção de novos parâmetros, totalizando ao final um conjunto de duas categoriais, seis critérios e vinte e oito subcritérios a serem avaliados. Cada um dos critérios apresenta um conjunto de subcritérios para descrever a situação e parâmetros, expressos em valores de 0, 1, 5 e 10 (inexistente, ruim, moderado e bom). Para o estabelecimento destes eixos buscou-se adequação a realidade local e salienta-se que foram definidos somente três valores de parâmetros a fim de diminuir a subjetividade e facilitar a replicação desta proposta de quantificação.

As duas categorias avaliadas (Potencial Geoturístico e Risco de Degradação) agrupam critérios de acordo com seu objetivo de avaliação. A categoria Potencial Geoturístico agrupa os critérios: Valor Geocientífico; Valor Cultural; Valor Estético e Valor de Uso:

- **Valor Geocientífico (VG):** nesta categoria, foram reunidos sete critérios associados aos aspectos relacionados à possibilidade de utilização do local como sala de aula a céu aberto (valor didático) e sua importância enquanto testemunho de determinado processo ou estrutura definidos e discutidos dentro das geociências (valor científico) (Figura 22).
- **Valor Cultural (VCult):** foram reunidos dois critérios relacionados à ligação do geossítio com a história local e a religiosidade envolvida com o geossítio (Figura 23).
- **Valor Estético (VEst):** refere-se aos cinco critérios relacionados à organização dos elementos paisagísticos, a diversidade de elementos, a organização das formas vislumbradas, as cores e a visibilidade do entorno a partir do geossítio (Figura 23)
- **Valor de Uso (VUso):** foram reunidos sete critérios relacionados às condições de acesso ao local, a possibilidade de interpretação dos elementos presentes no geossítio, a utilização do local para atividades recreativas, aos serviços de interpretação disponíveis no local ou próximos, aos serviços básicos nas proximidades, a infraestrutura e a logística (Figura 23)

Ao passo que a categoria de Risco de Degradação agrupa os critérios: Risco Associado e Estado de Conservação:

- **Risco Associado (R):** reúne seis critérios que referem-se ao risco associado ao uso do geossítio e avalia pontos como vulnerabilidade natural e antrópica que o geossítio está suscetível, devido às suas características geológicas, o uso público com as implicações de proteção legal, física e a questão da gestão da quantidade de pessoas que acessam o local. Salienta-se que neste caso os parâmetros foram considerados na ordem invertida de quantificação (1 é bom e 10 é ruim) (Figura 24).
- **Estado de Conservação (C):** refere-se a avaliação do atual estado de conservação do geossítio Salienta-se que neste caso os parâmetros foram

considerados na ordem invertida de quantificação (1 é bom e 10 é ruim) (Figura 24).

A seguir são demonstradas as categorias, critérios e parâmetros estabelecidos para a proposta de avaliação desta pesquisa:

Figura 22 – Categoria, critérios, subcritérios e parâmetros envolvidos na quantificação do valor geocientífico de determinado geossítio.

Potencial Geoturístico		Descrição	0	1 (Ruim)	5 (Moderado)	10 (Bom)	
Valor Geocientífico	VG1	Local tipo	Indicativo do geossítio ser considerado como referência na sua categoria para a área de estudo	Geossítio não é reconhecido	Geossítio é reconhecido como local-tipo secundário	Geossítio é reconhecido como local-tipo na área de estudo	Geossítio é reconhecido como local-tipo em nível estadual
	VG2	Raridade	Importância do local em termos de ocorrência na área de estudo	Existem mais de 10 exemplos na área de estudo	Existem de 5-10 exemplos na área de estudo	Existem de 2-4 exemplos na área de estudo	Só existe um exemplo na área de estudo
	VG3	Grau de conhecimento científico	Expressa a quantidade de informações científicas publicadas em relação ao geossítio	Nenhum trabalho publicado em relação ao geossítio	Apenas trabalhos para congressos publicados	Pelo menos uma tese/dissertação ou um artigo publicado em revista internacional ou nacional	Mais de uma tese/dissertação e mais de um artigo publicado em revista internacional
	VG4	Integridade	Refere-se ao nível de integridade (conservação) de todos elementos geopatrimoniais presentes no geossítio	O geossítio está muito deteriorado e sem possibilidade de recuperação	O geossítio está deteriorado mas permite observação de alguns elementos geopatrimoniais e está sem possibilidade de recuperação	O geossítio está deteriorado mas apresenta possibilidade de intervenção	O geossítio está sem qualquer deterioração e sem necessidade de recuperação
	VG5	Relevância didática	Indicativo do potencial do geossítio ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade do uso para o ensino de alunos do ensino básico ou aulas práticas universitárias	Sem relevância didática	O local pode ser utilizado para o ensino, porém existem locais que expressam de melhor forma o processo da geodiversidade	O local pode ser utilizado para público específico universitário	O local pode ser facilmente utilizado para vários níveis de ensino
	VG6	Associação de elementos	Associação de outros valores da biodiversidade ao geossítio (visualizados no local ou a partir do local)	Não há ocorrência outros valores da biodiversidade	Ocorrência outros valores da biodiversidade a menos de 10 km de distância do geossítio	Ocorrência de diversos valores valores da biodiversidade a menos de 5 km de distância do geossítio	Ocorrência de diversos valores da biodiversidade a menos de 1 km de distância do geossítio
	VG7	Acessibilidade	Indicativo das condições de acesso ao local	O geossítio está localizado a menos de 100m de estrada asfaltada	O geossítio está localizado a menos de 200m de estrada asfaltada	O geossítio possui acesso restrito a estrada vicinal com acesso por ônibus	O geossítio possui acesso por trilhas e veículos tradicionais

Fonte: organizado pela autora.

Figura 23 – Categoria, critérios, subcritérios e parâmetros envolvidos na quantificação do valor cultural, estético e de uso de determinado geossítio.

Potencial Geoturístico		Descrição		0	1 (Ruim)	5 (Moderado)	10 (Bom)
Valor cultural	Vcult1	Valor de memória	Corresponde a ligação do geossítio com a história local, por exemplo nomeia o local, possui alguma mito ou lenda ou serve de referência para a localização	O geossítio não apresenta uma ligação considerável com a história local	O local apresenta um relação sutil com a história local, servindo apenas como referência para a região	O local apresenta ligação direta com a história local, sendo utilizado para nomear, OU como referência para a região ou possui algum mito/lenda associado	O local apresenta ligação direta com a história local, sendo utilizado para nomear E como referência para a região ou possui algum mito/lenda associado
	Vcult2	Valor espiritual	Refere-se a religiosidade envolvida com o geossítio	O local não possui associação religiosa	O local já foi utilizado para atividades religiosas, mas devido a suas condições de conservação não pode mais ser utilizado sem alguma intervenção	O local é utilizado esporadicamente para atividades religiosas, mas não é esta sua principal função	O local é utilizado por muitos anos e com frequência como ponto de peregrinação ou para atividades religiosas
Valor estético	Vest1	Coerência	Diz respeito às características da organização dos elementos paisagísticos (em relação ao relevo, vegetação, massas de água, e uso do solo), não por serem exatamente iguais, mas por apresentarem um padrão específico que se repete e diferencia aquela unidade.	O local não apresenta nenhuma coerência	O local apresenta um baixo grau de coerência	O local apresenta um moderado grau de coerência	O local apresenta um alto grau de coerência
	Vest2	Complexidade	Corresponde a diversidade, a variedade paisagística de um local, podendo ser expressa pelo efeito paisagístico causado pelos elementos naturais como contraste da topografia, a água, a vegetação, etc	O local apresenta-se extremamente homogêneo quanto à composição de elementos	O local apresenta um baixo grau de complexidade	O local apresenta um moderado grau de complexidade	O local apresenta um alto grau de complexidade
	Vest3	Legibilidade	Corresponde à organização das formas vislumbradas na paisagem, as partes que puderem ser reconhecidas (legíveis) e organizadas apresentam maior grau de valor para a mente humana	O local apresenta uma baixíssima legibilidade	O local apresenta um baixo grau de legibilidade	O local apresenta um moderado grau de legibilidade	O local apresenta um alto grau de legibilidade
	Vest4	Cores	Valores e preferências correspondem a interpretação que se dá às cores em cada cena. A homogeneidade de cores diminui o caráter de satisfação visual da paisagem do ponto de vista	Paisagem com um elevado grau de homogeneidade quanto à variação de cores, passando a ideia de local monocromático	Paisagem com a predominância de uma cor em relação às outras	Paisagem apresenta cores em proporções equivalentes em sua composição	Paisagem com grande diversidade de cores e contrastes

			interpretativo enquanto que a maior diversidade de cores aumenta esse caráter (visualmente)				
	Vest5	Bacia visual	Locais que proporcionam alto grau de visibilidade do entorno apresentam avaliações mais positivas	O local apresenta um baixo grau de visibilidade, pois permite a observação somente dos elementos do geossítio	O local apresenta um certo grau de visibilidade, permitindo a observação de alguns elementos além do geossítio	O local apresenta um razoável grau de visibilidade do entorno, possibilitando a observação de pequenas distâncias a partir do geossítio	O local apresenta um alto grau de visibilidade do entorno, possibilitando a observação de grandes distâncias a partir do geossítio
Valor de uso	Vuso1	Acessibilidade	Indicativo das condições de acesso ao local	O geossítio possui acesso por trilhas e veículos tradicionais	O geossítio possui acesso restrito a estrada vicinal com acesso por ônibus	O geossítio está localizado a menos de 200m de estrada asfaltada	O geossítio está localizado a menos de 100m de estrada asfaltada
	Vuso2	Potencial interpretativo	Relacionado com a capacidade dos elementos presentes no geossítio serem compreendidos por pessoas sem conhecimento geológico	O público necessita ter conhecimento geológico sólido para compreender os elementos	O público necessita ter conhecimento básico quanto a geologia para compreender os elementos	O público necessita ter um mínimo de conhecimento geológico para compreender os elementos	O geossítio apresenta elementos geológicos de uma forma muito clara e expressiva para todo o tipo de público
	Vuso3	Valor adicional associado	Refere-se a utilização do local para atividades recreativas como esportes de aventura	O local não apresenta possibilidade de utilização para fins recreativos	O local pode vir a ser utilizado para atividades recreativas caso ocorram intervenções na área	O local necessita de recuperação na infraestrutura para voltar a ser utilizado para fins recreativos	O local já é utilizado para práticas recreativas
	Vuso4	Serviços de interpretação	Corresponde a presença de centros interpretativos ou locais que disponibilizam informações acerca do geopatrimônio nas proximidades do geossítios	Não há centro interpretativo ou local com esta função nas proximidades	Há um centro interpretativo ou local com a mesma função a alguns quilômetros	Há um centro interpretativo ou local com a mesma função a menos de 500m do geossítio	Há um centro interpretativo ou local com a mesma função a menos de 100m do geossítio
	Vuso5	Serviços básicos	Relacionado a presença de locais que realizam a venda de suprimentos básicos como água e alimentos nas proximidades do geossítio	Não há nenhum local que realize venda de suprimentos básicos	Há um local que realiza a venda de suprimentos básicos a menos de 5km do geossítio	Há um local que realiza a venda de suprimentos básicos a menos de 2Km do geossítio	Há um local que realiza a venda de suprimentos básicos a menos de 500m do geossítio
	Vuso6	Infraestrutura	Indicativo da presença de infraestrutura que facilite ou sirva de apoio para a utilização do local (equipamentos primários como escadas, trapiches para mirantes, grades de proteção)	Local sem infraestrutura	Local com infraestrutura rudimentar e sem boas condições de uso	Local com infraestrutura mas nem todos equipamentos primários estão em boas condições de uso	Local com infraestrutura e com equipamentos primários em boas condições de uso
	Vuso7	Logística	Indicativo da presença de locais para hospedagem, alimentação e serviços de saúde com capacidade global nas proximidades do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 30 pessoas a mais de 20 Km de distância do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 30 pessoas a menos de 20 km de distância do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 30 pessoas a menos de 15 km de distância do geossítio	Hospedagem e restaurantes para grupos de 50 pessoas a menos de 10 km de distância do geossítio

Figura 24 – Critérios, sub critérios e parâmetros envolvidos na quantificação do risco de degradação de determinado geossítio.

Risco de Degradação		Descrição	0	1 (Bom)	5 (Moderado)	10 (Ruim)	
Risco associado	R1	Vulnerabilidade natural	Refere-se à vulnerabilidade do geossítio face aos processos naturais atuantes no local, que podem afetá-lo	Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais	Baixa vulnerabilidade natural, porém em escala que não compromete os aspectos relevantes do local	Apresenta alguma vulnerabilidade, porém tais transformações podem ser mitigadas através de medidas simples	Elevada vulnerabilidade decorrente da atividade de processos naturais
	R2	Fragilidade	Riscos da dinâmica natural do geossítio são considerados. Pois as características geológicas tendem ser naturalmente destruídas, esse conceito deve ser ligado a escala temporal humana	Aspectos geomorfológicos que pelas suas grandes dimensões, relevo, etc, são dificilmente afetados	Grandes estruturas geológicas que só podem ser afetadas por grandes processos naturais, porém a possibilidade de sua destruição é considerada pouco provável	Aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas, que podem ser destruídas por pequenos processos	Aspectos de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenos processos
	R3	Regime de propriedade	Refere-se a proteção legal que o geossítio pode estar submetido e as condições de acesso (em relação ao controle de visitas)	Geossítio localizado em uma área com proteção legal e controle de acesso	Geossítio localizado em uma área com proteção legal, mas nenhum controle de acesso	Geossítio localizado em uma área sem proteção legal, mas com controle de acesso	Geossítio localizado em uma área sem proteção legal e sem controle de acesso
	R4	Vulnerabilidade antrópica	Risco de degradação causado pelas atividades humanas que afetam diretamente o geossítio	Geossítio localizado em área com difícil acesso e fiscalização de acesso	Geossítio localizado em área com difícil acesso	Geossítio localizado em área pouco acessível, mas propícia a exploração econômica e coleta de materiais	Geossítio localizado em área acessível e propícia a exploração econômica e coleta de materiais
	R5	Uso atual	Indica as condições atuais de utilização do geossítio, em relação à visitação	O geossítio não possui uso ligado à visitação (turística ou didática)	O geossítio possui alguma taxa de visitação, porém incipiente	O geossítio possui uma taxa de visitação em períodos esporádicos	O geossítio possui um alta taxa de visitação, mas sem controle ou gestão
	R6	Proximidade de áreas/atividades com potencial para causar degradação	Indicativo da proximidade do geossítio com alguma área que possa causar degradação	Geossítio não está próximo a alguma potencial área degradante/atividade	Geossítio localizado a menos de 500m de uma potencial área degradante/atividade	Geossítio localizado a menos de 200m de uma potencial área degradante/atividade	Geossítio localizado a menos de 50m de uma potencial área degradante/atividade
Estado de conservação	C1	Situação atual	Relacionado ao atual estado de conservação do geossítio e a existência ou inexistência de gestão	O local está conservado e possui medidas de gestão	O local é utilizado e possui poucos problemas que podem ser facilmente mitigáveis mediante medidas simples de intervenção	O local é utilizado e apresenta alguns problemas que podem ser mitigados mediante medidas moderadas de intervenção	O local encontra-se em total estado de abandono, possui muitos problemas de conservação, com muitos danos permanentes

Fonte: organizado pela autora.

Para ponderar os critérios mais relevantes dentro de cada categoria, considera-se as seguintes porcentagens da média geral de cada categoria avaliada (Figura 25):

Figura 25 – Pesos para o cálculo da potencialidade geoturística e para o risco de degradação.

Potencial Geoturístico		100%
Valor geocientífico	Local tipo	20%
	Raridade	
	Grau de conhecimento científico	
	Integridade	
	Relevância didática	
	Associação de elementos	
Valor cultural	Valor de memória	20%
	Valor espiritual	
Valor estético	Coerência	40%
	Complexidade	
	Legibilidade	
	Cores	
	Bacia visual	
Valor de uso	Acessibilidade	20%
	Potencial interpretativo	
	Valor adicional associado	
	Serviços de interpretação	
	Serviços básicos	
	Infraestrutura	
	Logística	

Risco de Degradação		100%
Risco de degradação	Vulnerabilidade natural	50%
	Fragilidade	
	Regime de propriedade	
	Vulnerabilidade Antrópica	
	Uso atual	
Estado de conservação	Proximidade a áreas/atividades potenciais para causar degradação	50%
	Situação atual	

Fonte: organizado pela autora.

Após a obtenção das ponderações para cada categoria, calculou-se o Índice de Aproveitamento Geoturístico (IAGtur).

- **Índice de Aproveitamento Geoturístico (IAGtur):** Este índice é calculado a partir dos valores obtidos para a categoria de Potencial Geoturístico, com a soma dos valores obtidos para: valor geocientífico (20%); valor cultural (20%), valor estético (40%) e valor de uso (20%) e subtraindo-se os valores obtidos na categoria de Risco de Degradação: risco associado (50%) e estado de conservação (50%). Neste sentido, o potencial geoturístico expressa a atratividade de um determinado geossítio, em relação a beleza de seus aspectos geológicos, a infraestrutura, a segurança e a possibilidade de interpretação. Todavia, a utilização turística do local, implica em algum risco de degradação, pois as características geológicas podem sofrer danos ou até mesmo serem completamente destruídas, caso o local não apresente uma correta gestão. Desta forma, o cálculo auxilia para a seleção de locais onde a potencialidade seja mais

equilibrada em relação a possibilidade de degradação, gerando assim um índice de aproveitamento do local.

Diante destas ponderações, o cálculo do IAGtur foi obtido a partir da seguinte equação:

$$\mathbf{IAGtur = PGtur - RD}$$

$$\mathbf{IAGtur = PGtur [VG (20\%) + VCult (20\%) + VEst (40\%) + VUso (20\%)] - RD [R (50\%) + C (50\%)]}$$

onde:

IAGtur = Índice de Aproveitamento Geoturístico

PGtur = Potencial Geoturístico

VG = Valor Geocientífico

VCult = Valor Cultural

VEst = Valor Estético

VUso = Valor de Uso

RD = Risco de Degradação

R = Risco Associado

C = Conservação

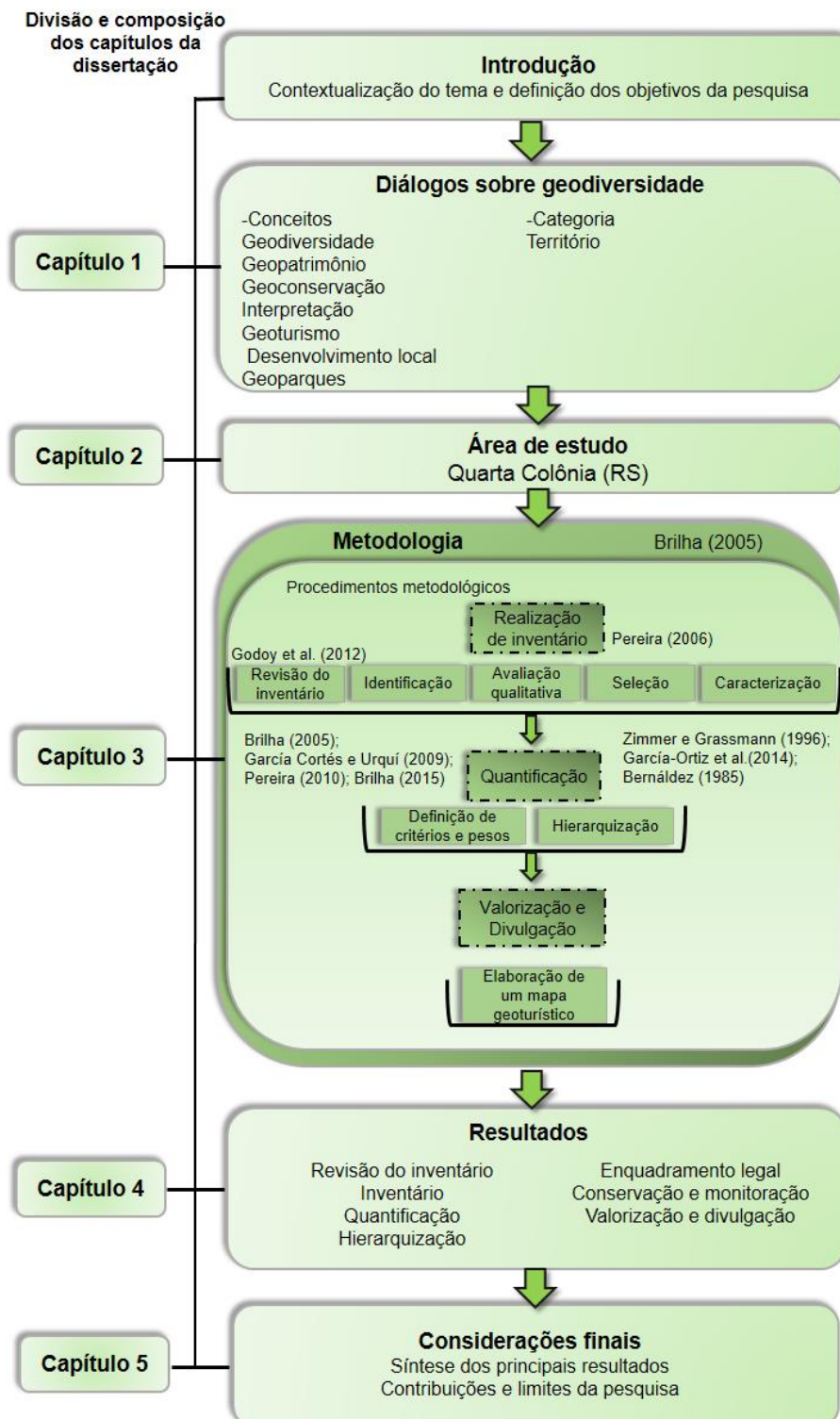
Após a realização dos cálculos, procedeu-se a hierarquização dos resultados, para definir os geossítios com maior potencial geocientífico, maior índice de aproveitamento geoturístico e com maior necessidade de proteção, devido aos valores do Risco de Degradação.

4.3 VALORIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO

Para cumprir com esta etapa, foi realizada a elaboração de um mapa geoturístico da Quarta Colônia, através da coleta de pontos utilizando um receptor de GPS em campo. Estes pontos foram extraídos em um software e relacionados às bases cartográficas do IBGE (1:250.000), com o auxílio de um software de SIG, aproveitando-se a base de dados cartográficos de Godoy et al. (2012).

No diagrama abaixo (Figura 26) é possível verificar cada etapa do roteiro metodológico.

Figura 26 – Diagrama das etapas da pesquisa, com o roteiro de redação da dissertação.



Fonte: elaborado pela autora.

5 RESULTADOS

5.1 REALIZAÇÃO DE INVENTÁRIO

5.1.1 Identificação

A fim de cumprir com os objetivos propostos para esta pesquisa, foram realizadas consultas à bibliografia e entrevistas com informantes selecionados, que resultou na identificação de 39 novos locais relacionados ao turismo com potencial geopatrimonial, sendo quatorze morros-testemunho, seis cavernas/grutas, três afloramentos fossilíferos, um local com artefatos arqueológicos, uma barra arenosa, um geossítio com obras esculpidas em rochas da região e treze quedas d'água.

5.1.2 Avaliação qualitativa e seleção dos locais

Esta etapa permitiu a discriminação dos locais identificados para o inventário, assim os 39 novos locais identificados foram avaliados qualitativamente e após essa avaliação foram selecionados previamente 23 locais com os melhores parâmetros de avaliação, prioritariamente para os critérios de uso científico, uso geoturístico, acessibilidade, valor adicional e menor vulnerabilidade. Enfatizando-se que devido aos critérios estabelecidos para a primeira avaliação dos locais não permitirem uma discriminação significativa entre as treze quedas d'água previamente inventariadas, pelo alto grau de homogeneidade destes pontos, foi necessário estabelecer uma segunda avaliação, incluindo outros critérios de análise que permitissem a discriminação entre as quedas consideradas de interesse geopatrimonial e aquelas que são apenas elementos da geodiversidade. A lista completa dos 39 novos locais previamente identificados, pode ser observada na Figura 27, onde estão discriminados os 23 locais pré-selecionados devido aos parâmetros anteriormente mencionados. Na Figura 28 apresenta-se, em separado, a seleção dos 13 locais vinculados a quedas d'água, com suas respectivas características:

Figura 27 – Novos locais identificados a partir da consulta a especialistas.

Monumentos/Feições	Nº	Identificação	Localização	Tipo de interesse				Uso potencial			Valor adicional	Selecionado
				Científico	Didático	Cultural	Geoturístico	Acessibilidade	Visibilidade	Vulnerabilidade		
MORROS TESTEMUNHOS (total= 14)	1	Cerro Finkemberg	Agudo	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RECREATIVO (voo livre)	SIM
	2	Morro Santo Antônio	Dona Francisca	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MODERADA	BOA	BAIXA	-	NÃO
	3	Tobogã e Teleférico	Dona Francisca	BAIXO	MÉDIO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RECREATIVO	SIM
	4	Ermida São Pio	Faxinal do Soturno	BAIXO	MÉDIO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RELIGIOSO	SIM
	5	Cruz Luminosa	Ivorá	BAIXO	BAIXO	ALTO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	RELIGIOSO	NÃO
	6	Chapadão	Ivorá	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MODERADA	BOA	BAIXA	-	SIM
	7	Mirante Paga Peão	Pinhal Grande	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO	BOA	MODERADA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM
	8	Roteiro das Pedras Brancas	São João do Polêsine	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MODERADA	BOA	BAIXA	RECREATIVO (voo livre)	NÃO
	9	Mirante Recanto Maestro	São João do Polêsine (distrito Recanto Maestro)	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	-	SIM
	10	Mirante do Barrichelo	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	-	NÃO
	11	Mirante do Michelin	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MODERADA	BOA	BAIXA	-	NÃO
	12	Mirante das Pedras Brancas	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	-	SIM
	13	Monumento ao imigrante italiano	Silveira Martins	BAIXO	ALTO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	-	SIM
	14	Pedra do Guerino	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	-	NÃO
CAVERNAS/GRUTAS (total= 6)	15	Caverna do morcego	Dona Francisca	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO	MÉDIO	MODERADA	BOA	BAIXA	-	SIM
	16	Gruta Sítio Alto	Faxinal do Soturno	BAIXO	BAIXO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RELIGIOSO	NÃO
	17	Caverna Nossa Srª de Fátima	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	RELIGIOSO	NÃO
	18	Gruta Indígena	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MODERADA	MODERADA	ALTA	ARQUEOLÓGICO	NÃO
	19	Gruta Nossa Srª de Lourdes	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	-	RELIGIOSO	NÃO
	20	Gruta Nossa Srª de Lourdes	São João do Polêsine	BAIXO	BAIXO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RELIGIOSO	NÃO

AFLORAMENTOS FOSSILÍFEROS (total= 3)	21	Wachholz	Agudo	ALTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BOA	MODERADA	BAIXA	-	SIM
	22	Bortolin	Dona Francisca	MÉDIO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	-	SIM
	23	Marchesan	São João do Polêsine	ALTO	MÉDIO	BAIXO	BAIXO	BOA	BOA	MODERADA	-	SIM
ARTEFATOS ARQUEOLÓGICOS	24	Trilha do Pororó	Pinhal Grande	ALTO	MÉDIO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	MODERADA	ARQUEOLÓGICO	SIM
BARRA ARENOSA	25	Balneário das Tunas	Restinga Seca	MÉDIO	MÉDIO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	-	SIM
OBRAS COM ROCHAS DA REGIÃO	26	Rota das Esculturas	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ARTÍSTICO	SIM
QUEDAS D' ÁGUA (total= 13)	27	Cascata do Chuvisco	Agudo	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	DIFÍCIL	MODERADA	BAIXA	-	NÃO
	28	Cascata Friederich	Agudo	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	-	NÃO
	29	Cascata Raddatz	Agudo	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM
	30	Cascata Segatto	Dona Francisca	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	MODERADA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM
	31	Cascata Cara do Índio	Ivorá	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	NÃO
	32	Cascata Queda Livre	Ivorá	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM
	33	Cascata das Pedras Pretas e dos Degraus	Ivorá	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	NÃO
	34	Cascata das Pedras Brancas	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	NÃO
	35	Cascata do Pingo	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM
	36	Cascata da Ferreira	Pinhal Grande	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM
	37	Cascata do Fio Azul	Pinhal Grande	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	NÃO
	38	Cascata do Mezzomo	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM
39	Cascatas Quinta Dom Inácio	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO	SIM	

Fonte: organizado pela autora.

Figura 28 – Avaliação quali/quantitativa II para quedas d’ água.

Avaliação Qualitativa II para quedas d’ água	Nº	Identificação	Localização	Altura da queda	Volume de água	Possibilidade de banho	Degraus/ mudança de direção da água	Profundidade visual (turbidez e cor)
QUEDAS D’ ÁGUA (total= 13)	27	Cascata do Chuvisco	Agudo	10-30	Cobre pontualmente a queda	Inexistente	Inexistente	Turva
	28	Cascata Friederich	Agudo	<10	Cobre parcialmente a queda	Existente	Existente	Turva
	29	Cascata Raddatz	Agudo	>30	Cobre totalmente a queda	Existente	Inexistente	Turva
	30	Cascata Segatto	Dona Francisca	>30	Cobre parcialmente a queda	Existente	Inexistente	Turva
	31	Cascata Cara do Índio	Ivorá	10-30	Cobre pontualmente a queda	Existente	Existente	Opaca
	32	Cascata Queda Livre	Ivorá	>30	Cobre totalmente a queda	Existente	Existente	Turva
	33	Cascata das Pedras Pretas e dos Degraus	Ivorá	>30	Cobre totalmente a queda	Existente	Existente	Opaca
	34	Cascata das Pedras Brancas	Nova Palma	<10	Cobre pontualmente a queda	Existente	Inexistente	Turva
	35	Cascata do Pingo	Nova Palma	>30	Cobre totalmente a queda	Existente	Inexistente	Turva
	36	Cascata da Ferreira	Pinhal Grande	<10	Cobre toralemnte a queda	Existente	Inexistete	Opaca
	37	Cascata do Fio Azul	Pinhal Grande	<10	Cobre parcialmente a queda	Existente	Inexistente	Turva
	38	Cascata do Mezzomo	Silveira Martins	>30	Cobre totalmente a queda	Existente	Existente	Turva
	39	Cascatas Quinta Dom Inácio	Silveira Martins	>30	Cobre totalmente a queda	Existente	Existente	Turva

*Altura da queda: >30m; entre 10-30m; <10m

*Volume de água durante o ano todo: Cobre totalmente a queda; Cobre parcialmente a queda; Cobre pontualmente a queda

*Possibilidade de banho/balneabilidade: Existente/Inexistente

*Degraus/mudança de direção da água (existência de falhas transversais que proporcionam a mudança de direção da água): Existente; Inexistente

*Profundidade visual da água (turbidez e cor): Transparente; Turva; Opaca.

Fonte: organizado pela autora.

5.1.3 Caracterização dos locais de interesse

Para a caracterização dos locais de interesse foram realizados trabalhos de campo em 26 e 31 de março, 19 de maio, 26 de setembro, 7 de novembro, 14, 15 de novembro e 14 de janeiro nos municípios da região da Quarta Colônia. Nos trabalhos de campo foram preenchidas as respectivas fichas de caracterização dos locais, além da recolha de imagens fotográficas, onde foram localizados os 23 novos pontos pré-selecionados pela avaliação qualitativa e visitados os 20 geossítios inventariados pela CPRM totalizando, assim, 43 geossítios para a caracterização. A avaliação qualitativa dos 43 locais pode ser verificada na Figura 29 e posteriormente a descrição dos geossítios inventariados é apresentada:

Figura 29 – Relação dos geossítios avaliados e selecionados qualitativamente no território da Quarta Colônia e geossítios inventariados pela CPRM em 2012.

Monumentos/Feições	Nº	Identificação	Localização	Tipo de interesse				Uso potencial			Valor adicional
				Científico	Didático	Cultural	Geoturístico	Acessibilidade	Visibilidade	Vulnerabilidade	
MORROS TESTEMUNHOS (total= 13)	1	Cerro Fikemberg	Agudo	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RECREATIVO (voo livre)
	2	Morro Agudo*	Agudo	BAIXO	BAIXO	ALTO	ALTO	MODERADA	MODERADA	BAIXA	HISTÓRICO
	3	Morro da Igreja*	Agudo	BAIXO	BAIXO	-	MÉDIO	RUIM	BOA	BAIXA	-
	4	Tobogã e Teleférico	Dona Francisca	BAIXO	MÉDIO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RECREATIVO
	5	Ermida São Pio	Faxinal do Soturno	MÉDIO	ALTO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RELIGIOSO
	6	Mirante Cerro Comprido*	Faxinal do Soturno	MÉDIO	ALTO	-	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	-
	7	Chapadão	Ivorá	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MODERADA	BOA	BAIXA	-
	8	Monte Grapa*	Ivorá	BAIXO	ALTO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RELIGIOSO
	9	Mirante Paga Peão	Pinhal Grande	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO	BOA	MODERADA	BAIXA	ECOLÓGICO
	10	Roteiro das Pedras Brancas	São João do Polêsine	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	MODERADA	BOA	BAIXA	RECREATIVO (voo livre)
	11	Mirante Recanto Maestro	São João do Polêsine (distrito Recanto Maestro)	BAIXO	MÉDIO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	-
	12	Mirante das Pedras Brancas	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	-
	13	Monumento ao imigrante italiano	Silveira Martins	BAIXO	ALTO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	-
CAVERNAS/GRUTAS (total= 2)	14	Gruta do Índio*	Agudo	MÉDIO	MÉDIO	ALTO	ALTO	MODERADA	BOA	BAIXA	HISTÓRICO/ECOLÓGICO
	15	Caverna do morcego	Dona Francisca	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO	MÉDIO	MODERADA	BOA	BAIXA	-
	16	Janner*	Agudo	ALTO	MÉDIO	-	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	-
	17	Wachholz	Agudo	ALTO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	MODERADA	BAIXA	-

AFLORENTOS FOSSILÍFEROS (total= 15)	18	Dona Francisca (Fogliarine)*	Dona Francisca	ALTO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	MODERADA	MODERADA	-
	19	Alto Guarda Mor*	Faxinal do Soturno	BAIXO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	RUIM	ALTA	-
	20	Linha da Gruta*	Faxinal do Soturno	MÉDIO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	MODERADA	MODERADA	-
	21	Linha São Luiz*	Faxinal do Soturno	ALTO	ALTO	-	BAIXO	MODERADA	RUIM	MODERADA	-
	22	Novo Treviso*	Faxinal do Soturno	ALTO	ALTO	ALTO	BAIXO	BOA	BOA	MODERADA	RELIGIOSO
	23	Bortolin	Dona Francisca	MÉDIO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	-
	24	Buriol*	São João do Polêsine	ALTO	BAIXO	-	BAIXO	RUIM	BOA	BAIXA	-
	25	Fazenda dos Meios*	Restinga Seca	MÉDIO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	-
	26	Estrada Vale Vêneto*	São João do Polêsine	BAIXO	BAIXO	ALTO	ALTO	BOA	RUIM	MODERADA	-
	27	Marchesan	São João do Polêsine	ALTO	MÉDIO	-	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	-
	28	Piche*	São João do Polêsine	MÉDIO	ALTO	-	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	-
	29	Predebon*	São João do Polêsine	ALTO	MÉDIO	-	BAIXO	BOA	BOA	ALTA	-
	30	Ponte de Ferro*	São João do Polêsine	BAIXO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	RUIM	MODERADA	-
ARTEFATOS ARQUEOLÓGICOS	31	Trilha do Pororó	Pinhal Grande	ALTO	MÉDIO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	MODERADA	ARQUEOLÓGICO
BARRA ARENOSA	32	Balneário das Tunas	Restinga Seca	MÉDIO	MÉDIO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	RECREATIVO
OBRAS COM ROCHAS DA REGIÃO	33	Rota das Esculturas	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	ALTO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ARTÍSTICO
EROSÃO	34	Buraco Fundo*	Restinga Seca	BAIXO	BAIXO	-	BAIXO	BOA	MODERADA	BAIXA	-
ESCARPAS ROCHOSAS (total=2)	35	Pedreira Quadrada*	São João do Polêsine	MÉDIO	ALTO	-	BAIXO	BOA	BOA	BAIXA	ECONÔMICO
	36	Escarpas Alagadas*	Pinhal Grande	MÉDIO	MÉDIO	-	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO
CASCATAS/QUEDAS D'ÁGUA (total=7)	37	Cascata Raddatz	Agudo	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO
	38	Cascata Segatto	Dona Francisca	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO
	39	Cascata Queda Livre	Ivorá	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO

	40	Cascata da Ferreira	Ivorá	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO
	41	Cascata do Pingo	Nova Palma	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO
	42	Cascata do Mezzomo	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO
	43	Cascatas Quinta Dom Inácio	Silveira Martins	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BOA	BOA	BAIXA	ECOLÓGICO

*Geossítios anteriormente inventariados por Godoy et al. (2012).

Fonte: organizado pela autora.

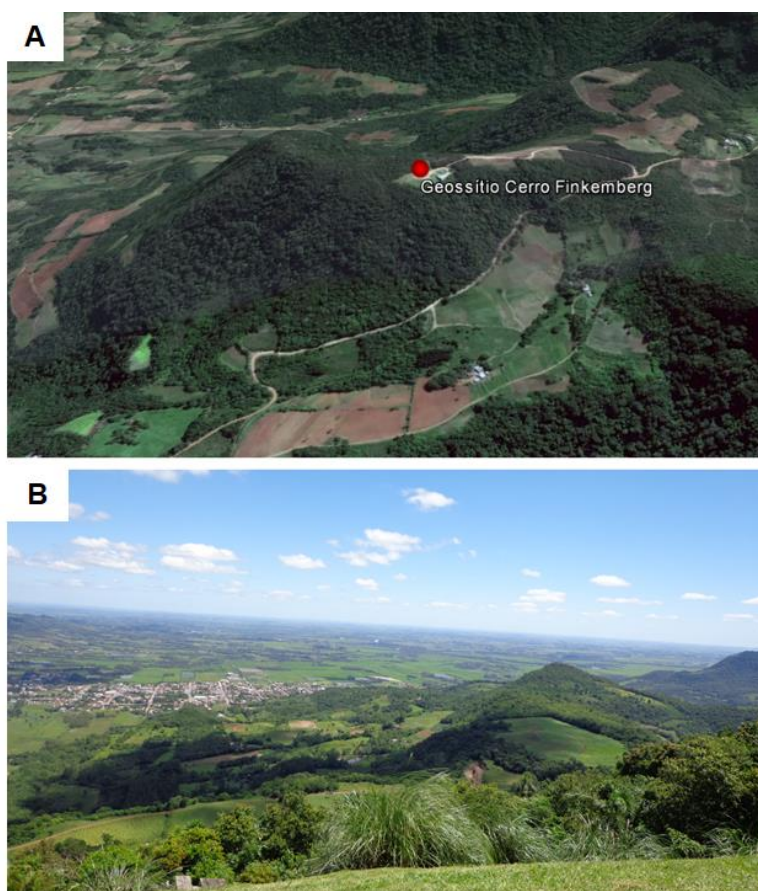
Geossítio 01: CERRO FINKEMBERG

Latitude: 29°36'58''S **Longitude:** 53°14'57''W

O Geossítio Cerro Finkemberg está situado em propriedade privada na Localidade de Linha Branca no município de Agudo, a 5 Km do perímetro urbano em estrada vicinal (Figura 30A). O local constitui-se de um morro isolado, com aproximadamente 477m de elevação, que é utilizado como ponto para prática de esportes de aventura, como paraglider e asa delta, sendo sede de competições estaduais por algumas vezes (Figura 30B). O local apresenta um belo ponto de miradouro para a cidade de Agudo e possibilita a visualização do relevo, onde morros e suaves ondulações contrastam com as lavouras de arroz (Figura 31).

Esta elevação é do tipo morro testemunho, sendo formada basicamente por rochas vulcânicas (Formação Serra geral- Cretáceo Inferior).

Figura 30 – Geossítio Cerro Finkemberg.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Cerro Finkemberg; B) Visão panorâmica da Depressão Periférica e Patamares da Serra Geral, com o característico relevo suavemente ondulado e a presença de rios, formando colinas e várzeas.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

As condições de observação são boas e o mesmo pode-se considerar quanto ao acesso, pois pode-se percorrer o trajeto de carro até a entrada da propriedade e após seguir por 100m a pé.

Figura 31 – Vista panorâmica no ponto de saltos para vôo livre



Fonte: Trabalho de campo, novembro de 2015.

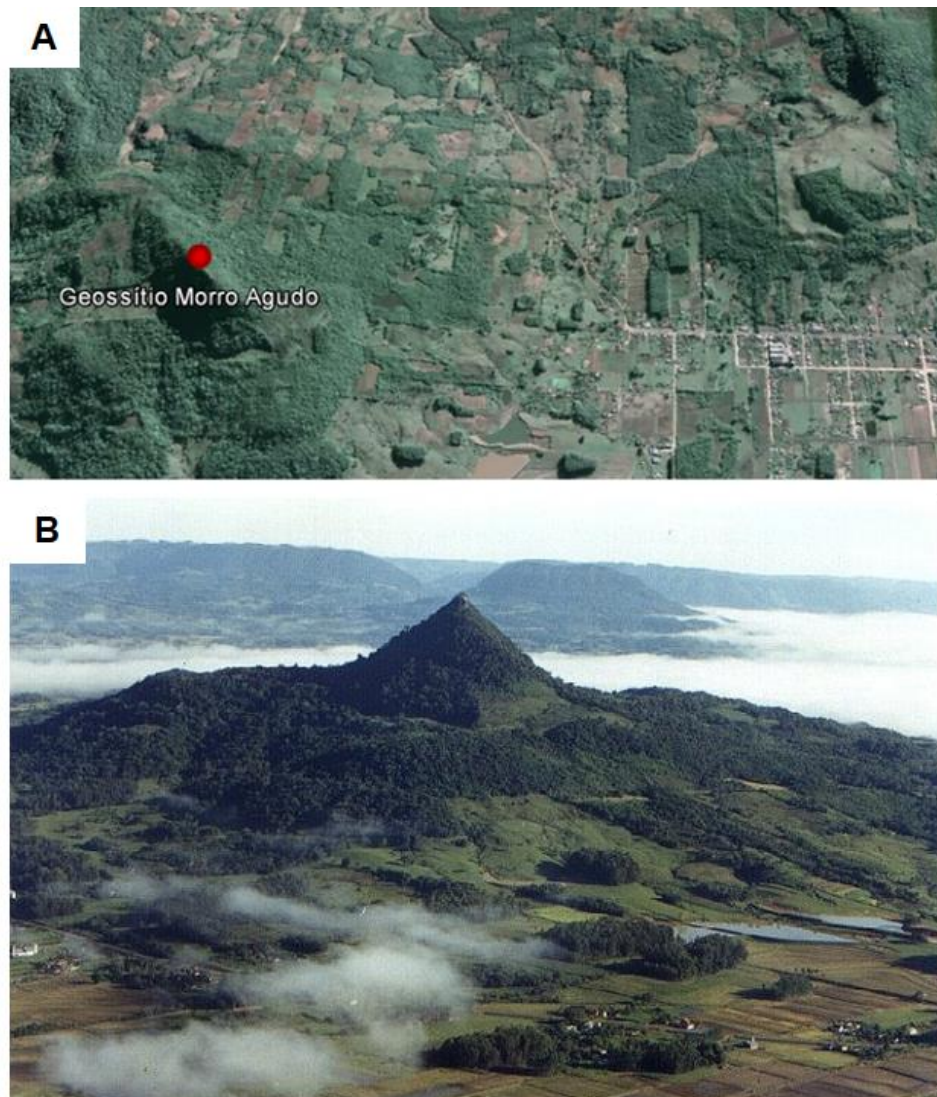
O geossítio, não apresenta nenhuma ameaça aparente e a infraestrutura quanto a rampa é mantida em boas condições. Recomenda-se para este local, a sinalização e a implantação de um painel interpretativo, ressaltando-se as características do relevo que podem ser observadas, proporcionando assim o entendimento do turista do valor da paisagem em questão, o mesmo conteúdo poderia ser utilizado para visitas guiadas. Levando-se em consideração os dados expostos, o local apresenta interesse turístico como alto, enquanto o interesse científico, didático podem ser considerados como baixos e o interesse econômico como médio.

Geossítio 02: MORRO AGUDO

Latitude: 29°38'40,1''S **Longitude:** 53°17'28,6''W

O geossítio Morro Agudo está localizado em propriedade privada, ao final da Avenida Concórdia, a 2Km do perímetro urbano (Figura 32A). O geossítio corresponde a um morro isolado com 429m de elevação, formado pela associação de rochas sedimentares e vulcânicas (Formação Guará - Juro - Cretáceo e Formação Serra Geral - Cretáceo Inferior) (Figura 32B) (GODOY et al. 2012).

Figura 32 – Geossítio Moro Agudo.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Moro Agudo; B) Vista do geossítio Moro Agudo.
Fonte: A) Google Earth; B) acervo pessoal Erni Böck.

Para chegar ao topo do morro deve-se percorrer uma trilha de 2,5Km, a pé em trilha precária, sem sinalização ou qualquer elemento de infraestrutura (Figura 33). As condições de observação são médias, o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois as trilhas necessitam de manutenção para a maior segurança dos visitantes. Levando-se em consideração os dados expostos, o interesse turístico é proeminente, o interesse científico é alto enquanto os interesses didático e econômico são baixos. Ressalta-se que o local apresenta também valor cultural e histórico, pois devido à característica geomorfológica do morro (pico pontiagudo), os imigrantes alemães que se instalaram na área em 1857 deram o nome de Agudo ao município. Além de ser indicativo para se tornar uma unidade de conservação por apresentar *Dyckia agudensis* (Irgang; Sobral, 1987) no seu território. Esta espécie é endêmica da região com

distribuição restrita ($E_{00}=4,12\text{km}^2$) e encontra-se criticamente em perigo (CR) de extinção pela sua localidade de ocorrência restrita.

Seu critério de avaliação do risco de extinção da lista de espécies ameaçadas da flora é Blab (iii)+2ab (iii) (CNC Flora, Centro Nacional de Conservação da Flora).

Recomenda-se para este local, a implantação de uma infraestrutura para maior segurança dos visitantes, além de painel interpretativo, ressaltando-se as características de relevo e a história ligada ao local; o mesmo conteúdo poderia ser utilizado para visitas guiadas. Ainda recomenda-se a criação de uma unidade de conservação para auxiliar na conservação da espécie ameaçada que encontra-se naquele local.

Figura 33 – Visão da cidade de Agudo a partir do pico do Morro Agudo.



Fonte: Associação dos Amigos do Caminho de Santiago de Compostela-Santa Maria, 2015.

Geossítio 03: MORRO DA IGREJA

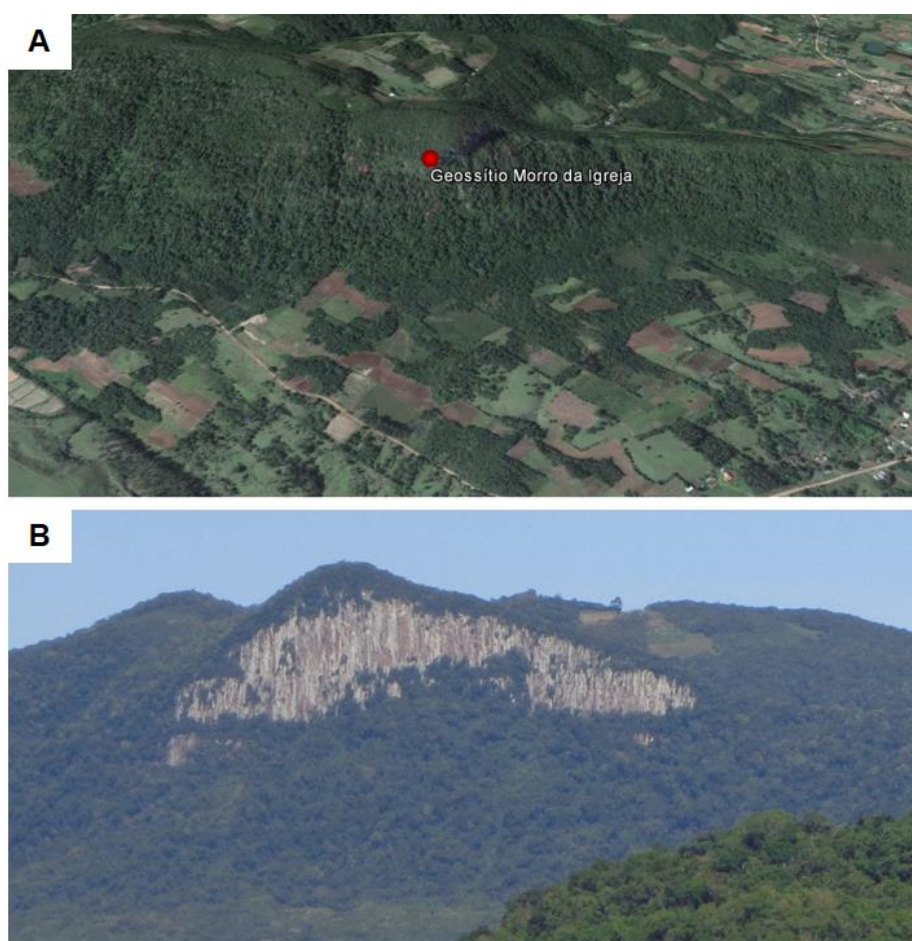
Latitude: 29°32'11''S **Longitude:** 53°17'22''W

O geossítio Morro da Igreja está localizado no interior do município de Agudo, na localidade de Nova Boêmia (estrada vicinal da Picada do Rio que segue até a Usina Hidrelétrica de Dona Francisca), a 18 Km da sede do município (Figura 34A). Trata-se de um morro

testemunho de aproximadamente 471m de altura. De acordo com relatório técnico da CPRM (GODOY et al., 2012, p. 444) (Figura 34B):

A região é caracterizada por ser uma zona de escarpa com relevos associados a níveis profundos de dissecação e de entalhamento por drenagens controladas por inúmeros lineamentos estruturais. Esta elevação é formada basicamente por rochas vulcânicas (Formação Serra Geral – Cretáceo Inferior) e se destaca por apresentar parte do seu cume talhado por quedas de blocos que expõem as rochas em ângulos verticais

Figura 34 – Geossítio Morro da Igreja.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Morro da Igreja; B) Vista do geossítio Morro da Igreja.
Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

As condições de observação são boas. Já quanto ao acesso, as condições são ruins, pois as estradas são precárias e não há trilhas que levem até o cume do morro, sendo necessário seguir pelo mato, sem qualquer sinalização.

Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta médio interesse turístico, pois o faturamento vertical pode ser utilizado para atividades de escalada. O interesse científico, didático e econômico, pode ser considerado como baixo.

Geossítio 04: PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL DONA FRANCISCA

Latitude: 29°34'51,2''S **Longitude:** 53°24'0,6''W

Este geossítio está situado próximo ao centro da cidade de Dona Francisca, em uma propriedade pública na Vila Mostardeiro. Trata-se de um geossítio do tipo planalto, com 125m de elevação, formado por rochas vulcânicas (Formação Serra Geral – Cretáceo Inferior) (Figura 35). Este local possui as instalações do parque turístico municipal de Dona Francisca, com boa infraestrutura, com um mirante de concreto (Figura 36A), um teleférico (Figura 36B) e um escorregador gigante (Figura 36C), localizados em um ponto estratégico de contemplação da depressão periférica, colinas e várzeas, onde são observadas grandes lavouras de arroz, pode-se observar também o geossítio Morro Agudo com seu cume pontiagudo característico e a cidade de Faxinal do Soturno à direita. O parque foi inaugurado em 1966 (Figura 36D) e atualmente o parque está desativado, devido a necessidade de medidas de segurança para o seu correto funcionamento, também não há nenhuma sinalização indicando o caminho para este local.

Figura 35 – Imagem aérea com localização do Geossítio Parque Turístico Municipal de Dona Francisca



Fonte: Google Earth.

Figura 36 – Geossítio Parque turístico municipal de Dona Francisca.



A) Mirante do Parque Turístico; B) Tobogão e Teleférico com visão panorâmica do Vale do Rio Jacuú; C) Vista externa das instalações do tobogã; D) Placa com data da inauguração do Parque.

Fonte: A, B, C e D) Trabalho de campo, novembro de 2015.

As condições de observação são boas e o mesmo verifica-se quanto a acessibilidade, pois a estrada é pavimentada até às proximidades do geossítio, é possível acessar o local de carro e ônibus até as instalações.

Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta um elevado interesse turístico, somado ao valor recreativo. O interesse didático também é considerável, justificado pela possibilidade de visualização do contexto geomorfológico da Quarta Colônia (Figura 37), enquanto o interesse científico, pode ser considerado como baixo e o interesse econômico como alto. Havendo necessidade de reestruturação do empreendimento para que ocorra uso público.

Figura 37 – Vista panorâmica do vale do Rio Jacuú a partir do mirante do geossítio.

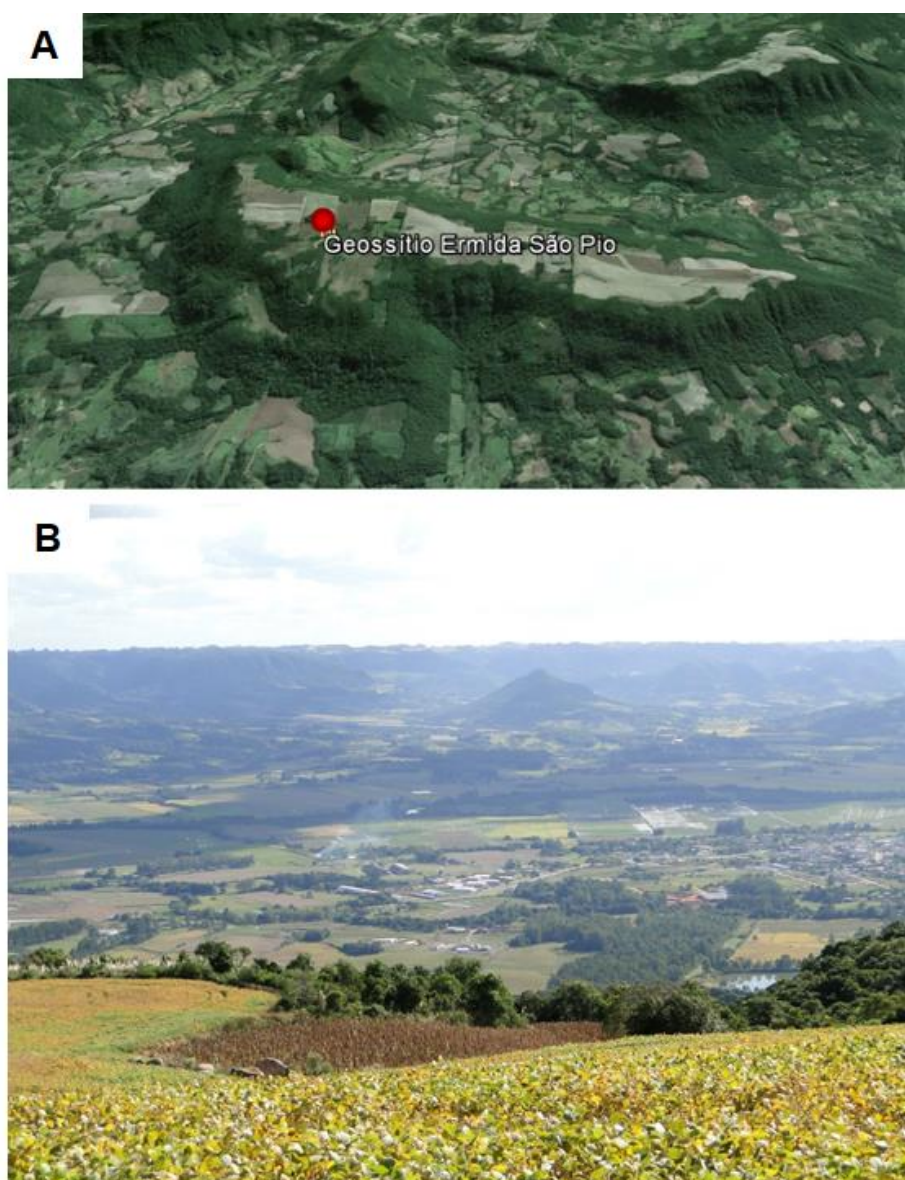


Fonte: Trabalho de campo, novembro de 2015.

Geossítio 05: ERMIDA SÃO PIO**Latitude:** 29°34'51,2''S **Longitude:** 53°24'0,6''W

Este geossítio está situado a 1 km do Geossítio Mirante Cerro Comprido em uma propriedade privada, na localidade de Cerro Comprido, no município de Faxinal do Soturno, estando, portanto, a 8 Km do perímetro urbano. Devido à proximidade com o ponto descrito anteriormente, a composição, condições de acessibilidade e condições de observação são as mesmas (Figura 38A).

Figura 38 – Geossítio Ermida São Pio.



A) Imagem aérea com localização do geossítio Ermida São Pio; B) Visão da Quarta Colônia a partir da Ermida.
Fonte: A) Google Earth; B) acervo pessoal de Adriano Figueiró.

Trata-se de um geossítio localizado no topo de um cerro a 528 m de altitude, onde além da imponência da visão panorâmica das características geomorfológicas da Quarta Colônia (Figura 38B), pode-se observar uma paisagem bucólica, com pastagens e culturas como milho, soja e fumo, contando também com uma pequena área de construções, onde se localiza a Ermida São Pio (Figura 39). Este templo foi inaugurado em 24 de outubro de 2004, devido a devoção de um dos fiéis de São Pio de Pietrelcina (sacerdote nascido em Pietrelcina na Itália, e morreu em San Giovanni Rotondo em 23 de setembro de 1968, sendo reconhecido como santo em 1999); um fiel optou por uma localização privilegiada tanto para contemplação quanto para busca de paz e tranquilidade.

Figura 39 – Ermida São Pio.



Fonte: trabalho de campo, março de 2015.

A Ermida é muito visitada por fiéis e conforme pode ser verificado no livro de registro de visitas (não apresenta número, somente dados do visitante e data), a visitação ocorre diariamente, pois o local encontra-se aberto à visitação de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13:30 às 17:30. No mês de novembro é realizada a festa em homenagem ao padroeiro, momento em que muitos fiéis devotos percorrem a pé o trajeto de 8 Km que separa a cidade da Ermida. Este local apresenta uma boa infraestrutura com mesas, bancos, churrasqueiras e pias no remanescente de vegetação ao lado da Ermida.

Levando-se em consideração os dados apresentados, o geossítio apresenta proeminente interesse turístico, comprovado pelo grande número de visitantes que procura a Ermida, somando-se ainda o valor cultural evidenciado devido às manifestações que ocorrem no local. Enquanto o interesse didático e econômico podem ser classificados como alto e justificado pela possibilidade de visualização do contexto geomorfológico da Quarta Colônia e devido a atratividade de turistas para o local. Já o interesse científico apresenta-se como médio. Recomenda-se para este local, a implantação de um painel interpretativo, ressaltando-se as características do relevo que podem ser observada, proporcionando assim o entendimento do turista do valor da paisagem em questão, o mesmo conteúdo poderia ser utilizado para visitas guiadas.

Geossítio 06: MIRANTE CERRO COMPRIDO

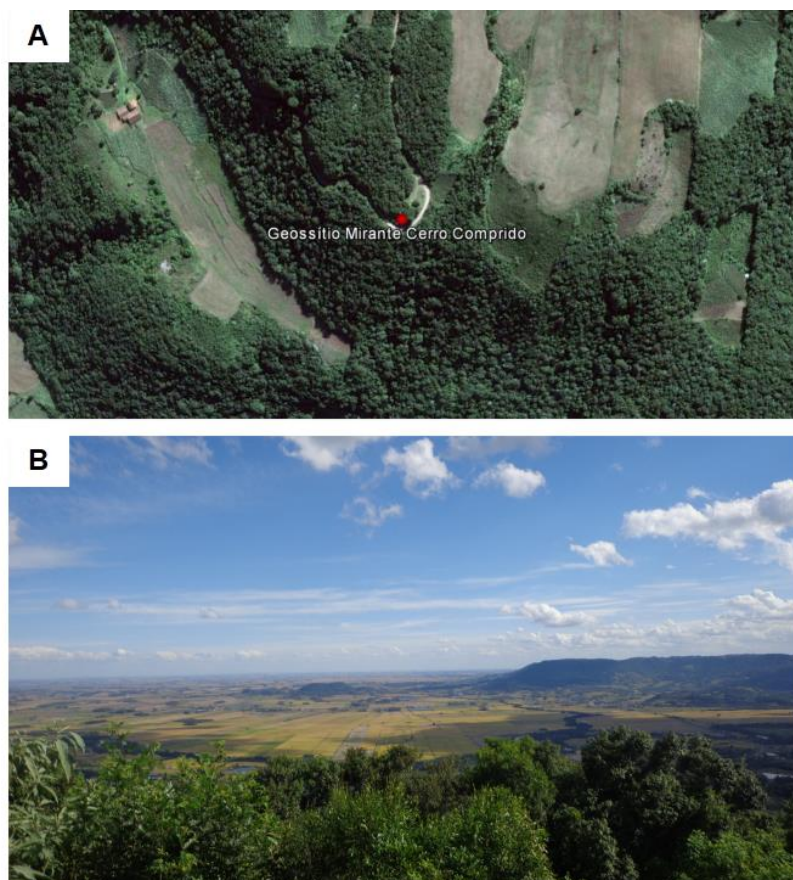
Latitude: 29°34'51,2''S **Longitude:** 53°24'0,6''W

Situado na localidade de Cerro Comprido, no município de Faxinal do Soturno, a 7 Km do perímetro urbano. O acesso ao geossítio Mirante Cerro Comprido dá-se pela RS 149 até a sede de Faxinal do Soturno e após por estrada vicinal. As características geomorfológicas nomeiam o local, pois devido ao formato do cerro apresentar alongamento no sentido leste-oeste, com 4 Km de comprimento, o local recebeu o nome de Cerro Comprido (Figura 40A).

Trata-se de um geossítio do tipo morro testemunho, formado por rochas siltico-argilosas, que a 528m de altitude permitem desfrutar de uma visão panorâmica de grande valor estético da planície aluvial do rio Jacuí, onde o geopatrimônio encontra-se na visualização proporcionada pelo ponto e não no mirante propriamente dito.

A beleza cênica dá-se pela contemplação da paisagem da Depressão Periférica (rochas sedimentares) e Patamares da Serra Geral (rochas vulcânicas), com o característico relevo suavemente ondulado e a presença de rios, formando colinas e várzeas, onde é observado um número significativo de lavouras de arroz (GODOY et al., 2012). Assim, a observação do mosaico da paisagem passa a ideia de uma “colcha de retalhos” devido ao contraste de cores exibido pelo mosaico das lavouras de arroz e da vegetação florestal remanescente, sendo que em tempos de maturação da safra o contraste é ainda mais evidente (Figura 40B).

Figura 40 – Geossítio Mirante Cerro Comprido.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Mirante Cerro Comprido; B) Visão panorâmica da Depressão Periférica e Patamares da Serra Geral, com o característico relevo suavemente ondulado e a presença de rios, formando colinas e várzeas.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, março de 2015.

As condições de observação são boas e o mesmo verifica-se quanto a acessibilidade, apesar da estrada não ser pavimentada e constituir-se de um percurso íngreme e pedregoso, porém privilegiado quanto a fauna e flora, sendo que a utilização de carros é possível até a entrada do geossítio. O trajeto não é sinalizado quanto ao mirante, mas podem ser vistas placas que sinalizam a direção para a Ermida São Pio, localizada a cerca de 1 Km acima deste, no topo do Cerro Comprido. Quanto ao mirante, há apenas uma placa de sinalização na entrada (Figura 41A), contudo este geossítio apresenta uma boa infraestrutura para o ponto de contemplação, com a presença de trapiche de concreto com grades de proteção (Figura 41B).

Figura 41 – Infraestrutura no Geossítio Mirante Cerro Comprido.



A) Ponto de entrada do Mirante; B) Aspectos do mirante.
Fonte: A, B) Trabalho de campo, março de 2015.

Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o geossítio Mirante Cerro Comprido apresenta elevado interesse turístico, o interesse didático também é considerável, justificado pela possibilidade de visualização do contexto geomorfológico da Quarta Colônia. Enquanto o interesse científico e econômico pode ser considerados médios.

Pode ser observado também, que mesmo com a manutenção do acesso ao local, há uma grande quantidade de lixo depositado pelos visitantes e nenhuma lixeira é encontrada, o que pode ser apontado como uma ação de intervenção primária, além da colocação de placas de sinalização e a melhoria do trajeto. Verificou-se, que as copas das árvores estão prejudicando a visualização, assim recomenda-se o desbaste dos galhos maiores para possibilitar uma melhor apreciação da paisagem.

Soma-se ainda a possibilidade da implantação de um painel interpretativo, ressaltando-se as características do relevo que podem ser observadas deste *belvedere*, proporcionando assim o entendimento do turista do valor da paisagem em questão, o mesmo conteúdo poderia ser utilizado para visitas guiadas.

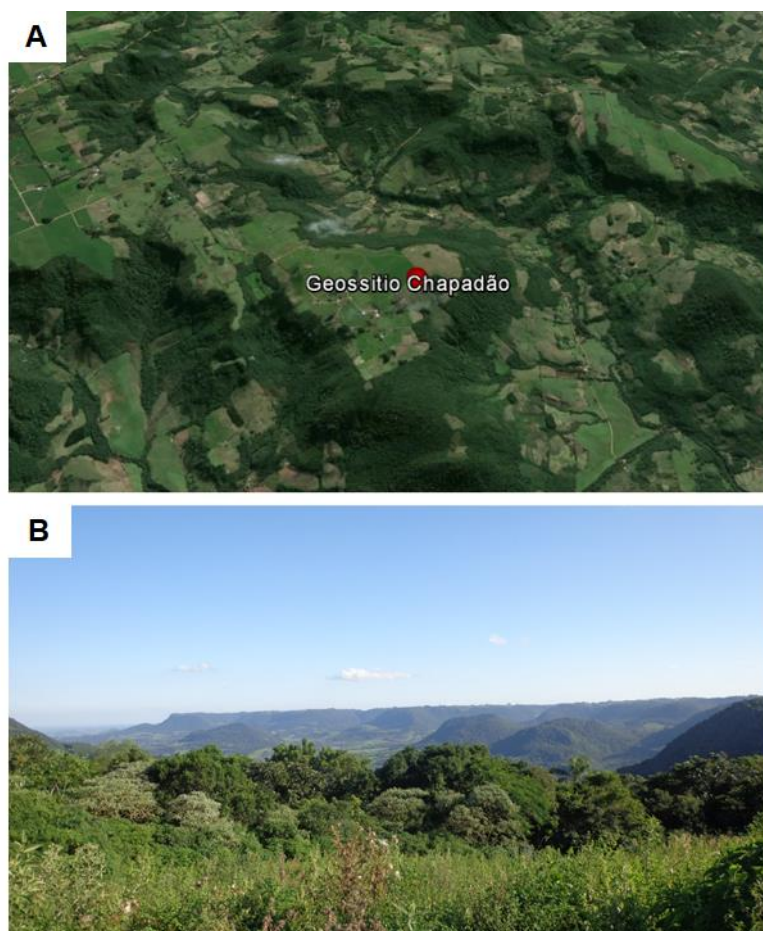
Geossítio 07: CHAPADÃO**Latitude:** 29°31'31''S **Longitude:** 53°35'06''W

Situado no município de Faxinal do Soturno, a 7 Km do perímetro urbano, em propriedade privada, está o geossítio Chapadão que recebe este nome devido a vista que tem-se ao longe de feições semelhantes a uma chapada. O acesso dá-se por estrada vicinal, acessível por carro que leva até a localidade de Chapadão (Figura 42A).

O geossítio está localizado no Planalto meridional, formado por rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, a 451m de altitude (Figura 42B), que permite desfrutar de uma visão panorâmica do vale do Soturno e outras feições geomorfológicas da região como Morro Agudo, Morro da Igreja, Cerro Comprido e Monte Grapa. As condições de observação são boas, porém no local foi instalada uma torre de energia, além do plantio de soja (Figura 43). A acessibilidade pode ser considerada como média, pois a estrada é bastante pedregosa. O trajeto não é sinalizado em nenhum ponto. Levando-se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta interesse turístico moderado, o interesse didático, científico podem ser considerados como baixos.

Para a utilização deste local para a prática do geoturismo, são necessárias medidas de intervenção primárias como melhoria no acesso, implantação de uma infraestrutura para mirante, além de painel interpretativo para ressaltar as características do relevo e proporcionar o entendimento do valor da paisagem em questão.

Figura 42 – Geossítio Chapadão



A) Imagem aérea com localização do geossítio Chapadão; B) Visão das feições geomorfológicas da Quarta Colônia a partir do Chapadão.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, janeiro de 2015.

Figura 43 – Lavoura de soja e torre no geossítio Chapadão.



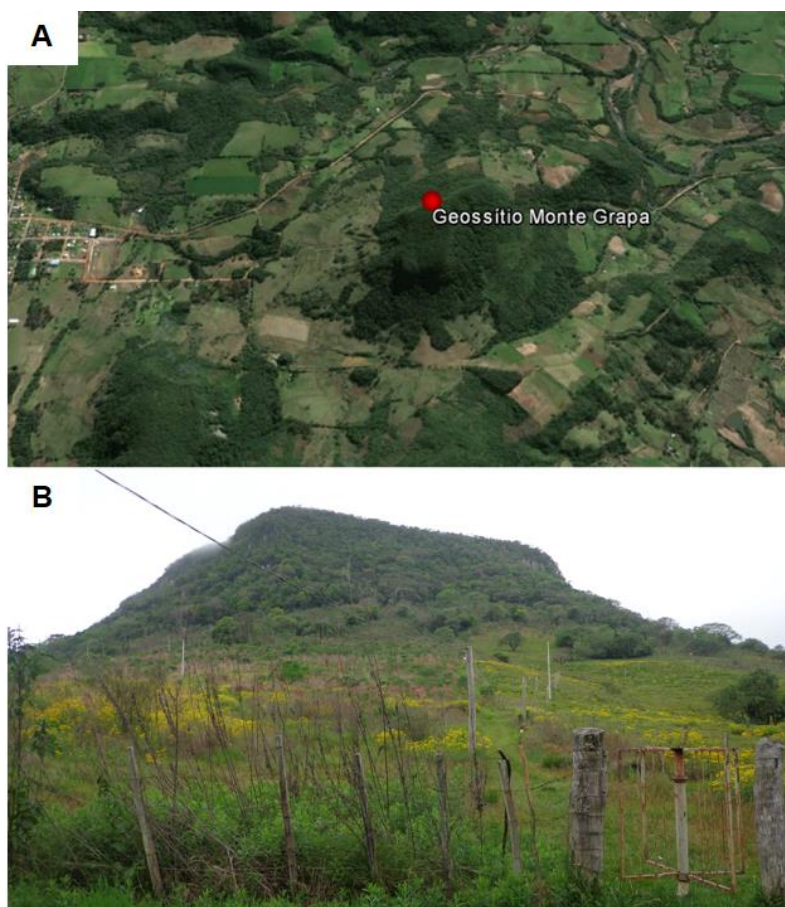
Fonte: Trabalho de campo, janeiro de 2015.

Geossítio 08: MONTE GRAPA**Latitude:** 29°31'13,0''S **Longitude:** 53°34'0,5''W

O geossítio Monte Grapa localiza-se no interior do município de Ivorá, a 1,3 Km do perímetro urbano (Figura 44A). O acesso a este local é feito pela RS 348 por estrada vicinal. O geossítio corresponde a um morro testemunho isolado, produzido pelo recuo da escarpa do Planalto (Figura 45), com belo registro de mata atlântica (Figura 44B) Godoy et al. (2012, p.437):

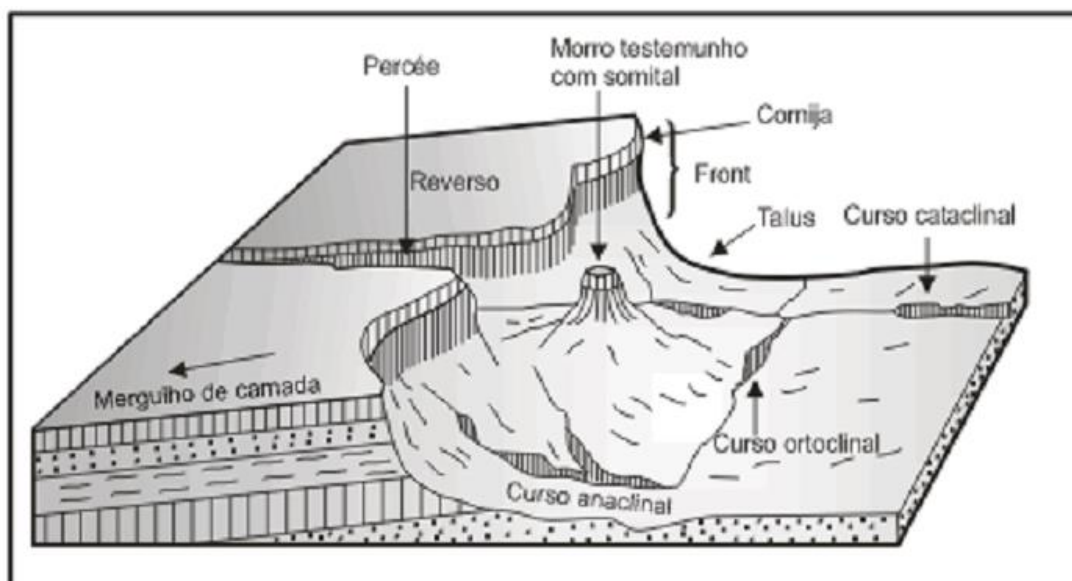
É representado pela associação de rochas sedimentares e vulcânicas (Formação Serra Geral – Cretáceo Inferior). Este morro constitui-se em uma elevação de aproximadamente 330 metros. Este geomonumento representa a ação de recuo da linha de escarpa do planalto (rochas vulcânicas) sobre a depressão periférica (rochas sedimentares). Isto se deve pelo entalhamento das grandes drenagens regionais que se apresentam controladas por inúmeros lineamentos estruturais. Esse processo erosivo gera um conjunto de morros testemunhos na região estudada.

Figura 44 – Geossítio Monte Grapa.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Monte Grapa; B) Vista do geossítio Monte Grapa.
Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, setembro de 2015.

Figura 45 – Demonstração do processo de formação dos morros testemunho a partir da erosão da escarpa.



Fonte: Casseti (1994).

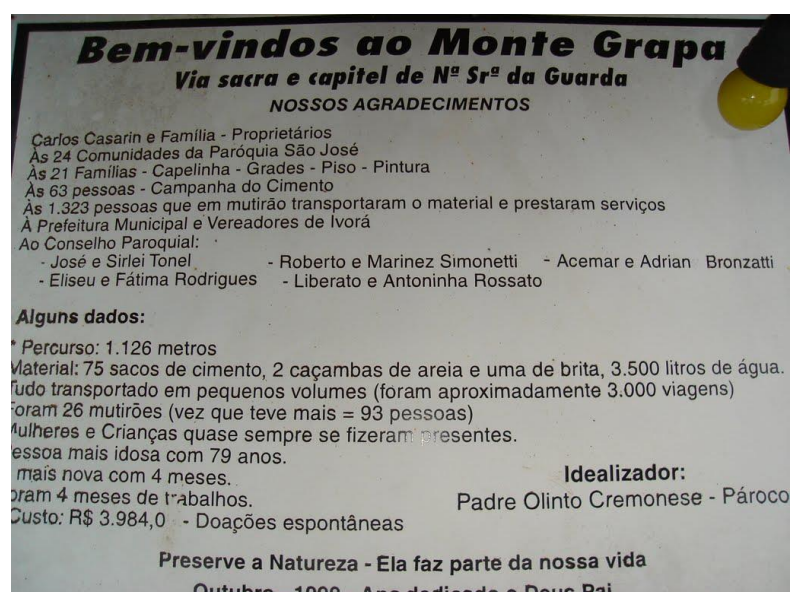
Atualmente o Monte Grapa é de propriedade do município, o qual encaminhou junto a Divisão das Unidades de Conservação (SEMA-RS), o pedido de avaliação para a criação de UC municipal. As condições de observação são boas, o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois o geossítio fica às margens da RS 348 e pode-se seguir até a entrada do local de carro ou ônibus e o final do trajeto de 1,2 Km é feito a pé, em trilha bem sinalizada. A trilha apresenta iluminação e quinze capitéis (Figura 46), construídos pelas famílias da comunidade em 1999 (Figura 47), e em alguns trechos apresenta também cordas que servem de apoio à subida dos peregrinos. As famílias que construíram os capitéis, são responsáveis pela manutenção da trilha e do mirante. A infraestrutura quanto à iluminação e às cordas, necessita de manutenção para maior segurança dos visitantes (Figura 48), pois trechos mais íngremes apresentam maior dificuldade de subida e há uma grande quantidade de folhas acumuladas, tornando o local mais úmido e escorregadio. O ponto culminante da trilha corresponde a um mirante com boa infraestrutura, com trapiche de concreto e grades de proteção, que possibilita uma boa visibilidade das características geomorfológicas do entorno (Figura 49).

Figura 46 – Capitel representando uma das 15 estações da via sacra católica, construído na trilha do Monte Grapa pela comunidade.



Fonte: Trabalho de campo, setembro de 2015.

Figura 47 – Placa de metal registrando o trabalho das famílias que auxiliaram na construção da trilha do Monte Grapa, inaugurada em 1999.



Fonte: Trabalho de campo, setembro de 2015.

Figura 48 – Iluminação e cordas de apoio necessitando de manutenção em trechos da trilha do Monte Grapa.



Fonte: Trabalho de campo, setembro de 2015.

Figura 49 – Miradouro do Monte Grapa, com visão das diferentes feições geomorfológicas condicionadas pelo trabalho erosivo agindo sobre a diversidade de litologias presentes.



Fonte: Trabalho de campo, setembro de 2015.

Levando-se em consideração os dados expostos o interesse turístico é proeminente, o interesse didático é alto, pois o local pode ser utilizado por universidades para trabalhos de campo. Soma-se ainda o valor cultural, pois o geossítio recebe o nome de um famoso monte da Itália, e é ponto de realização de peregrinação católica, culminando com um pequena capela em reverência a Nossa Senhora Della Guardia (a imagem da santa foi trazida da Itália em 1943). Enquanto o interesse econômico pode ser considerado como médio e o interesse científico pode ser considerado como baixo, pois está ligado ao fato de que o morro está bastante recuado da escarpa e desfigurado pelos processos erosivos, de maneira que não se constitui em um exemplo ideal de morro testemunho que justifique sua conservação exclusivamente pelo aspecto geomorfológico.

Recomenda-se para este local, a implantação de um painel interpretativo, ressaltando-se as características do relevo que podem ser observadas, proporcionando assim o entendimento do turista da ação de recuo da linha de escarpa do planalto (rochas vulcânicas) sobre a depressão periférica (rochas sedimentares), sendo que o mesmo conteúdo poderia ser utilizado para visitas guiadas.

Geossítio 09: MIRANTE PAGA PEÃO

Latitude: 29°11'51"S **Longitude:** 53°15'21"W

Belvedere situado em propriedade privada na localidade de Comunidade Medianeira, no município de Pinhal Grande, a 27Km do perímetro urbano. O acesso ao geossítio dá-se pela RS149 até a sede do município e após por estrada vicinal que leva até a localidade de Comunidade Medianeira (Figura 50A). Para acessar o geossítio deve-se percorrer o trajeto de 1km dentro da propriedade até o local, o geossítio caracteriza-se por ser um ponto de mirada para as escarpas alagadas pelo Rio Jacuí. Os paredões rochosos de feições colunares são formados pelo derrame vulcânico da Formação Serra Geral (Cretáceo Inferior) e possuem de 10 a 40 metros de altura (Figura 50B).

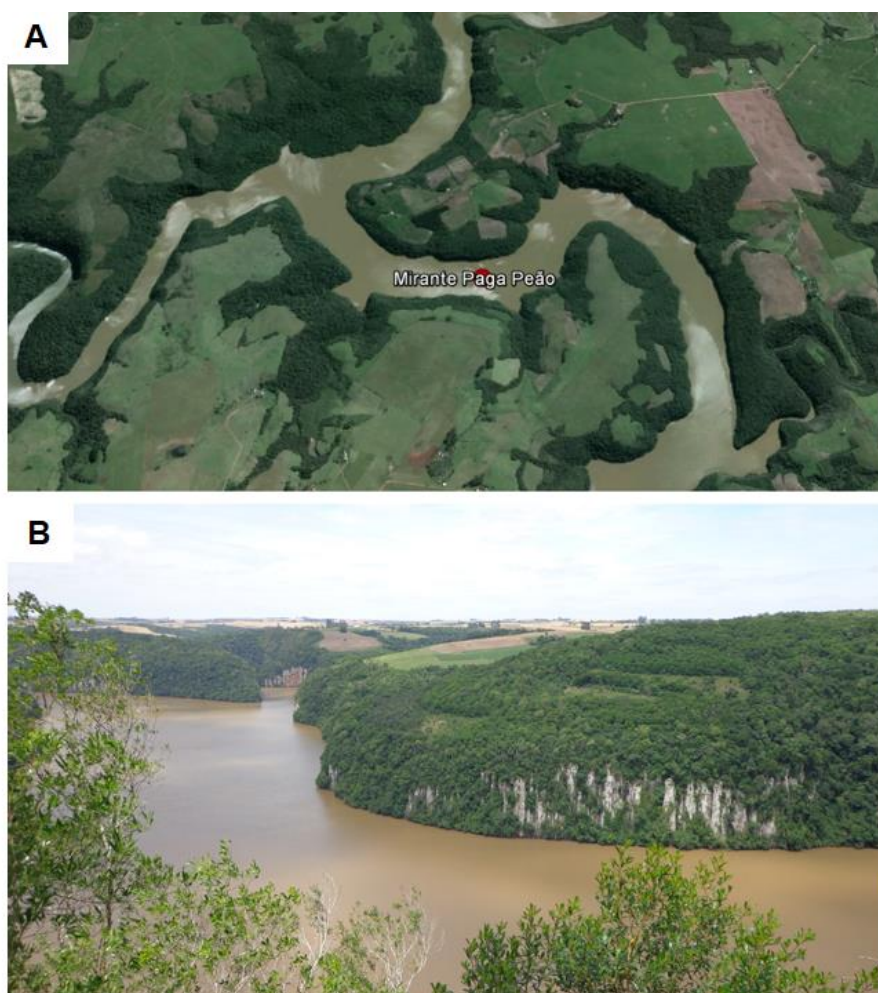
O local possui uma lenda associada e é narrado por Firmino Chagas Costa no livro “Pinhal Grande-Contribuições ao Estudo da História do Município”. Conta-se que o antigo proprietário das terras, contratava peões para auxiliar nos trabalhos da lavoura e quando os peões acabam o serviço combinado e esperavam por receber o pagamento, eram levados até a beira desse precipício e eram jogados, assim o local ficou conhecido como “Paga Peão”.

As condições de observação são moderadas, devido à grande quantidade de vegetação que cobre a visualização. Verifica-se quanto a acessibilidade, apesar da estrada não ser pavimentada nem sinalizada quanto ao mirante, pode ser utilizada por carro e ônibus. Levando-

se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta elevado interesse turístico, o interesse didático e cultural são moderados, enquanto o interesse científico pode ser considerado como baixo.

Para que este local possa vir a ser aproveitado geoturísticamente existe a possibilidade de se colocar um painel interpretativo e uma infraestrutura com trapiche e grades de segurança para facilitar a visualização do local, além de serem efetuadas podas nas árvores mais próximas ao ponto selecionado como mirador e a manutenção da área de mata nativa no entorno, deixando apenas a parte do minante livre.

Figura 50 – Geossítio Mirante Paga Peão.



A) Imagem aérea com localização do geossítio Mirante Paga Peão; B) Visão das escarpas vulcânicas alagadas pelo rio Jacuí.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

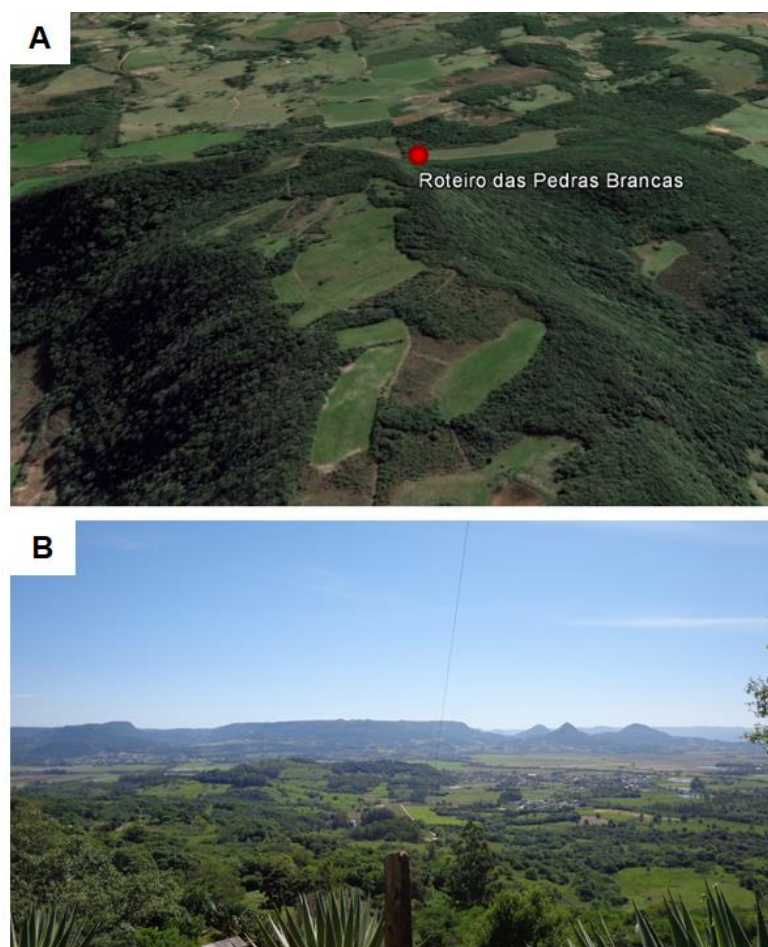
Geossítio 10: ROTEIRO DAS PEDRAS BRANCAS**Latitude:** 29°36'56''S **Longitude:**53°28'52''W

Situado no município de São João do Polêsine, a 1,8 Km do perímetro urbano, em propriedade privada, está o geossítio Roteiro das Pedras Brancas. O acesso dá-se pela RS 149 a partir da rotatória de acesso a cidade de São João do Polêsine e após por estrada vicinal acessível por carro por 1Km, com parte do trajeto muito pedregoso e íngreme, onde o acesso é possível apenas a pé por 800m (Figura 51A).

O geossítio está localizado no Planalto meridional, formado por rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, a 472m de altitude, que permite desfrutar de uma visão panorâmica do vale do Soturno e possui uma rampa utilizada para a prática de voo livre (Figura 51B). As condições de observação são boas e a acessibilidade pode ser considerada como média, pois a estrada é bastante pedregosa e com partes íngremes. O trajeto não é sinalizado em nenhum ponto. Levando-se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta interesse turístico moderado, o interesse didático, científico podem ser considerados como baixos.

Para a utilização deste local para a prática do geoturismo, são necessárias medidas de intervenção primárias como melhoria no acesso, implantação de uma infraestrutura para mirante, além de painel interpretativo para ressaltar as características do relevo e proporcionar o entendimento do valor da paisagem em questão.

Figura 51 – Geossítio Roteiro das Pedras Brancas.



A) Imagem aérea com localização do geossítio Roteiro das Pedras Brancas; B) Visão do Vale do Soturno a partir do geossítio.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

Geossítio 11: MIRANTE RECANTO MAESTRO

Latitude: 29°42'14" S

Longitude: 53°31'38" W

O geossítio Mirante Recanto Maestro, encontra-se em propriedade privada, no interior do município de São João do Polêsine, no distrito de Recanto Maestro, a 14Km da sede do município. A acessibilidade dá-se pela RS 149 e após por estrada pavimentada e sinalizada que leva ao distrito de Recanto Maestro (Figura 52A).

Trata-se de um ponto de mirante, onde pode-se observar o Vale do Soturno e as características geomorfológicas da região (Figura 52B e 53). O geossítio está localizado no Planalto meridional, formado por rochas vulcânicas da Formação Serra Geral

Figura 52 – Geossítio Mirante Recanto Maestro.



A) Imagem aérea com localização do geossítio Mirante Recanto Maestro; B) Visão do Vale do Soturno a partir do geossítio.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

Figura 53 – Vista panorâmica a partir do Geossítio Recanto Maestro



Fonte: Trabalho de campo, novembro de 2015.

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois o local pode ser acessado de ônibus ou carro e todo trajeto é pavimentado.

Salienta-se que o local possui uma grande infraestrutura turística, com pousada, hotel e restaurantes que atraem turistas de alto padrão econômico de todo Brasil. Recomenda-se a implantação de infraestrutura como um trapiche, com proteção de grades para o mirante no local, além da instalação de um painel interpretativo, para popularizar o conhecimento geocientífico relacionado à geomorfologia da área. Levando-se em consideração os dados expostos, o interesse turístico e econômico são altos, enquanto o interesse científico pode ser considerado como baixo.

Geossítio 12: MIRANTE DAS PEDRAS BRANCAS

Latitude: 29°37'89" S

Longitude: 53°31'96" W

Este geossítio, encontra-se em propriedade privada, no interior do município de Silveira Martins, a 3Km da sede do município. A acessibilidade dá-se pela estrada vicinal que leva até a localidade de Linha Base (Figura 54A).

O geossítio Mirante das Pedras Brancas é um belvedere, onde pode-se observar as características geomorfológicas da região (Figura 54B). É formado basicamente por rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois o local pode ser acessado de ônibus ou carro e a estrada apesar de não pavimentada apresenta boas condições. O roteiro até o local é sinalizado por placas e uma placa está instalada na área de miradouro. Recomenda-se a implantação de infraestrutura como um trapiche, com proteção de grades para mirante no local, além da instalação de um painel interpretativo, para popularizar o conhecimento geocientífico relacionado a geomorfologia da área. Levando-se em consideração os dados expostos, o interesse turístico é proeminente, enquanto o interesse científico e econômico podem ser considerados como baixos.

Figura 54 – Geossítio Mirante das Pedras Brancas.



A) Imagem aérea com localização do geossítio Mirante Pedras Brancas; B) Visão das características geomorfológicas da Quarta Colônia.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

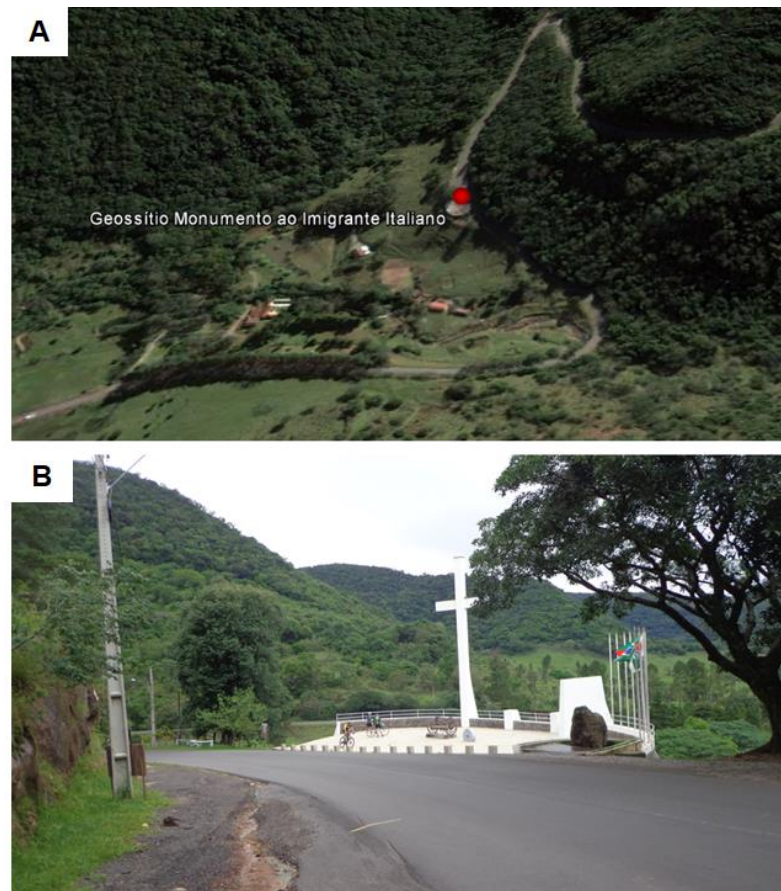
Geossítio 13: MONUMENTO AO IMIGRANTE ITALIANO

Latitude: 29°39'29,07''S **Longitude:** 53°35'44,68''W

O geossítio Monumento ao Imigrante Italiano encontra-se às margens da VRS 304, no município Silveira Martins, na localidade de Val de Buia, a 2,5Km da sede (Figura 55A).

Trata-se de um *belvedere*, com infraestrutura e iluminação (Figura 56); o local foi construído em 1977, no ano de comemoração do centenário da imigração e colonização italiana em Silveira Martins, o monumento foi erguido como homenagem aos imigrantes que se instalaram naquele local em 1877 (Figura 55B).

Figura 55 – Geossítio Monumento ao Imigrante.



A) Imagem aérea com localização do geossítio Monumento ao Imigrante; B) Visão das características geomorfológicas da Quarta Colônia.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

Figura 56 – Contexto geomorfológico que se encontra o geossítio Monumento ao Imigrante.

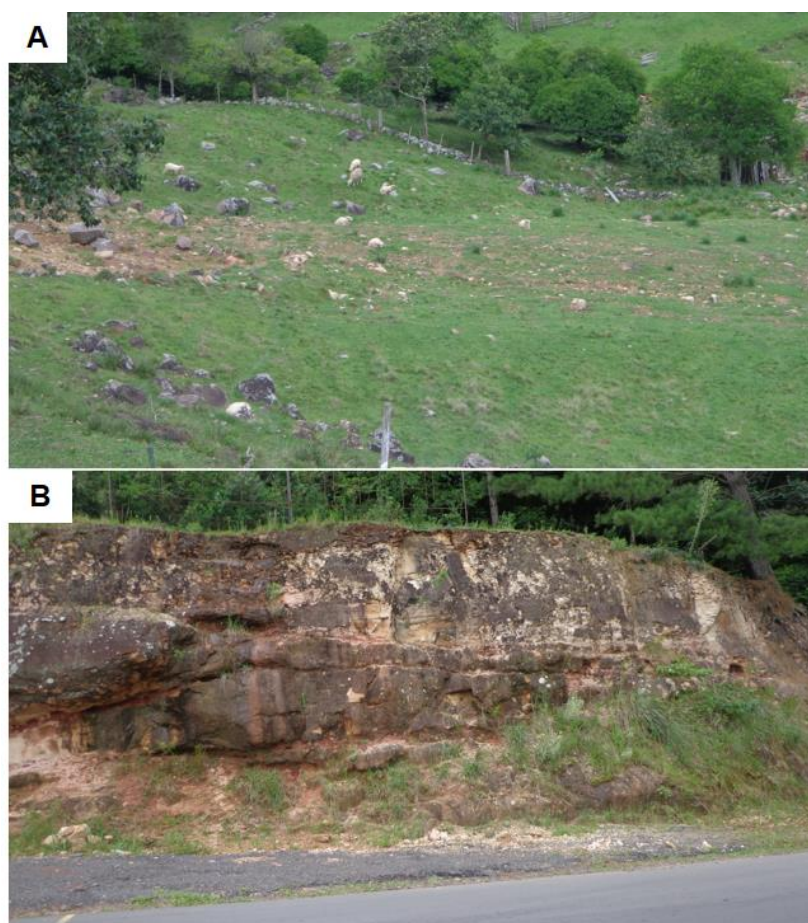


Fonte: Prefeitura Municipal de Silveira Martins.

Este local apresenta importância geológica por basicamente dois motivos: pelos depósitos de tálus de basalto, abaixo do monumento, como evidencia de que a escarpa já esteve mais próxima e pelo arenito que aflora do outro lado da estrada, onde existem pedaços de argilito dentro do arenito mostrando que, à época da formação da rocha, o canal era meandrante e carregava os sedimentos da planície de inundação (Figura 57A, B).

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois o local pode ser acesso de ônibus ou carro e todo trajeto é pavimentado. Ainda, soma-se ao local o valor cultural/histórico, pois este local representa um importante momento da formação da região da Quarta Colônia. O geossítio está próximo ao Restaurante Osteria, que faz parte da Rota Turística e Gastronômica Santa Maria- Silveira Martins e atrai muitos turistas.

Figura 57 – Características geológicas do geossítio Monumento ao Imigrante.



A) Depósitos de tálus abaixo do monumento; B) Arenito a frente do Geossítio com fragmentos de argilito, indicando fácies de canal meandrante.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

Recomenda-se a implantação de um painel interpretativo na área para popularizar o conhecimento geocientífico relacionado a geomorfologia da área. Levando-se em consideração os dados expostos, o interesse turístico é alto, enquanto o interesse científico e econômico podem ser considerados como baixos.

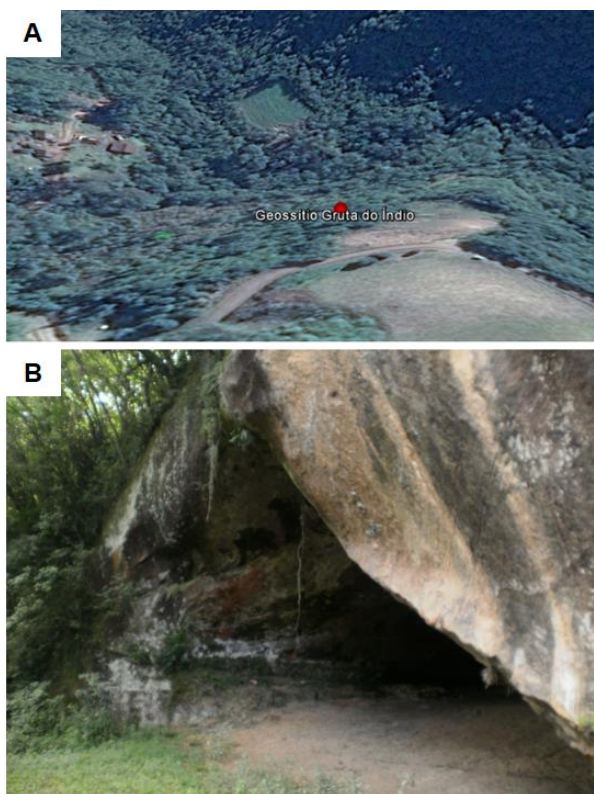
Geossítio 14: GRUTA DO ÍNDIO

Latitude: 29°32'20,0''S **Longitude:** 53°06'50''W

O geossítio Gruta do Índio, situa-se em uma propriedade privada, na localidade de Linha dos Pomeranos, a 28Km da sede do município. O acesso é realizado por estrada vicinal, em boas condições (Figura 58A).

Este geossítio corresponde a uma cavidade irregular em rocha de arenitos *intertraps* da Formação Serra Geral (Cretáceo Inferior); o local ainda não apresenta estudo espeleológico, mas já está relacionado entre as cavernas existentes no Rio Grande do Sul (LISTA DE CAVERNAS DO RS, 2014) (Figura 58B).

Figura 58 – Geossítio Gruta do Índio.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Gruta do Índio; B) Vista do salão principal do geossítio Gruta do Índio.

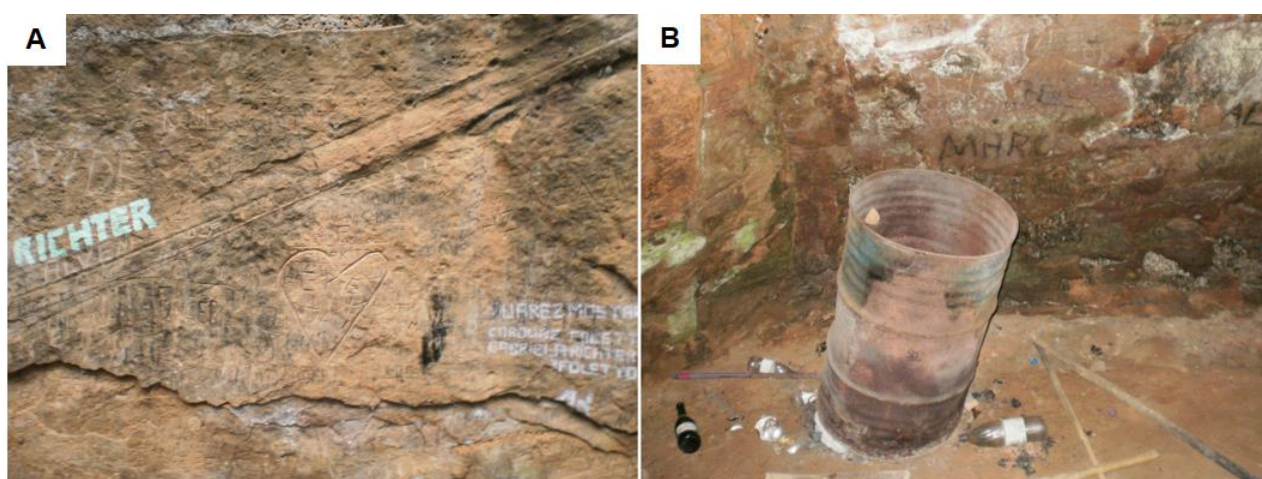
Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, setembro de 2015.

A entrada principal da gruta possui 15m de largura, por 8m de altura, com um salão principal de aproximadamente 500m², a gruta possui uma galeria que leva até um ponto sem saída e outra em curva que leva até a saída. O geossítio está inserido no Bioma Mata Atlântica, assim podem ser verificadas diversas espécies de animais e plantas por todo trajeto e na área onde se localiza a gruta.

Apesar do nome Gruta do índio, não há nenhum estudo específico que trate de algum registro de alguma tribo nesta região, porém de maneira geral, tem-se o registro no território do município de Agudo, de vestígios arqueológicos das tradições humaitá, vieira e tupi-guarani. Estes que por sua vez, eram bons ceramistas e, na caça, usavam as boleadeiras (LANNA, 2012).

As condições de observação são boas, porém verifica-se no local vandalismo nas paredes da entrada da gruta, através de inscrições aprofundadas no arenito e também lixo (Figura 59). A acessibilidade é média, pois apesar do trajeto de 28 km ser realizado de carro ou ônibus, o percurso de 300m de trilha a pé até chegar na gruta está com excesso de vegetação, devido à falta de manutenção. Levando-se em consideração os dados expostos, o interesse turístico é alto, o interesse científico e didático são médios, pois a formação de grutas em arenitos é um processo menos comum do que a formação de grutas por dissolução em rochas carbonatadas e o interesse econômico é baixo.

Figura 59 – Depredação no geossítio Gruta do Índio.



A) vandalismo nas paredes da entrada da gruta, através de inscrições aprofundadas no arenito; B) lixo abandonado dentro do Geossítio Gruta do Índio.

Fonte: A, B) Trabalho de campo, setembro de 2015.

Recomenda-se para este local, a implantação de uma infraestrutura para maior segurança dos visitantes, além de lixeiras e um painel interpretativo, ressaltando-se as características ligadas ao local, sendo que o mesmo conteúdo poderia ser utilizado para visitas guiadas.

Geossítio 15: CAVERNA DO MORCEGO

Latitude: 29°31'12''S **Longitude:** 53°21'34''W

Localizada em propriedade privada no interior do município de Dona Francisca, a 14 Km da sede municipal, na localidade de Trombudo (Figura 60), o Geossítio Caverna do Morcego é formado por rocha arenítica (Formação Serra Geral-Cretáceo Inferior) (Figura 61). A caverna possui grandes dimensões, porém o salão principal está com a entrada fechada por pedras, pois devido a um surto de morcegos em 1950, os proprietários queimaram lenhas dentro da caverna e fecharam a entrada para evitar novos surtos.

O local não possui estudo espeleológico. Para acessar o geossítio deve-se percorrer um trajeto não sinalizado por 14 Km em estrada vicinal de carro e ônibus e após por 1,50Km a pé por trilha não sinalizada pela mata.

Figura 60 – Imagem aérea com localização do geossítio Caverna do Morcego.



Fonte: Google Earth.

Figura 61 – Geossítio Caverna do Morcego.



Fonte: Trabalho de campo, novembro de 2015.

As condições de observação são moderadas e a acessibilidade pode ser considerada boa. De acordo com os dados, o geossítio apresenta interesse turístico, didático e científicos como médios devido a impossibilidade de acessar o interior da caverna, caso as pedras forem removidas e uma infraestrutura para turismo for implantada o local pode vir a ser um geossítio com elevados interesses.

Geossítio 16: JANNER

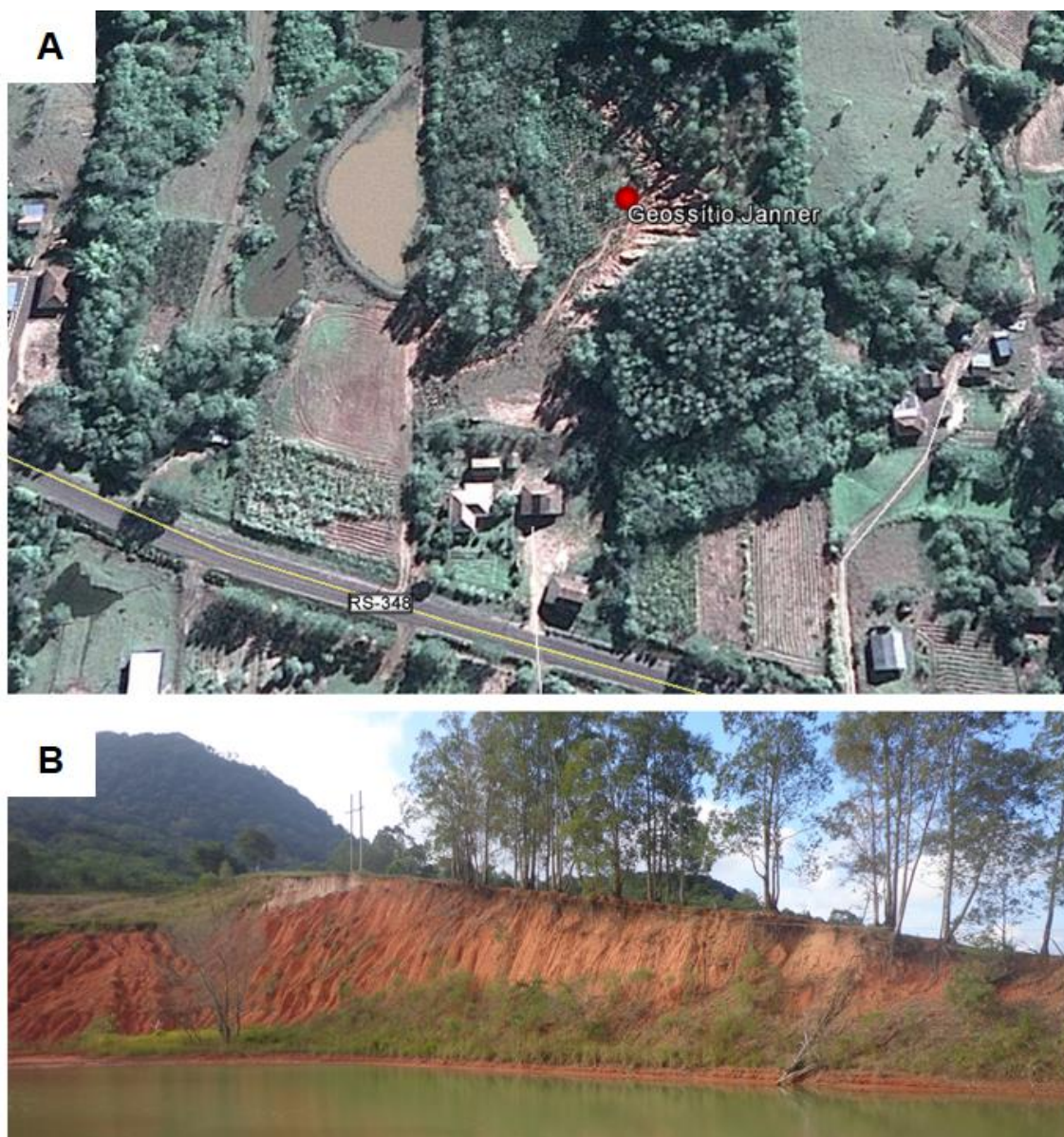
Latitude: 29°39'12,5''S **Longitude:** 53°17'50,7''W

Este geossítio está localizado em beira de açude, em propriedade particular na localidade de Várzea de Agudo, há 4 Km do perímetro urbano (Figura 62A). Está localizado às margens da RS 348 e para chegar até o ponto deve-se percorrer o trajeto de 200m a pé dentro da propriedade.

O afloramento é constituído de corte de terreno, com exposição do Triássico Superior, com grandes ravinas (Figura 62B) possibilitando a visualização do possível limite de sequência entre Santa Maria 1, representada pela associação de Fácies de lutitos e a Sequência Santa Maria 2, representada pela associação de Fácies de lutitos, arenitos e conglomerados intercalados

(ZERFASS et al., 2007) (Figura 63). Visualiza-se a associação de depósitos sedimentares relacionados a canais fluviais e corpos lacustres (GODOY et al., 2012).

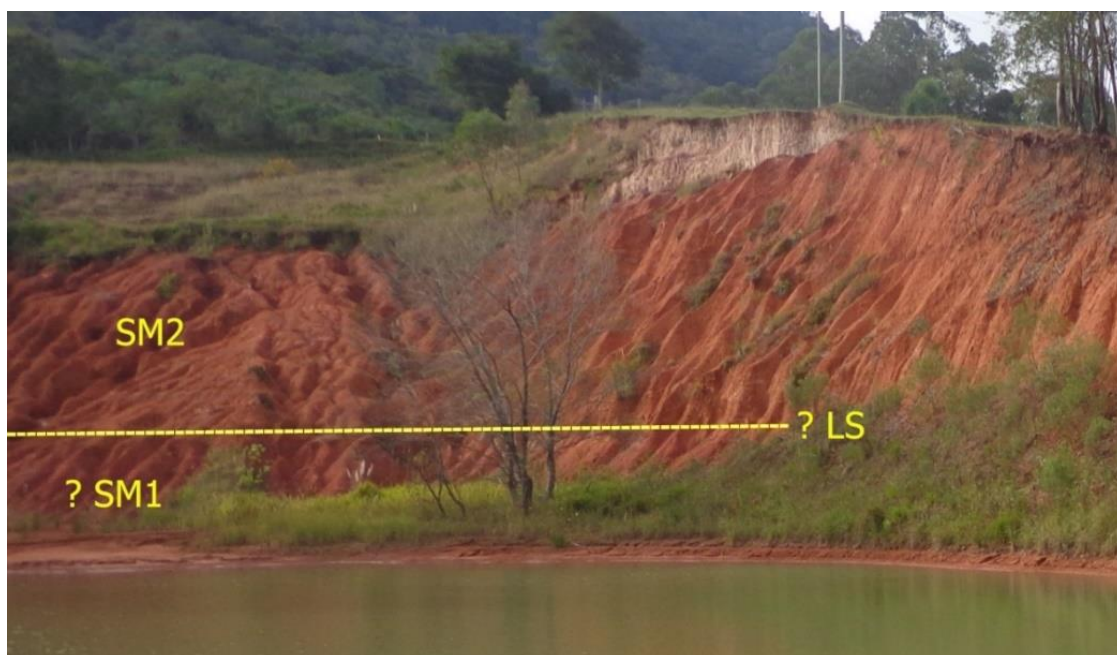
Figura 62 – Geossítio Janner.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Janner; B) Grandes ravinas com exposição de rochas do Triássico Superior.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, maio de 2015.

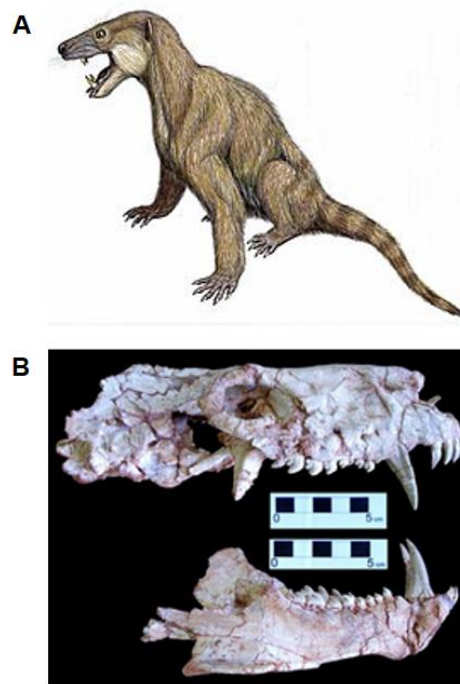
Figura 63 – Limite de sequências (LS) entre a Sequência Santa Maria 1 e sequência Santa Maria 2.



Fonte: Trabalho de campo, maio de 2015.

No afloramento já foram coletados fósseis de: cinodontes, como por exemplo *Exaeretodon* e *Trucidocynodon* (Figura 64) (Oliveira et al., 2010); Rincossauros (Langer et al., 2007); e Dinossauriformes, como por exemplo *Pampadromaeus* (Cabreira et al., 2011) (Figura 65). Dentre estes fósseis, *Pampadromaeus* e *Trucidocynodon* foram encontrados unicamente neste geossítio. Devido a sua importância o local é utilizado frequentemente para prospecção e coleta de fósseis pelo CAPPa e universidades com estudos ligados a paleontologia. Mostra-se necessária, para a conservação do geossítio, a sinalização para o local, além da implantação de medidas de gestão para monitorar a área, uma vez que mesmo com visitas frequentes, muitos fósseis acabam sendo destruídos pelo forte intemperismo do local.

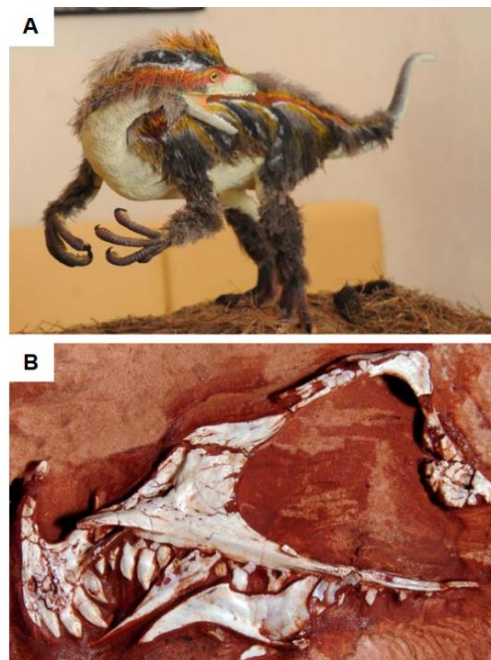
Figura 64 – *Trucidocynodon riograndensis*.



A) Fóssil de Cinodonte (*Trucidocynodon riograndensis*); B) Reconstrução em vida de *Trucidocynodon riograndensis*.

Fonte: A) en.wikipedia.org; B) Téo Veiga de Oliveira.

Figura 65 – *Pampadromaeus barberenai*.



A) Fóssil de Cinodonte (*Trucidocynodon riograndensis*); B) Reconstrução em vida de *Trucidocynodon riograndensis*.

Fonte: A, B) cienciahoje.uol.com.br.

Quanto à acessibilidade, esta pode ser considerada como boa, o mesmo pode ser considerado quanto às condições de observação. De acordo com os pontos levantados, este local apresenta proeminente interesse científico, o interesse didático pode ser considerado médio e o turístico e econômico como baixos.

Geossítio 17: WACHHOLZ

Latitude: 29°36'46,42''S **Longitude:** 53°15'54,06''W

O Geossítio Wachholz está situado em propriedade privada na Localidade de Linha das Flores no município de Agudo, a 13 Km do perímetro urbano em estrada vicinal (Figura 66). O local constitui-se de corte de terreno que corresponde a Formação Santa Maria (Triássico Superior) e o acesso dá-se somente com autorização dos proprietários.

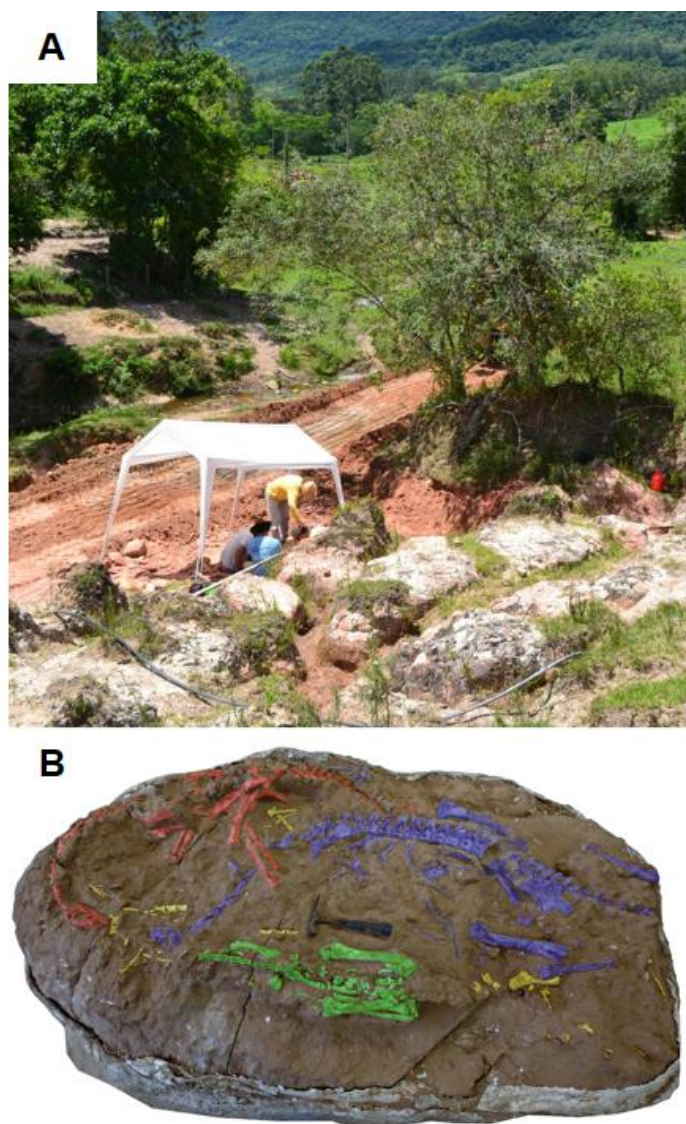
Figura 66 – Imagem aérea com localização do Geossítio Wachholz.



Fonte: Google Earth.

Trata-se de um afloramento rochoso, que fica no pátio da casa dos proprietários do terreno, em uma área de 30m². O local foi alvo de coletas de fósseis somente no ano de 2013 (Figura 67A), quando durante a construção de cercas para conter os animais, o pedreiro e o dono da propriedade localizaram fragmentos fósseis e contataram a Universidade Federal do Pampa para realizar a coleta. O fóssil coletado na área corresponde a associação de quatro dinossauros, praticamente completos e articulados (Figura 67B), de acordo com Müller et al. (2014), novas prospecções mostram-se necessárias no local pois como o local é novo, ainda não foi tema de muitos trabalhos.

Figura 67 – Geossítio Wachholz.



A) Coleta sendo realizada no geossítio Wachholz; B) Bloco contendo quatro espécimes de saurópodomórfos coletados no geossítio Wachholz.

Fonte: A) acervo pessoal de Sérgio Dias da Silva; B) Müller et al., 2014.

O geossítio apresenta como ameaça, o pisoteio dos animais (vacas e bois), que estão na mesma área, a suscetibilidade à cheia do córrego que fica ao lado do afloramento além de coletas indiscriminadas que podem ocorrer no local. Assim, a implantação de uma sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio seriam importantes para a conservação do mesmo.

Quanto a acessibilidade, esta pode ser considerada como boa, pois pode-se ir de carro ou ônibus até a entrada da propriedade, o mesmo aplica-se quanto as condições de observação.

Considerando-se os pontos levantados, este local apresenta interesse científico alto, devido a importância do material coletado. Já interesse didático, turístico e econômico podem ser considerados como baixos.

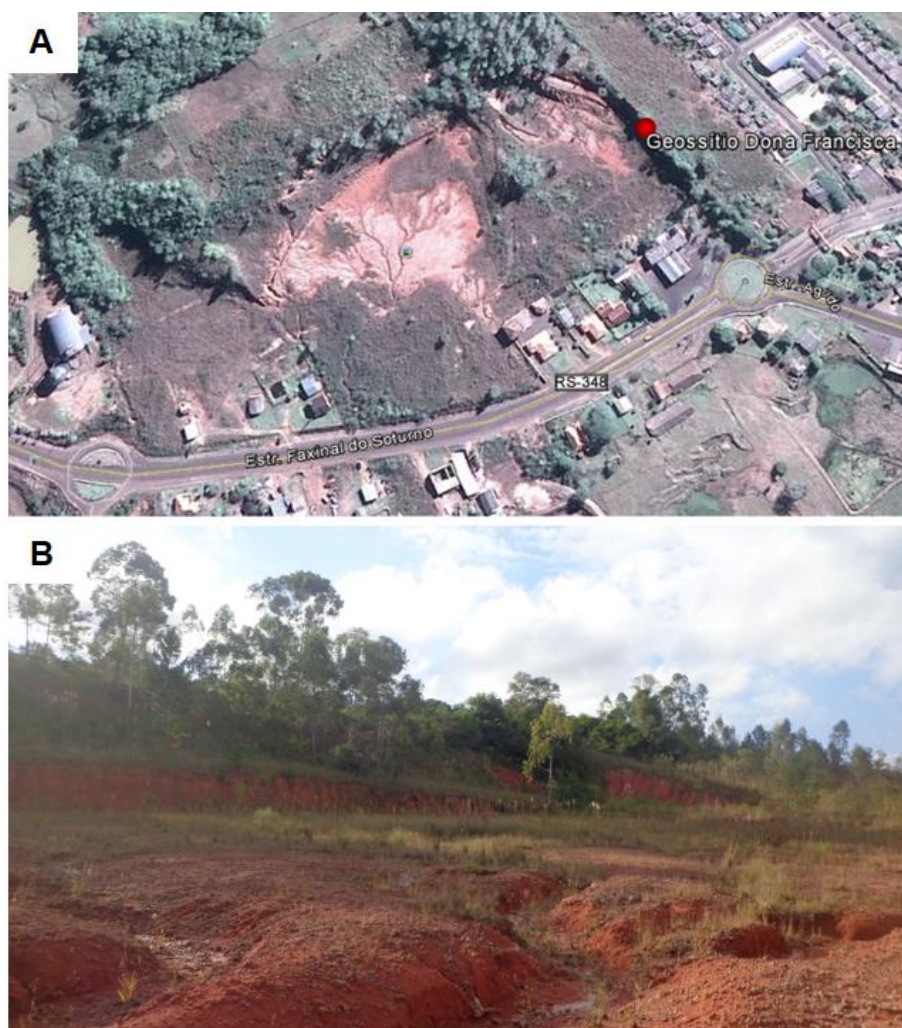
Geossítio Dona Francisca (Fogliarine)

Latitude: 29°37'36,1''S **Longitude:** 53°22'0,7''W

O geossítio Dona Francisca localiza-se no Km 49 da RS 348, a 300m do perímetro urbano (Figura 68A). Trata-se de um afloramento rochoso de beira de morro, em propriedade particular, este local também é conhecido popularmente como “afloramento do posto”, pois está situado aos fundos de um posto de combustíveis; alguns trabalhos referem-se ao geossítio como “Sítio Fogliarine”, devido ao sobrenome do proprietário da área.

Quanto à área deste afloramento estima-se que possua 2 ha, com barrancos de 3 a 7 m de altura. O geossítio corresponde a Formação Santa Maria (Triássico Médio) e a unidade geológica lutitos com fácies sedimentares relacionadas a corpos lacustres (Figura 68B) (GODOY et al. 2012).

Figura 68 – Geossítio Dona Francisca.

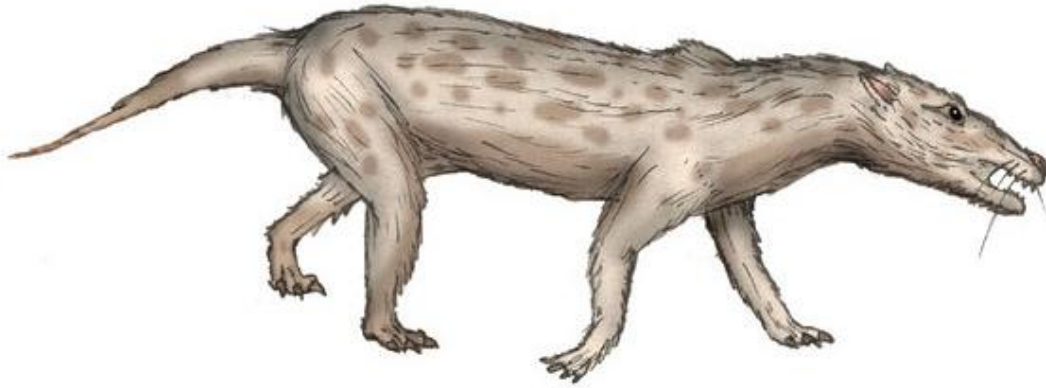


A) Imagem aérea com localização do Geossítio Dona Francisca; B) Exposição da Formação Santa Maria contendo fósseis.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, maio de 2015.

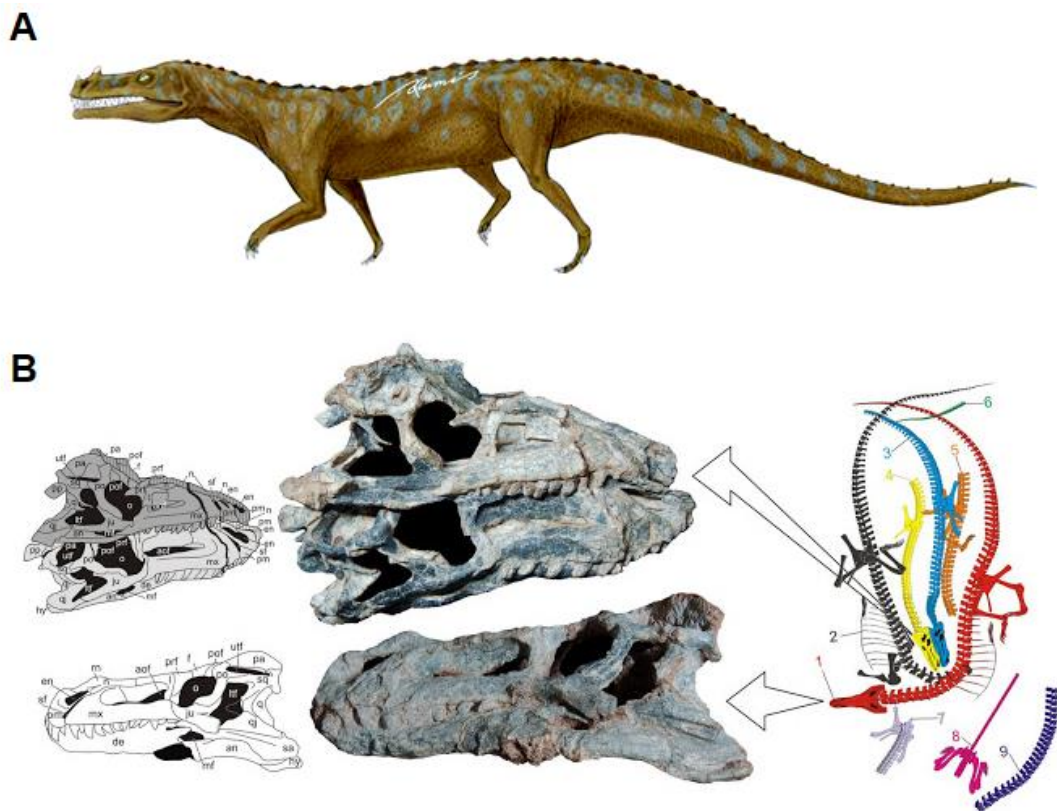
Neste local já foram coletados fósseis de Cinodontes não-mamalianos como *Protheriodon estudianti* (BONAPARTE; SOARES; SCHULTZ, 2006) e *Massetognathus ochagaviae* (Figura 69); Dicinodontes, representados por *Dinodontosaurus* (LANGER et al., 2007); além de grandes vertebrados carnívoros como *Decuriasuchus quartacolonia* (Figura 70) (FRANÇA, FERIGOLO; LANGER, 2011) e *Prestosuchus chiniquensis* (MASTRANTONIO et al., 2013) (Figura 71).

Figura 69 – *Massetognathus ochagaviae*.



Fonte: ilustração de Ezequiel Vera.

Figura 70 – Fóssil de raисуquídeo.



A) Reconstrução em vida de *Decuriasuchus quartacolonía*; B) Ilustração com associação de dez esqueletos e imagem dos crânios fósseis coletados.

Fonte: A) ilustração de Alannis; B) cienciae.blogspot.com

Figura 71 – Fóssil de Prestosuchus.



A) Reconstrução em vida de *Prestosuchus chiniquensis*; B) Fóssil de *Prestosuchus* coletado em 2008 no geossítio Dona Francisca (material em estudo).

Fonte: A) ilustração de Sergey Krasovskiy; B) acervo pessoal Lúcio da Silva.

De acordo com os dados obtidos, pode-se considerar as condições de observação como moderadas, pois o local está com uma grande quantidade de vegetação em algumas partes, além de não sofrer erosão e assim ocorrer o acúmulo de muitas camadas de sedimentos. Quanto a acessibilidade esta pode ser considerada como boa, pois localiza-se próximo à RS pavimentada, de maneira que carro e ônibus podem chegar até as proximidades do local após 250m percorridos a pé, sem trilha.

Devido a sua importância o local é utilizado frequentemente para prospecção e coleta de fósseis pelo CAPPA e universidades com estudos ligados a paleontologia, para trabalhos de campo. Porém, caso não seja efetuada alguma medida para manter a integridade do geossítio, com a remoção da vegetação, este local pode vir a desaparecer e impossibilitar as coletas e trabalhos de campo. Além da remoção da vegetação salienta-se a que a implantação de sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio serão pontos importantes para a conservação da área.

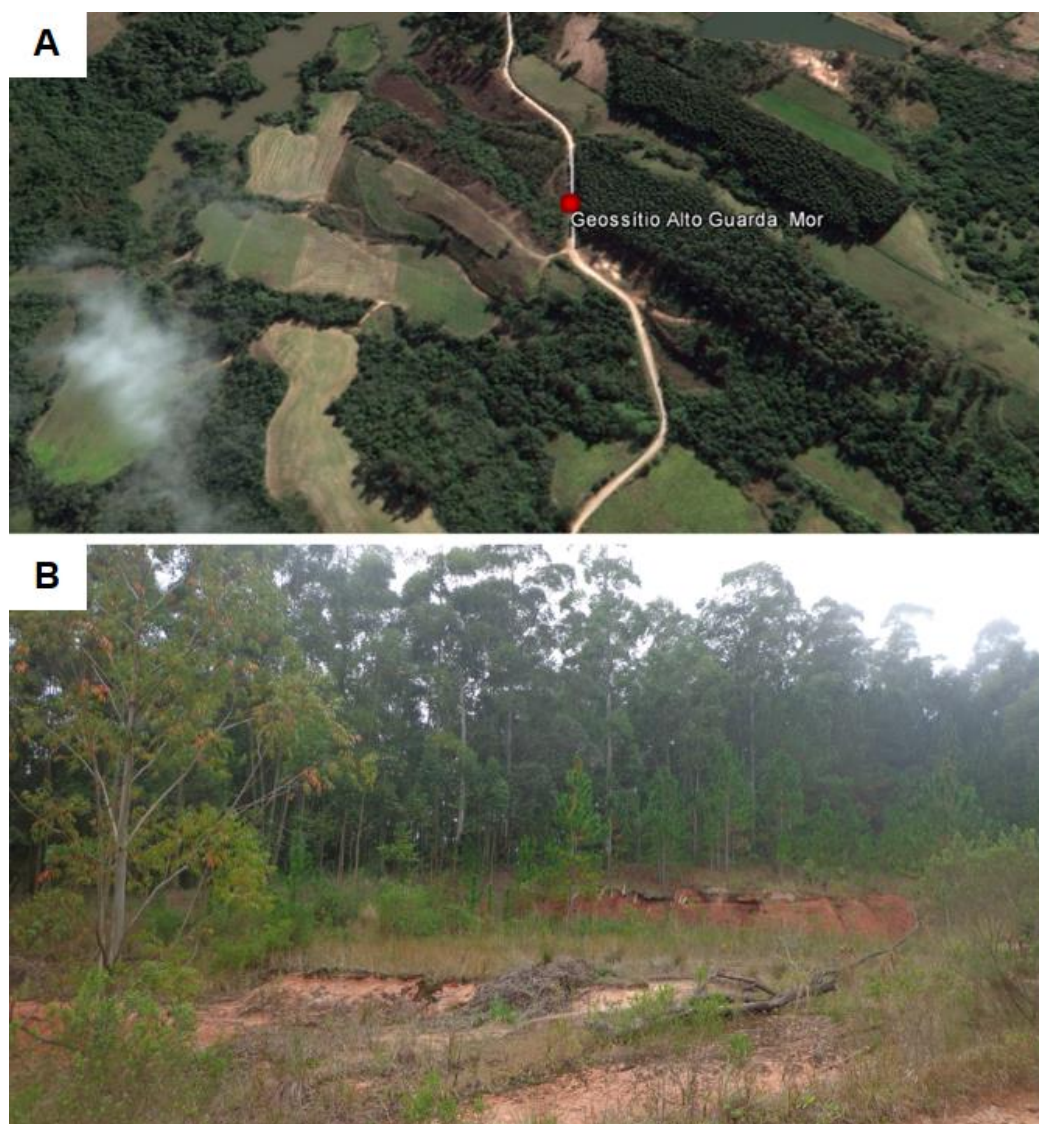
Referindo-se ao possível interesse do local tem-se a possibilidade de utilização científica como proeminente, o interesse didático como médio e turístico e econômico como baixo. Ressalta-se que este geossítio foi apontado como possível local para a instalação de uma das unidades museológicas previstas no projeto do CAPP.

Geossítio 19: ALTO GUARDA MOR

Latitude: 29°33'10,1''S **Longitude:** 53°31'27,8''W

O geossítio localiza-se próximo ao distrito de Sítio Alto, no interior do município de Faxinal do Soturno, a 14 Km do perímetro urbano. O acesso a este afloramento rochoso, dá-se por estrada vicinal pelo vale do arroio Guarda Mor ou pela localidade de Linha da Gruta (Figura 74A). Este geossítio corresponde a Formação Caturrita (Triássico Superior). Os afloramentos estão em propriedade privada e possuem cerca de 40m de extensão e 3m de altura, formados por arenitos e pelitos associados a canais fluviais e corpos lacustres (Figura 72B). No local já foram coletados restos osteológicos atribuídos a um dicinodonte, mas ainda não foram publicados (GODOY et al. 2012).

Figura 72 – Geossítio Alto Guarda Mor.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Alto Guarda Mor B) Exposição da Formação Caturrita contendo fósseis.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, maio de 2015.

A acessibilidade é boa, pois pode-se utilizar carro ou ônibus para acessar o local. Porém, o local apresenta como ameaça excesso de vegetação que cobre boa parte de área, além de espécies invasoras como *Pinnus* sp. e exóticas como eucaliptos. Atualmente, parte do afloramento vem sendo utilizado para depósito de restos de poda de árvores e lixo (Figura 73), prejudicando assim trabalhos de prospecção e coleta de fósseis. Caso a comunidade científica apresente interesse em continuar realizando coletas no local, deve-se proceder medidas de intervenção para a remoção das espécies invasoras e do lixo, além do contato com o proprietário

para que não ocorra mais a deposição de materiais. A implantação de sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio são fatores importantes para a conservação do mesmo.

Levando-se em consideração os dados apresentados, o interesse científico, turístico, didático e econômico são baixos.

Figura 73 – Deposição de restos de poda de árvores e lixo no geossítio fossilífero Alto Guarda Mor.



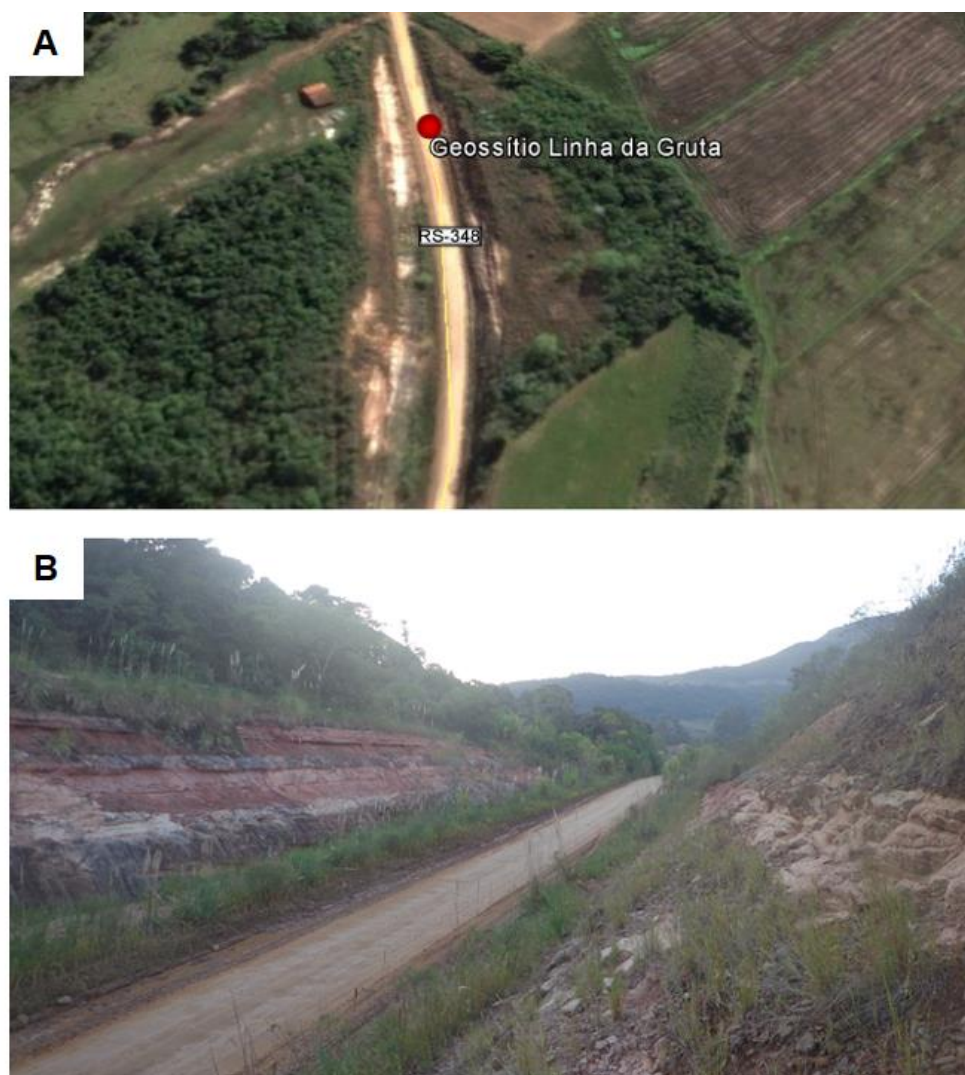
Fonte: Trabalho de campo, maio de 2015.

Geossítio 20: LINHA DA GRUTA

Latitude: 29°31'17''S **Longitude:** 53°31'44,4''W

O geossítio Linha da Gruta localiza-se em estrada vicinal que liga Faxinal do Soturno a Ivorá, na RS 348 no interior do município de Faxinal do Soturno, a 12,5 km do perímetro urbano (Figura 74A). Trata-se de corte de estrada com exposições rochosas de arenitos fluviais em ambos os lados da estrada, com aproximadamente 300 m de extensão e 10m de altura. Estas rochas correspondem à Formação Caturrita (Triássico Superior) (Figura 74B). Observa-se neste local um conjunto de fácies sedimentares formadas por arenitos e siltitos, por vezes lutitos, relacionados a canais fluviais e corpos lacustres (GODOY et al., 2012).

Figura 74 – Geossítio Linha da Gruta



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Linha da Gruta; B) Exposição da Formação Caturrita contendo fósseis.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, maio de 2015.

Este local teve as primeiras ocorrências de fósseis verificadas durante o trabalho de campo da CPRM para a realização do inventário para a Proposta de Geoparque Quarta Colônia (RS), onde foram encontrados fragmentos fósseis atribuídos a dinossauros e procolofonídeos, sendo que estes materiais ainda encontram-se em estudo (GODOY et al., 2012).

As condições de observação são médias, apesar de a vegetação e o *Pinnus* sp., espécie invasora, estão propagando-se na área. Quanto a acessibilidade pode-se considerar como boa, pois o geossítio encontra-se em área facilmente acessível por carro ou ônibus. Porém, caso não seja efetuada alguma medida para manter a integridade do geossítio, a fim de remover a espécie invasora, este pode vir a desaparecer e assim impossibilitar as coletas fossilíferas e o avanço

dos estudos na área. Além da remoção de espécie invasora, recomenda-se a implantação de sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio, a fim de contribuir com sua conservação.

Levando-se em consideração os dados expostos, o valor científico é médio, pois há poucos trabalhos relacionados a esta área, devido ao fato de estar exposta a pouco tempo por ocasião da reforma da RS 348. Quanto a possível utilização didática é baixa e o mesmo apresenta-se quanto a possível utilização turística e econômica, pois o local está com propagação de espécie invasora que impede uma boa visualização, além do fato de ser um afloramento fossilífero e assim, a visita turística não é recomendada devido a grande possibilidade de degradação, além do fato dos fósseis serem visualizados de maneira mais clara pelos turistas em algum museu ou centro interpretativo.

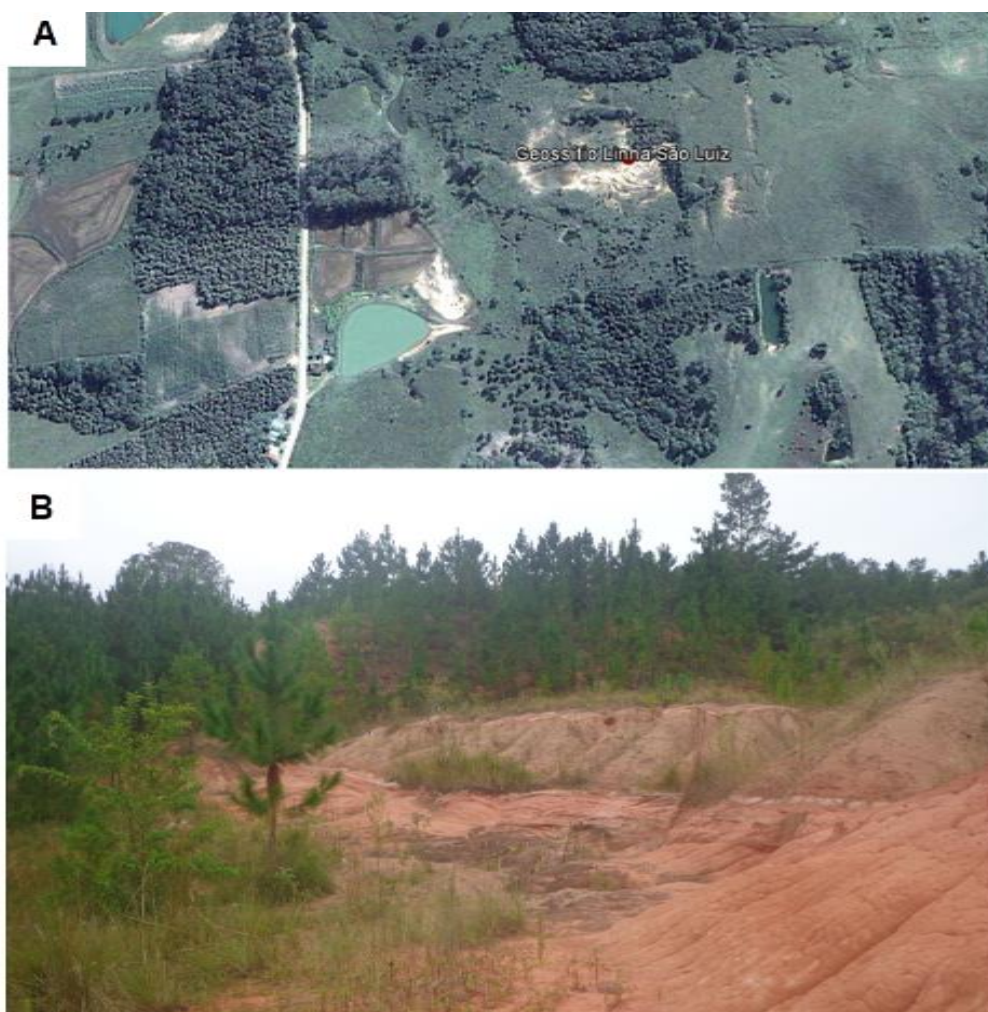
Geossítio 21: LINHA SÃO LUIZ

Latitude: 29°33'28,8''S **Longitude:** 53°26'53,6''W

Este geossítio encontra-se na localidade de Linha São Luiz, no município de Faxinal do Soturno, a 1,13 Km do perímetro urbano. O acesso se dá pela RS 149 até a cidade de Faxinal do Soturno e, após, por estrada vicinal em direção à localidade de Vila Santo Antônio (Figura 75A).

Trata-se de uma área de 2 hectares com um conjunto de afloramentos de rochas sedimentares, com pavimentos irregulares, ravinas e barrancos, com até 12 m, de altura. O afloramento apresenta arenitos e pelitos intercalados associados às paleodinâmicas de corpos lacustres, correspondendo à unidade geológica Caturrita (Formação Caturrita- Triássico Superior) (GODOY et al. 2012) (Figura 75B).

Figura 75 – Geossítio Linha São Luiz.

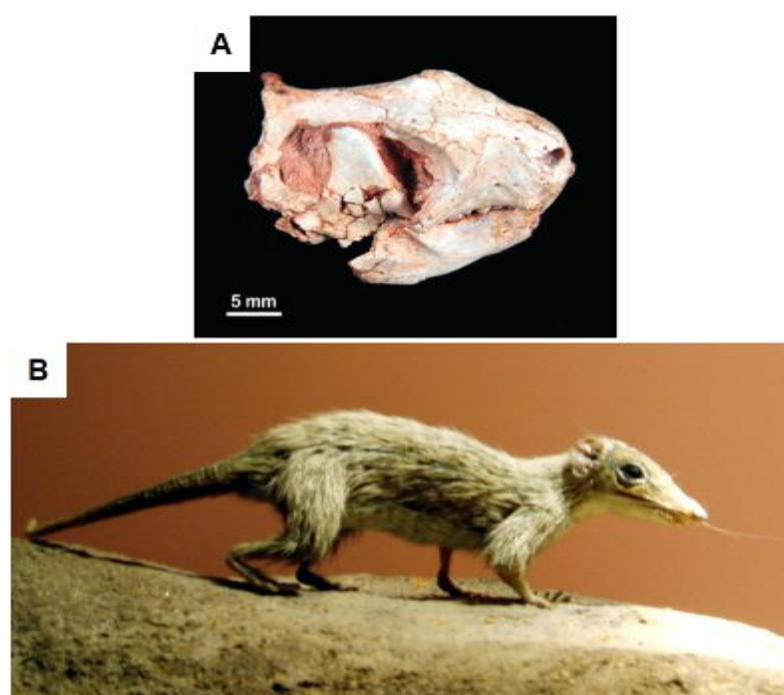


A) Imagem aérea com localização do Geossítio Linha São Luiz; B) Exposição da Formação Caturrita contendo fósseis

Fonte: A) Google Earth; B) trabalho de campo, março de 2015.

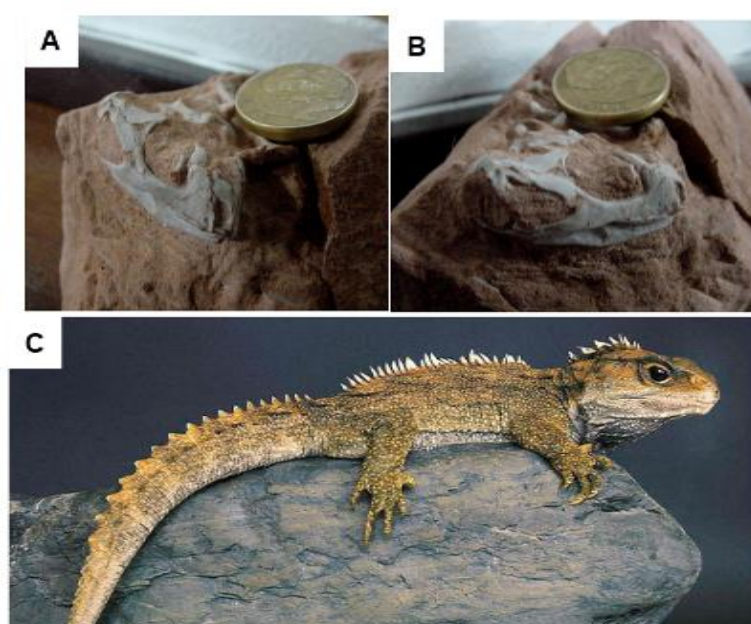
Este local guarda importantes e variados registros do Período Triássico e talvez Jurássico, pois conta com a preservação de restos osteológicos pertencentes a cinodontes (Figura 76), esfenodontes (Figura 77) (BONAPARTE; SUES, 2006), procolofonídeos (CINSEROS; SCHULTZ, 2003), peixes (PEREZ; MALABARBA, 2002) e um dos registros pós-cranianos de dinossauro mais completos do Brasil, (BONAPARTE et al., 2007) (Figura 78), além de conchostráceos (ROHN; DUTRA; CABRAL, 2014), restos de plantas gimnospermas (BARBONI; DUTRA, 2013) (Figura 79) e icnofósseis (pegadas) de dinossauros terópodes, atribuídas, por Silva et al. (2012) ao icnogênero *Eubrontes* (Figura 80).

Figura 76 – Fóssil de Cinodonte.



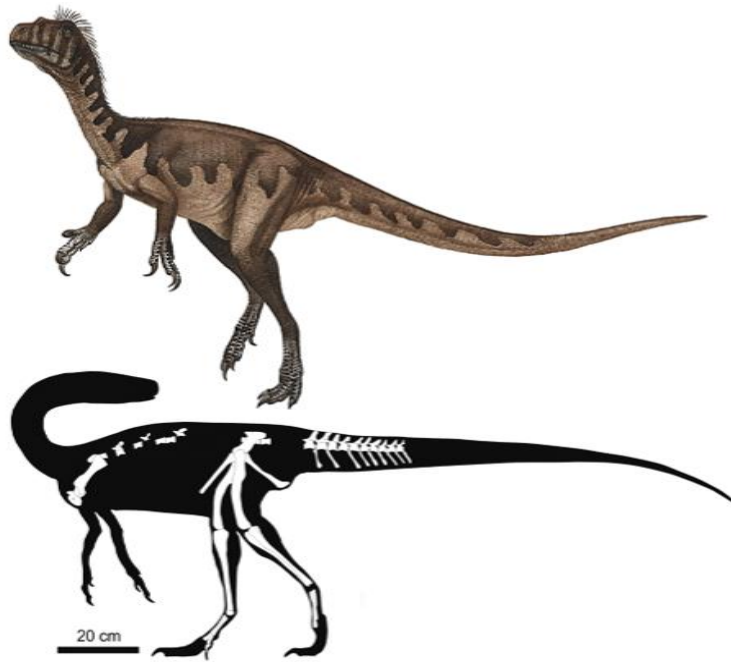
A) Fóssil de Cinodonte (*Riograndia guaibensis*); B) Reconstrução em vida de *Riograndia guaibensis*.
 Fonte: A) Bonaparte et al., 2001; B) Gettyimagens.com.

Figura 77 – Fóssil de Esfenodonte.



A, B) Fóssil de Esfenodonte (*Clevosaurus brasiliensis*); C) Reconstrução em vida de *Clevosaurus brasiliensis*.
 Fonte: A, B) Bonaparte; Sues, 2006; C) Animal-kid.com.

Figura 78 – *Guaibasaurus candelariensis*.



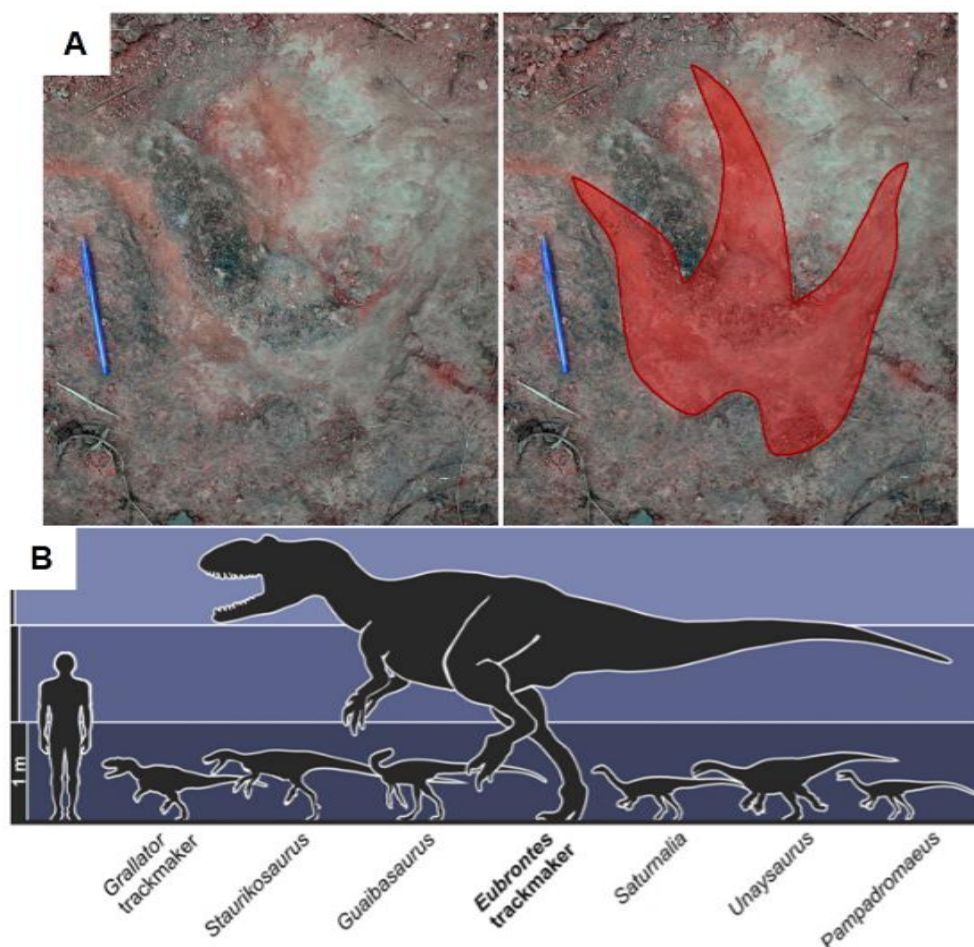
Fonte: avph.com

Figura 79 – *Williamsonia potyporanea*.



Fonte: acervo pessoal Ronaldo Barboni.

Figura 80 – Icnofóssil atribuído a dinossauro Terópode, (Icnogênero *Eubrontes*).

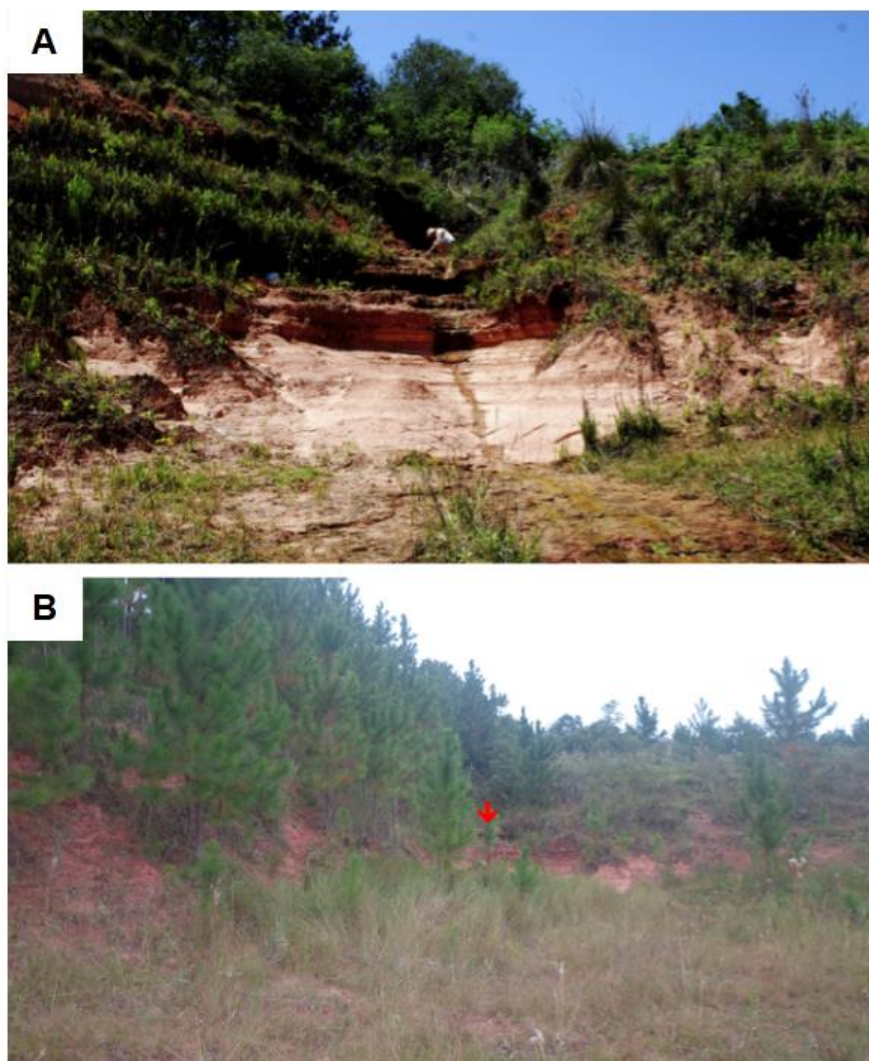


A) Icnofóssil *In situ*; B) Comparação de tamanhos entre humano, dinossauros Triássicos e *Eubrontes*.
 Fonte: A) Trabalho de campo, março de 2015; B) Silva et al., 2012.

No afloramento consta apenas um icnofóssil atualmente, pois outra pegada que estava próxima desta foi coletada e levada para estudos na Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Pode-se salientar que as condições de observação do icnofóssil são muito difíceis, pois o mesmo está exposto ao intemperismo e só pode ser visualizado no campo, com auxílio de um profissional, além de estar em uma área mais elevada no afloramento.

As condições gerais de observação são ruins, pois boa parte do afloramento está coberta por *Pinus sp.* (Figura 81B). Este problema vem sendo registrado desde o ano de 2011 (Figura 81A), de acordo com relatório emitido por Borba; Souza; Neves (2011); neste documento também é recomendada a supressão da invasora. Apesar de pedidos serem encaminhados para a prefeitura justificando a importância da retirada da vegetação para pesquisas científicas, nenhuma intervenção foi realizada.

Figura 81 – Geossítio Linha São Luiz, comparação 2012 e 2015.



A) Situação do Geossítio Linha São Luiz em 2012, quanto ao início da infestação de *Pinus sp.* (ponto de localização do icnofóssil é indicado pela presença de uma pessoa na imagem) B) Situação do geossítio em 2015, verifica-se o afloramento tomado pela espécie invasora (área indicada com a seta refere-se a localização do icnofóssil)

Fonte: A) Silva et al., 2012; B) Trabalho de campo, março de 2015.

Devido a sua importância o local é utilizado frequentemente para prospecção e coleta de fósseis pelo CAPPa e universidades com estudos ligados a paleontologia, para trabalhos de campo. Porém se não for efetuada alguma medida para manter a integridade do geossítio, para remoção da espécie invasora, este pode vir a desaparecer e assim impossibilitar as coletas e trabalhos de campo. Além da remoção de espécie invasora, recomenda-se a implantação de sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio, a fim de contribuir com sua conservação.

A acessibilidade ao local é ruim devido a necessidade de percorrer cerca de 450 m a pé, com parte do trajeto sem trilha definida e com vegetação alta.

Levando-se em consideração os dados expostos, o geossítio apresenta proeminente interesse científico e didático devido aos registros fossilíferos e geológicos encontrados, entretanto o interesse turístico e econômico são considerados baixos.

Geossítio 22: NOVO TREVISO

Latitude: 29°31'43,0''S **Longitude:** 53°24'7,1''W

O geossítio situa-se em uma propriedade privada, na localidade de Novo Treviso, distrito do município de Faxinal do Soturno, a 10 Km do perímetro urbano. O acesso dá-se pela RS 149 e, após, por estrada vicinal de acesso ao distrito (Figura 82).

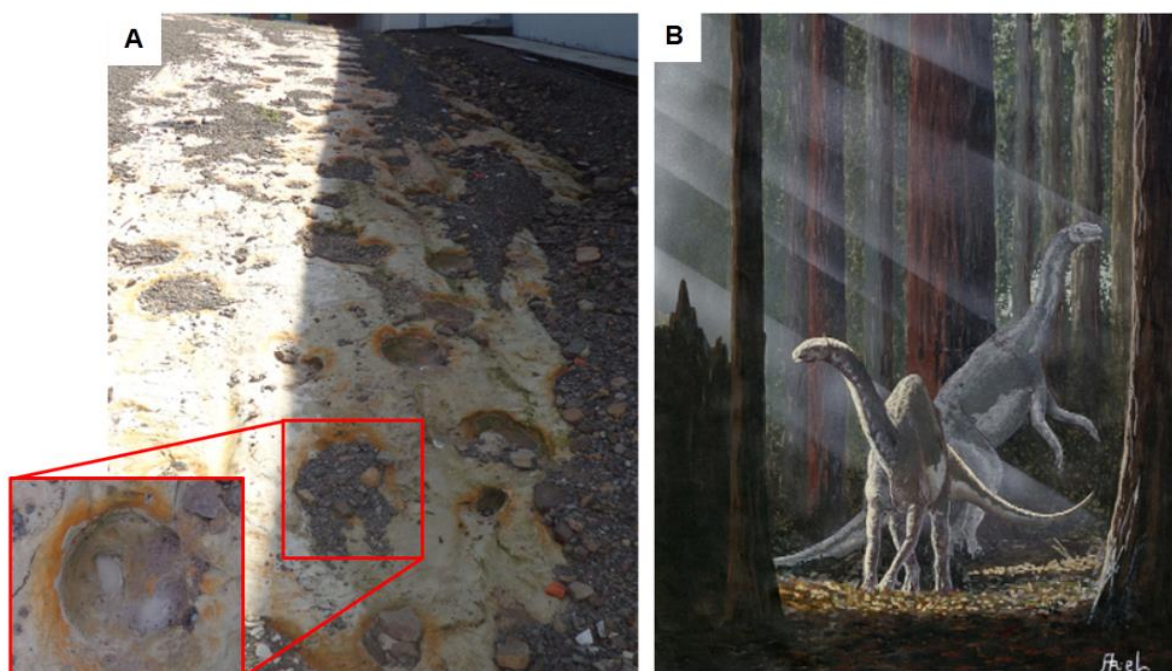
Figura 82 – Imagem aérea com localização do Geossítio Novo Treviso.



Fonte: Google Earth.

Este geossítio, em forma de lajedos, compreende fácies sedimentares fluviais da unidade geológica Guará (Formação Guará - Juro Cretáceo) (GODOY et al., 2012). Esta formação guarda feições de pegadas fósseis (icnofósseis), que foram atribuídas a dinossauros herbívoros, os Saurópodes, por Costa, Carvalho e Schwanke (2003); Silva, Carvalho e Schwanke (2007) (Figura 83). Os autores (*op.cit.*) associaram a ocorrência às rochas da Formação Caturrita; no entanto, estudos recentes sugerem que a pegadas pertencem à Formação Guará - Juro Cretáceo (ZERFASS, 2007).

Figura 83 – “Dinoturbações” do Geossítio Novo Treviso.



A) Trilha com aproximadamente 100m com icnofósseis; B) Dinossauros Saurópodes, animais a que foram atribuídas as pegadas.

Fonte: A) Trabalho de campo, março de 2015; B) Ilustração de Ariel Milani Martine.

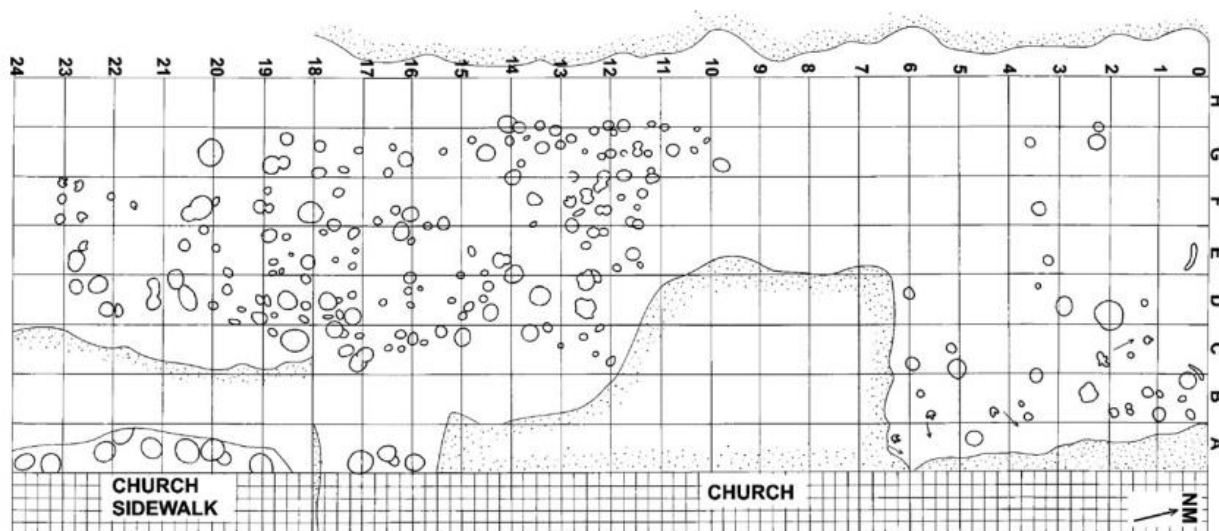
Contudo, através de comunicação pessoal, SILVA (2015) explica o seguinte:

Não se trata da superfície com pegadas verdadeiras. Essas estruturas são entendidas mais como feições ocasionadas pela erosão diferencial entre pegadas e rocha, ou seja, as pegadas são mais suscetíveis à erosão que a rocha que as contém por haver diagênese diferencial. Assim, os buracos são erosões das pegadas e não representam a forma do pé dos animais. Ainda assim, as mesmas podem ser identificadas através da presença de deformações plásticas nas camadas sedimentares.

Este registro, apesar de não ser diretamente relacionado a pegadas, é raro, pois pode tratar-se de uma evidência de que em algum momento da história geológica da Terra, saurópodes passaram por aquele local.

A possível trilha, foi preservada em um trajeto de 100 m com grande quantidade de marcas, algumas de maneira quase aleatória e outras apresentando uma sequência (Figura 84).

Figura 84 – Distribuição das “dinoturbações” no Geossítio Novo Treviso.

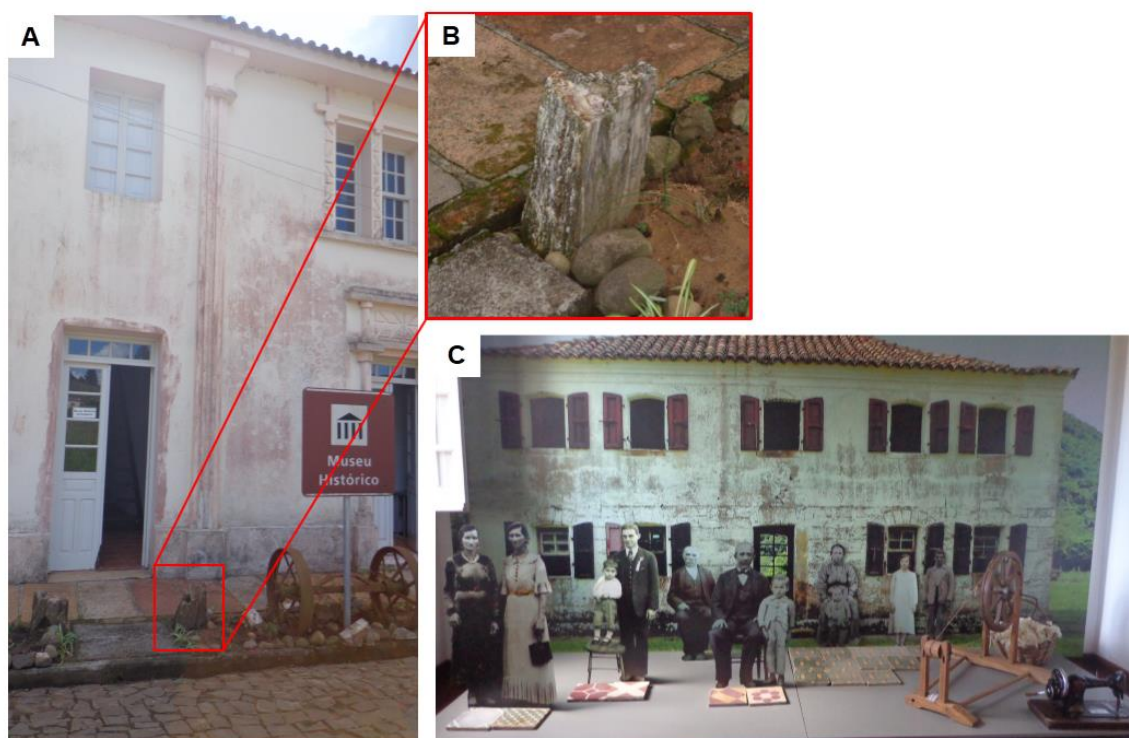


Fonte: Silva; Carvalho; Schwanke, 2007.

Além das pegadas, o local conta com um museu histórico municipal, inaugurado em 1993, o Museu Histórico Geringonça de Novo Treviso (Figura 85A). No canteiro de entrada do local podem ser visualizados troncos silificados dispostos como decoração (Figura 85B).

Este museu conta, através de seu acervo, a história de formação do povo de Faxinal do Soturno; no local podem ser vistos alguns objetos utilizados no dia-a-dia pelas famílias, além dos hábitos e costumes retratados em fotografias e painéis (Figura 85C). De acordo com o livro de registros de visitantes, o museu já recebeu até a data de 31 de março de 2015, cerca de 4.234 visitantes.

Figura 85 – Museu Geringonça de Novo Treviso.



A) Fachada do Museu Histórico Geringonça de Novo Treviso; B) Tronco silificado no canteiro de entrada; C) Painel interno do museu com representação de uma família de imigrantes.

Fonte: A, B, C) Trabalho de campo, março de 2015.

As condições de observação são boas e o mesmo constata-se quanto ao acesso que pode ser realizado de carro ou ônibus até o local. O trajeto é pouco sinalizado, com apenas duas placas, cobertas por vegetação.

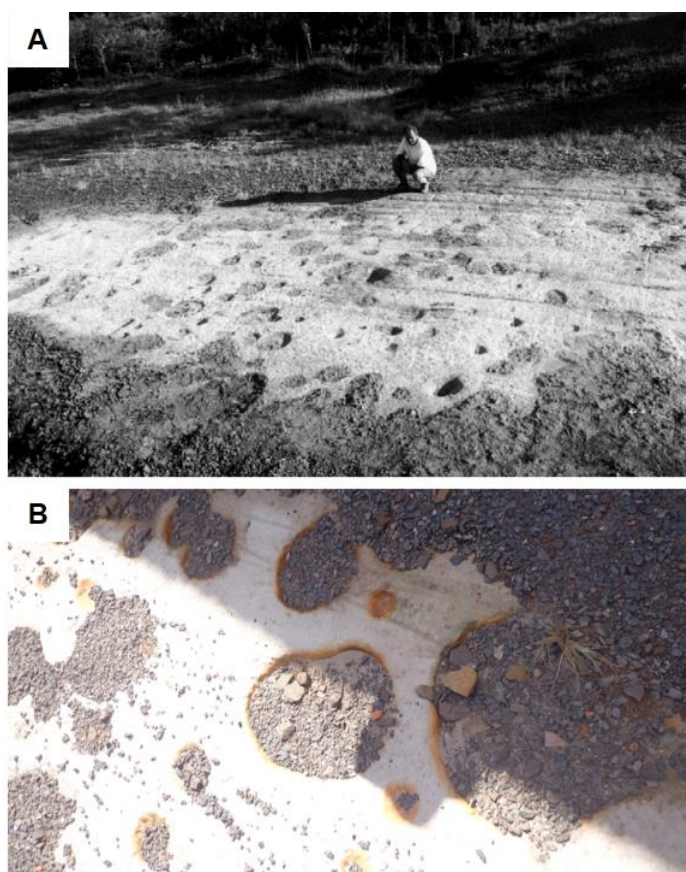
Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o local apresenta proeminentes interesses turístico, didático, científico e cultural, apresentando baixo interesse econômico.

Apesar da raridade do registro fóssil encontrado no local, este passou por uma cobertura proposital de areia e brita, sugerido pelos próprios descobridores; esta camada de britas e areia prejudica a visualização da ocorrência, contudo, segundo um dos paleontólogos responsáveis:

a cobertura ajuda a proteger a superfície rochosa da erosão e é uma medida comum em sítios de pegadas fósseis, como o famoso exemplo das pegadas de *Australopithecus* em Laetoli, na África, mas é paliativo até que se tomem medidas de proteção efetivas[...] Eu pessoalmente não vejo grande necessidade de preservação desse sítio já que não se tratam da superfície com pegadas verdadeiras (SILVA, 2015).

Conforme exposto anteriormente, apesar do registro não estar diretamente ligado a pegadas, este guarda uma importante memória e assim, salienta-se que o local necessita de medidas urgentes de remoção das britas, pois do ponto de vista geoturístico, é inviável a remoção e recolocação frequente, além de estar prejudicando o registro. Conforme pode ser verificado na imagem de 1998, em registro fotográfico da descoberta, as condições de observação destas feições eram melhores (Figura 86A); já em registro fotográfico de trabalho de campo em 2015, pode-se verificar além da cobertura com britas e areia, o início de erosão em torno dos icnofósseis (Figura 86B).

Figura 86 – Comparação do registro dos icnofósseis em 1998 e 2015.



A) Registro da descoberta dos icnofósseis em 1998 (trilha sem cobertura e em boas condições de observação); B) Registro dos icnofósseis em 2015, após cobertura com areia e britas (condições de observação ruins, além de início de erosão).

Fonte: A) Silva; Carvalho; Schwanke, 2007; B) Trabalho de campo, março de 2015.

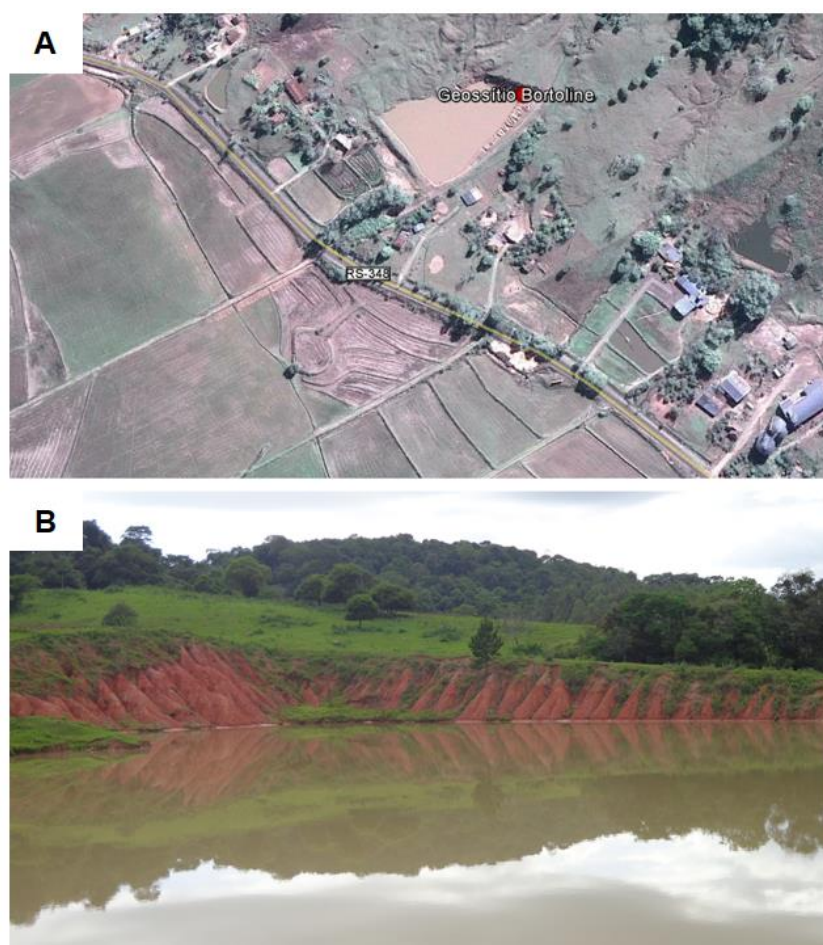
Assim, recomenda-se, ainda, a implantação de uma infraestrutura que possa proteger as pegadas e permitir sua melhor visualização, além da sinalização do local e disposição de materiais interpretativos como painéis.

Geossítio 23: BORTOLIN**Latitude:** 29°39'12,5''S **Longitude:** 53°17'50,7''W

Este Geossítio está localizado em propriedade privada no município de Dona Francisca, às margens da RS 348, a 1,5 Km da sede (Figura 87A). Para acessar o local, deve-se percorrer 250 m a pé em estrada vicinal a partir da entrada da propriedade, o acesso dá-se somente com autorização dos proprietários.

Trata-se de um afloramento rochoso na beira de um açude com paredões com aproximadamente 5m, onde já foram coletados restos de dicinodontes do gênero *Dinodontosaurus*, que ainda estão em estudo. Devido a esta descoberta, o geossítio é considerado da idade Triássico Médio (Figura 87B), neste local também foram coletados restos fossilíferos atribuídos a cinodontes *traversodontídeos* e *arcossaurus* que estão em estudo.

Figura 87 – Geossítio Bortolin.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Bortolin; B) Exposição da Formação Santa Maria contendo fósseis.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, 2015.

O local é utilizado para prospecção e coleta de fósseis pelo CAPPa e universidades com estudos ligados a paleontologia. Salienta-se a importância da sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio, para a conservação do mesmo.

Quanto a acessibilidade, esta pode ser considerada como boa, o mesmo aplica-se quanto as condições de observação. Considerando-se os pontos levantados, este local apresenta interesse científico baixo, pois ainda não há trabalhos nesta área e o interesse didático, turístico e econômico como baixos.

Geossítio 24: BURIOL

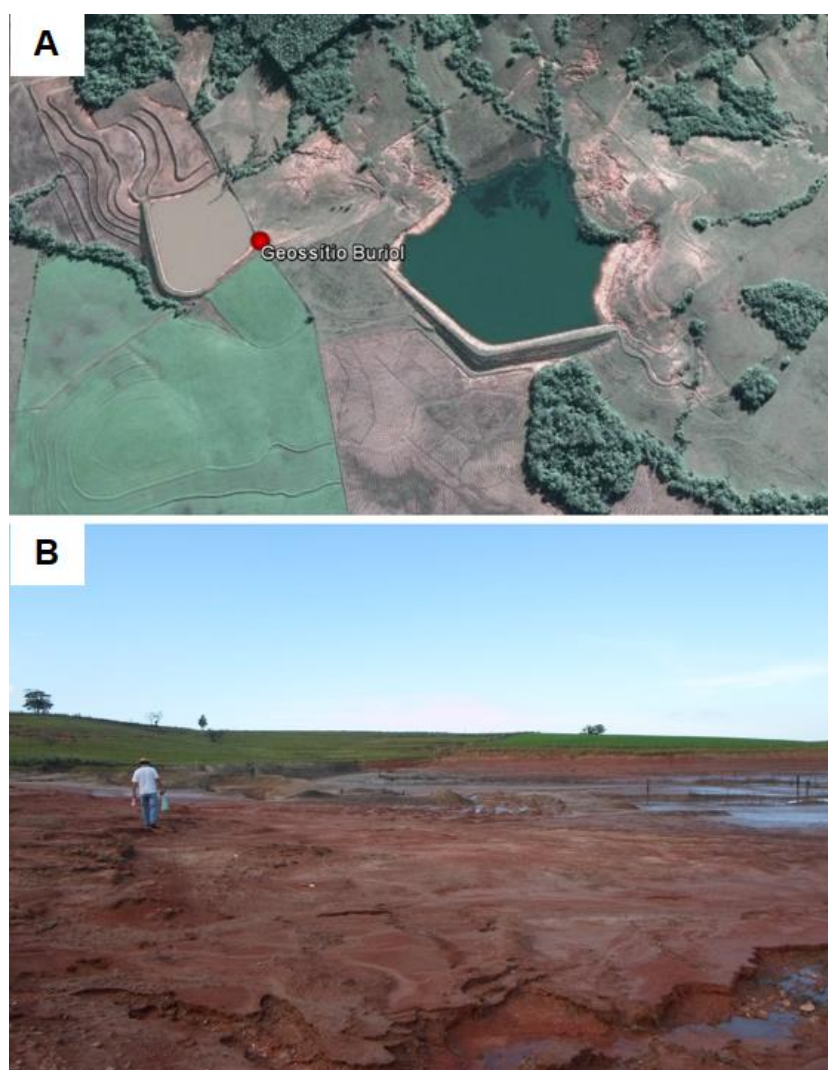
Latitude: 29°36'46,42''S **Longitude:** 53°15'54,06''W

O Geossítio Buriol compreende um conjunto de afloramentos em terreno particular, no interior do município de São João do Polêsine. O geossítio é formado por cortes de terreno com

até 3m de altura. O acesso é através da estrada RS 149, sendo que para a entrada na propriedade deve-se solicitar autorização na Fazenda Buriol. Para acessar o geossítio é necessário percorrer aproximadamente 2,30 Km, realizados a pé, em estrada precária, para chegar à área dos afloramentos que ficam localizados junto a dois grandes açudes (Figura 88A).

O geossítio corresponde à unidade geológica Lutitos, arenitos e conglomerados intercalados (Formação Santa Maria - Triássico Superior). Apresenta basicamente uma associação de depósitos sedimentares relacionados a canais fluviais e corpos lacustres (GODOY et al., 2012) (Figura 88B).

Figura 88 – Geossítio Buriol.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Buriol; B) Exposição da Formação Santa Maria contendo fósseis. Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, maio de 2015.

No geossítio já foram coletados fósseis de raros registros de tubarões (MALABARBA, 2009); restos de Osteichthyes (MALABARBA, 2009); Rincossauros (LANGER et al., 2007); anfíbios temnospôndilos (DIAS-DA-SILVA et al., 2012) e Aetossauros (ROBERTO-DA-SILVA et al., 2014). O local é utilizado para prospecção e coleta de fósseis pelo CAPPa e universidades com estudos ligados a paleontologia. Salienta-se a importância da sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio, para a conservação do mesmo.

Quanto a acessibilidade, esta pode ser considerada como ruim, as condições de observação podem ser consideradas como boas. Considerando-se os pontos levantados, este local apresenta interesse científico alto, devido aos trabalhos relacionados à área e o interesse didático, turístico e econômico podem ser considerados como baixos.

Geossítio 25: FAZENDA DOS MEIOS

Latitude: 29°48'31,1''S **Longitude:** 53°28'46,6''W

O geossítio Fazenda dos Meios está localizado em terreno particular no interior do município de Restinga Seca. O acesso para a visitação é realizado por estrada não pavimentada partindo-se da localidade de Arroio do Só em direção à cidade de Restinga Seca, o local fica a 10Km da sede do município (Figura 89A).

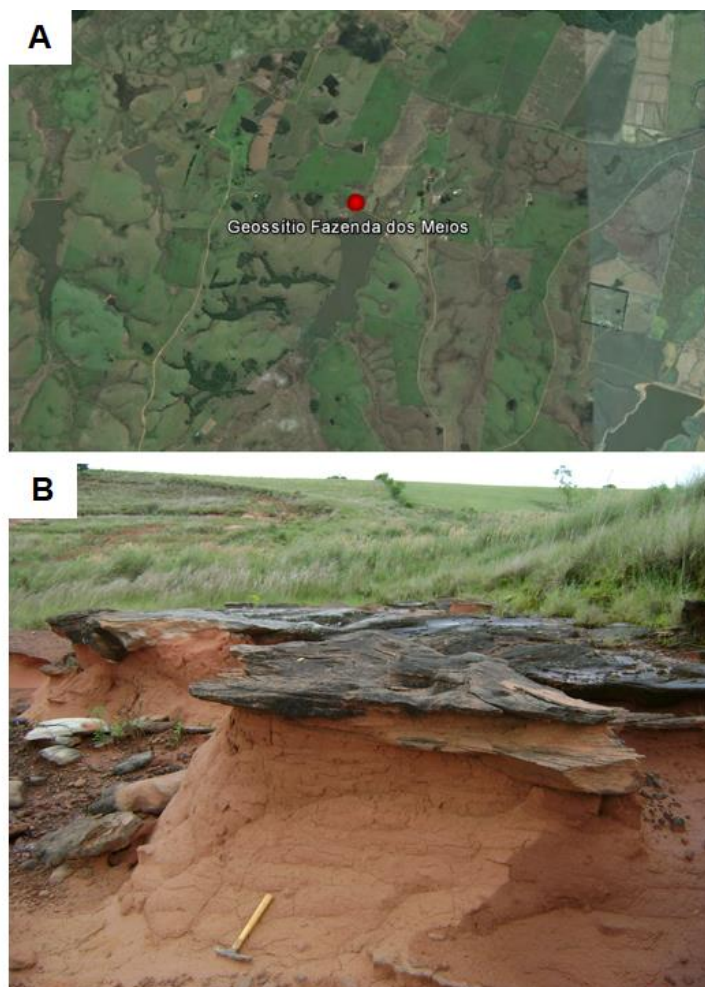
O geossítio compreende um conjunto de afloramentos que correspondem à unidade geológica Sanga do Cabral (Formação Sanga do Cabral-Triássico Inferior) e apresenta associação de depósitos sedimentares relacionados a canais fluviais, corpos lacustres temporários e campos de dunas eólicas (GODOY et al., 2012) (Figura 89B).

No local ainda não foram coletados exemplares de materiais fósseis até o momento, contudo o local apresenta fácies sedimentares onde comumente são localizados fósseis, as prospecções continuam sendo realizadas no geossítio. Cabe enfatizar, que a importância deste geossítio não está apenas na possibilidade de se vir a encontrar fósseis, mas o fato de que as formações marcam o período de transição entre dois momentos completamente distintos na história da Terra: a passagem de um ambiente mais frio e seco para um ambiente quente e úmido de formação do Pangeia, produzindo a grande onda de extinções em massa do Permo-Triássico.

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois pode-se chegar de carro ou ônibus até a entrada da propriedade e após o percurso a pé é de 600m. O local não apresenta nenhuma ameaça aparente, contudo recomenda-se a sinalização e monitoramento do mesmo, para a conservação desta área.

Levando-se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta interesse científico e didático como médios, enquanto o interesse turístico e econômico podem ser considerados como baixos.

Figura 89 – Geossítio Fazenda dos meios.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Fazenda dos meios; B) Visão dos aspectos da Formação Sanga do Cabral-Triássico Inferior Fonte: A) Google Earth; B) Godoy et al., 2012.

Geossítio 26: ESTRADA VALE VÊNETO

Latitude: 29°41'37,2''S **Longitude:** 53°29'48,3''W

O geossítio trata-se de um trajeto não pavimentado, que liga a RS 149 ao distrito turístico de Vale Vêneto, no município de São João do Polêsine (Figura 90). O local está a aproximadamente 10,14 Km do perímetro urbano, em área pública.

Figura 90 – Imagem aérea com localização do Geossítio Estrada Vale Vêneto.

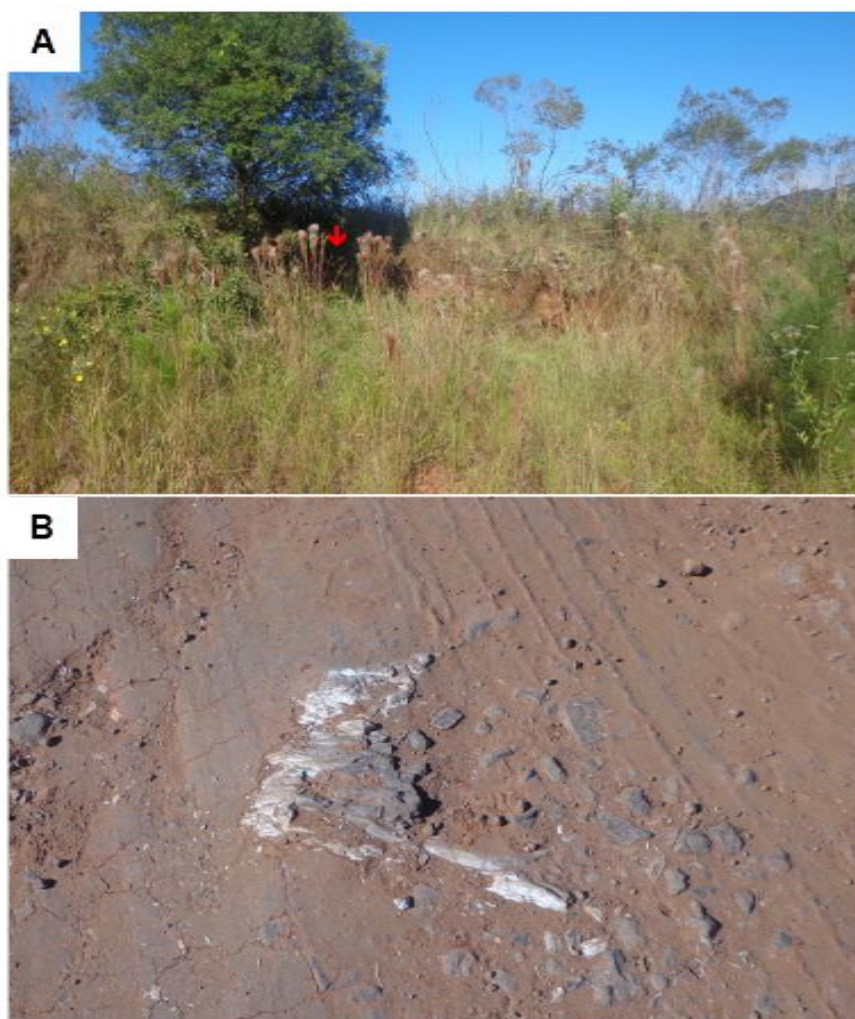


Fonte: Google Earth.

Cabe ressaltar que no inventário realizado pela CPRM, não foi especificado que este geossítio tratava-se do trajeto na estrada Vale Vêneto e não de um ponto somente, neste trajeto a equipe identificou três exemplares de troncos em boas condições, sendo um deles com quase dois metros. (GODOY, 2015).

No trajeto de 6 Km que corresponde a este geossítio, há barrancos expostos, onde existem exemplares de troncos fósseis, todavia a visualização está bastante prejudicada devido à grande quantidade de vegetação (Figura 91A). Há no local também troncos fósseis no chão da estrada (Figura 91B). Esta característica não foi apresentada no relatório da CPRM, mas tratando-se de fósseis, há uma ressalva, pois existe a possibilidade destes terem sido expostos pelo intemperismo após o período de realização do trabalho.

Figura 91 – Troncos fósseis no Geossítio Estrada Vale Vêneto.



A) Barranco com troncos fósseis (indicados pela seta) coberto por vegetação; B) Tronco fóssil exposto na estrada.

Fonte A, B: Trabalho de campo, março de 2015.

O geossítio corresponde à Unidade Geológica Caturrita (Formação Caturrita-Triássico Superior), sendo formado por arenitos e pelitos associados a depósitos de canais fluviais e corpos lacustres (GODOY et al. 2012).

As condições de observação são ruins, pois boa parte do barranco está tomada por vegetação, além da ação do intemperismo que pode ser verificada nos troncos que ali se encontram. Ressalta-se também que o exemplar de tronco fossilizado apresentado no relatório da CPRM já não encontra-se mais no local; este pode ter sido coletado de maneira ilegal, o que vem ocorrendo em todo o trajeto (Figura 92). A acessibilidade é boa, apesar de não haver pavimentação.

Figura 92 – Barranco com área indicando a coleta de fósseis de troncos.



Fonte: Trabalho de campo, setembro de 2015.

Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta valor geoturístico e cultural, todavia este não tem relação direta com os fósseis, mas com ângulo de observação da escarpa do planalto neste trajeto (Figura 93) e ao fato desta estrada levar até o distrito turístico de Vale Vêneto (Figura 94), local famoso pela religiosidade com o Seminário Rainha dos Apóstolos, marco da história Palotina no Brasil e América; a Gruta de Nossa Senhora de Lourdes, que foi construída devido a uma promessa do Padre Pedro Bottari, em 1941, em virtude das fortes chuvas que provocaram desmoronamentos de terra e rochas; o Museu Histórico de Vale Vêneto, considerado o maior acervo histórico e cultural italiano do Rio Grande do Sul, com mais de 3000 peças; a Semana Cultural Italiana, que em 2015 comemora sua 28ª edição e o Festival Internacional de Inverno, que está em sua 30ª edição (VALE VÊNETO, 2015).

Figura 93 – Ângulo de observação da escarpa a partir da Estrada Vale Vêneto.



Fonte: trabalho de campo, março de 2015.

Figura 94 – Distrito turístico de Vale Vêneto.



Fonte: trabalho de campo, agosto de 2015.

Quanto à possibilidade de utilização científica, pode-se classificar esta como baixa devido as condições de observação não serem adequadas e muitos dos troncos estarem bastante degradados pela ação do intemperismo, o mesmo infere-se quanto a utilização didática e econômica.

O local não apresenta proteção direta, mas está inserido em faixa de domínio público. Desta forma, salienta-se que o local necessita de medidas de intervenção para que seja possível conservar o patrimônio paleontológico que ali se encontra e assim possibilitar sua utilização para fins geoturísticos. Como ações de intervenção primárias podem ser enumeradas, a remoção da vegetação e a drenagem da água, a fim de evitar o contato direto da água com os troncos. Além da implantação de uma estrutura que possa proteger e sinalizar este trajeto responsável por guardar memórias de um período remoto da história da vida na Terra

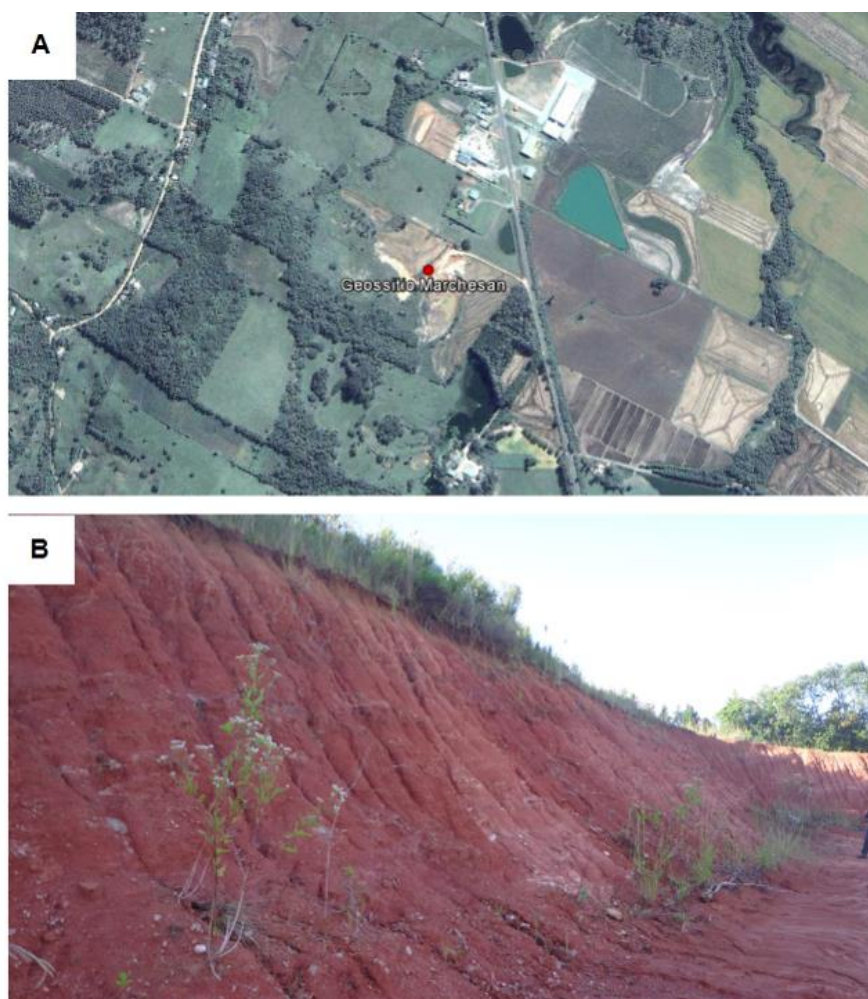
Geossítio 27: MARCHESAN

Latitude: 29°37'51,17''S **Longitude:** 53°27'0,30''W

O geossítio Marchesan está situado em uma propriedade privada, às margens da RS 149, no município de São João do Polêsine, a 1 Km do perímetro urbano. O acesso dá-se pela RS 149 e após por 200 m em estrada de chão (Figura 95A).

Trata-se de um afloramento com rochas pertencentes a Formação Santa Maria (Triássico Superior), resultante de um corte no terreno para a construção de um açude (Figura 95B).

Figura 95 – Geossítio Marchesan.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Marchesan; B) Exposição da Formação Santa Maria contendo fósseis.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, março de 2015.

Durante anos o local foi utilizado apenas para a retirada de material para a fabricação de cerâmica. Contudo em 2014 após uma vistoria de paleontólogos, foram encontrados fósseis no local; até o momento já foram coletados cerca de quatro espécimes de Rincossauros (Figura 96A, B) e um Herrerasaurídeo. Devido à recente descoberta e coleta do materiais, estes ainda não encontram-se disponíveis à visitação, pois um Rincossauro está em fase de preparação e estudo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e no CAPPa estão depositados três Rincossauros e o Herrerasaurídeo. As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade.

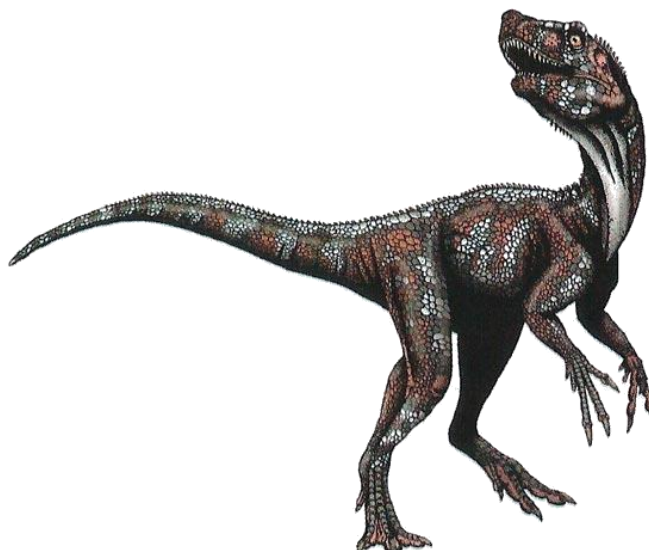
Figura 96 – Fóssil de Rincossauro.



A) Fóssil de Rincossauro; B) Reconstrução em vida de um Rincossauro.
Fonte: A, B) Gettyimagens.com.

Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta um elevado interesse econômico e o mesmo verifica-se quanto ao interesse científico devido a raridade do material encontrado, pois até o momento no Rio Grande do Sul há apenas um Herrerasaurídeo descrito, o Stauricossauro (Figura 97), coletado em Santa Maria, este que é o único dinossauro estritamente carnívoro do Estado, além de ser o mais antigo (COLBERT, 1970).

Figura 97 – Ilustração de *Stauricossauro pricei*.



Fonte: ilustração de Felipe Elias.

Devido a sua importância o local é utilizado frequentemente para prospecção e coleta de fósseis pelo CAPPa e universidades com estudos ligados a paleontologia. O geossítio sofre ameaça devido a retirada de material para a fabricação de cerâmica, pois como não ocorre uma vistoria por profissionais na área da paleontologia, muitos fósseis podem ser danificados neste processo. Assim, devido a importância do local, este pode ser utilizado também para trabalhos de campo das universidades. Porém medidas para manter a integridade do geossítio devem ser tomadas, tal como um acordo com o proprietário e a empresa que retira o material para fabricação de cerâmica, para o acompanhamento de profissionais durante este procedimento para a identificação dos fósseis, além da implantação de sinalização.

Geossítio 28: PICHE

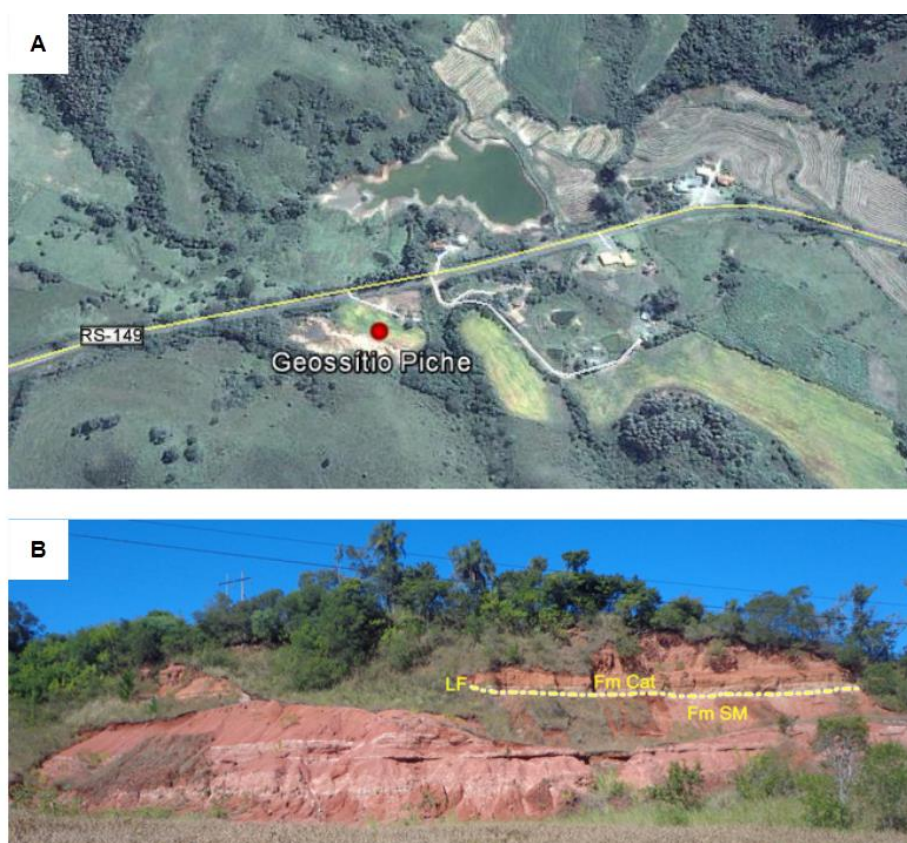
Latitude: 29°39'13,2''S **Longitude:** 53°17'39,9''W

Este geossítio encontra-se em uma propriedade privada, e está situado às margens da RS 149, no município de São João do Polêsine, a 4,78 Km do perímetro urbano. Trata-se de um afloramento rochoso, onde pode-se visualizar a desconformidade dos depósitos da Formação Caturrita (Triássico Superior) sobre a Formação Santa Maria-Triássico Superior (ZERFASS, 2007; GODOY et al., 2012) (Figura 98A, B). No local foram identificadas bioturbações (*skolithos* - icnofósseis de invertebrados) e materiais osteológicos relacionados a tetrápodes.

A área do afloramento corresponde a 50 m de extensão e 15 m de altura. As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto ao acesso, pois o afloramento está a 30 m da área pavimentada da RS 149.

O geossítio não apresenta nenhuma ameaça aparente e poderia ser utilizado para atividades didáticas, como trabalhos de campo para demonstração de feições geológicas; contudo, para que as atividades possam ser realizadas, faz-se necessário entrar em contato com o proprietário para informar quanto às visitas no local. Recomenda-se para o local, a implantação de sinalização, além do monitoramento do geossítio. Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta um interesse didático sobressaltado, enquanto o uso científico pode ser considerado médio e os usos turístico e econômico como baixos.

Figura 98 – Geossítio Piche.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Piche; B) Limite de formações (LF) entre a Formação Santa Maria (SM) e Caturrita (Cat).

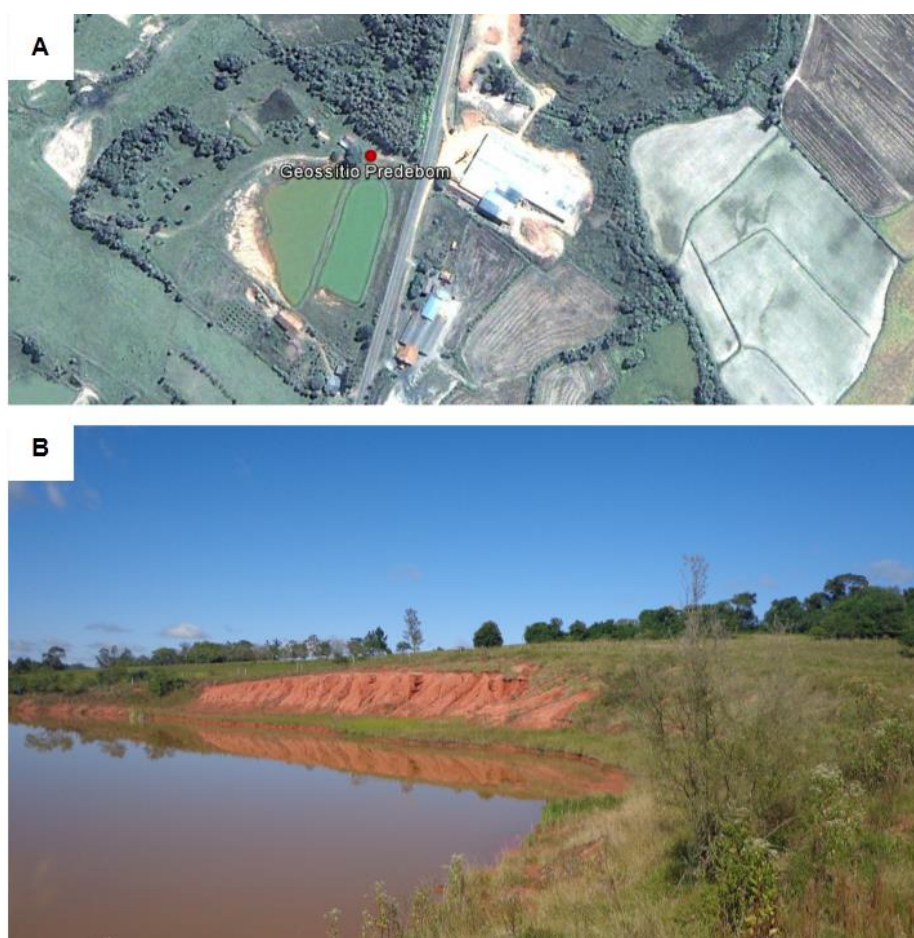
Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, março de 2015.

Geossítio 29: PREDEBON**Latitude:** 29°38'27,8''S **Longitude:** 53°26'49,3''W

O geossítio Predebon está localizado no município de São João do Polêsine, situado junto às margens da RS 149. O geossítio localiza-se em propriedade privada a aproximadamente 2 Km do perímetro urbano da cidade (Figura 99A).

Trata-se de um afloramento de sedimentos da Formação Santa Maria antigo ponto de retirada de argila às margens de dois açudes artificiais, que apresenta 100 m de extensão e 6 m de altura. Corresponde à unidade geológica Lutitos, arenitos e conglomerados intercalados (Formação Santa Maria -Triássico Superior) (Figura 99B). O local possibilita a observação de associações de fácies sedimentares relacionadas a depósitos de corpos lacustres temporários e canais fluviais efêmeros (GODOY et al. 2012).

Figura 99 – Geossítio Predebon.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Predebon; B) Exposição da Formação Santa Maria contendo fósseis.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, março de 2015.

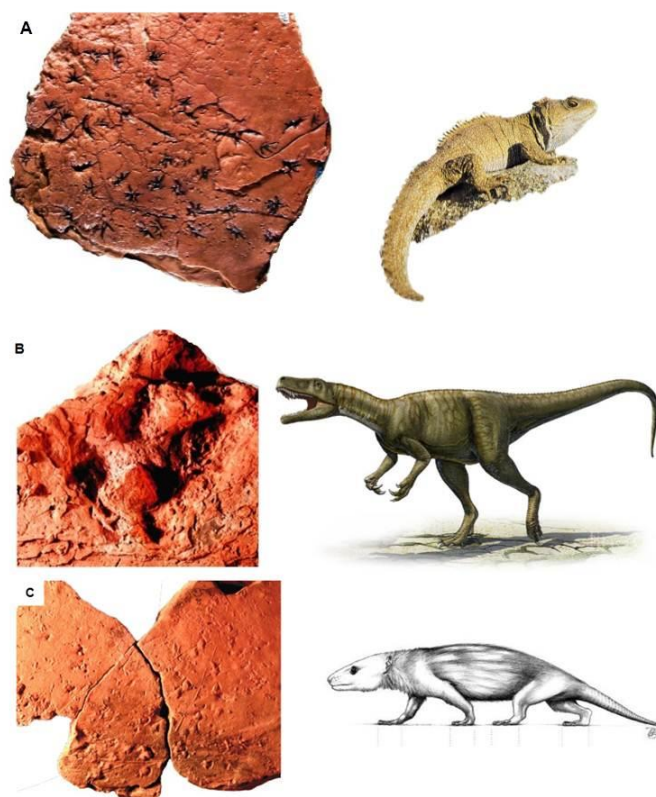
Neste geossítio foram identificados icnofósseis de bioturbações (icnogêneo *Skolithos*) (Figura 100), além de pegadas atribuídas a dinossauros, esfenodontes e cinodontes (Figura 101) (SILVA et al., 2008a; 2008b; 2008c), os icnofósseis foram coletados e depositados no Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, na cidade de Porto Alegre. Quanto a restos fossilizados (Figura 102), já foram coletados Rincossauros que encontram-se distribuídos por várias universidades do RS, sendo que alguns desses encontram-se expostos para a visitação.

Figura 100 – Traços fósseis (icnogênero *skolithos*).



Fonte: Borba; Souza; Neves, 2011.

Figura 101 – Icnofósseis Geossítio Predebon.



A) Icnofósseis de esfenodontes; B) Icnofósseis de terópodes; C) Icnofósseis de cinodontes.

Fonte: Fotos: SILVA et al., 2008; Figuras: A) Animal-Kid.com; B) Ilustração de Sergey Krasovskly; C) Ilustração de Renata Cunha.

Figura 102 – Paleoambiente Triássico do geossítio Predebon, com pequenos cinodontes sendo atacados por dinossauros e ao fundo da imagem um rincossauro.



Fonte: ilustração de Maurílio Oliveira.

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois o geossítio fica às margens da RS 149. Pode-se ir de carro ou ônibus até a entrada e após seguir o percurso de 250 m a pé.

Levando-se em consideração os dados expostos, o valor científico pode ser considerado como alto devido à variedade e raridade dos registros, o interesse econômico também é alto devido a exploração de argila. Enquanto a possível utilização didática, pode ser considerada como média e o interesse turístico como baixo, pois o local está com deposição de cascas de arroz, o que impede uma boa visualização, além do fato de ser um afloramento fossilífero e assim, a visita turística não é recomendada devido a grande possibilidade de degradação, além do fato dos fósseis serem visualizados de maneira mais clara pelos turistas em algum museu ou centro interpretativo.

O geossítio apresenta problemas de conservação, pois parte do afloramento está sendo tomado pela vegetação, além de alguns pontos estarem servindo de depósito de cascas de arroz. Devido a sua importância o local é utilizado frequentemente para prospecção e coleta de fósseis pelo CAPPA e universidades com estudos ligados a paleontologia, para trabalhos de campo. Porém se não for efetuada alguma medida para manter a integridade do geossítio, para remoção da vegetação e das cascas de arroz, este pode vir a desaparecer e assim impossibilitar as coletas e trabalhos de campo. Além da remoção de espécie invasora e das cascas de arroz, recomenda-se a implantação de sinalização e medidas de gestão para monitorar o geossítio, a fim de contribuir com sua conservação.

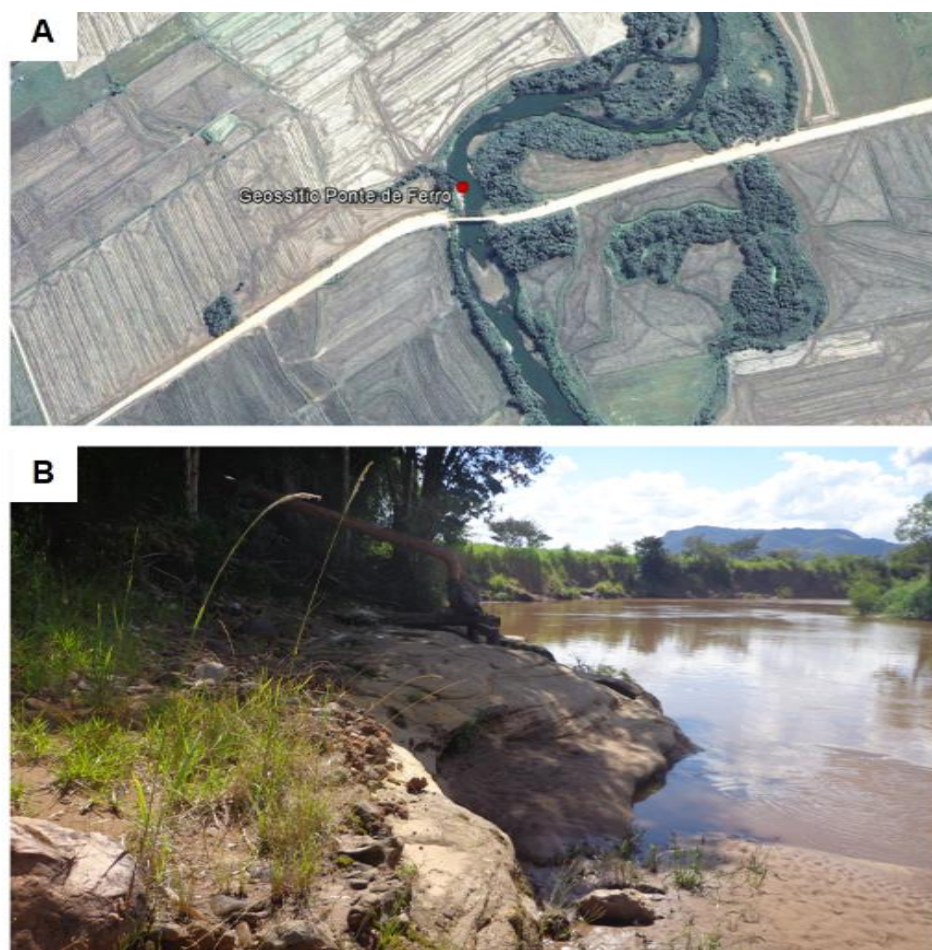
Geossítio 30: PONTE DE FERRO

Latitude: 29°34'58,4''S **Longitude:** 53°27'52,8''W

O geossítio Ponte de Ferro está situado junto a antiga ponte de ferro, às margens do rio Soturno, distante 1,65 Km do perímetro urbano (Figura 103A). O acesso até este local dá-se pela RS 348, responsável pela ligação das cidades de Faxinal do Soturno e Ivorá e após por estrada vicinal por 2 Km.

Trata-se de um geossítio que corresponde à Unidade geológica Caturrita (Formação Caturrita-Triássico Superior) (GODOY et al., 2012) (Figura 103B).

Figura 103 – Geossítio Ponte de Ferro.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Ponte de Ferro; B) Exposição de arenitos na margem do rio Soturno;

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, março de 2015.

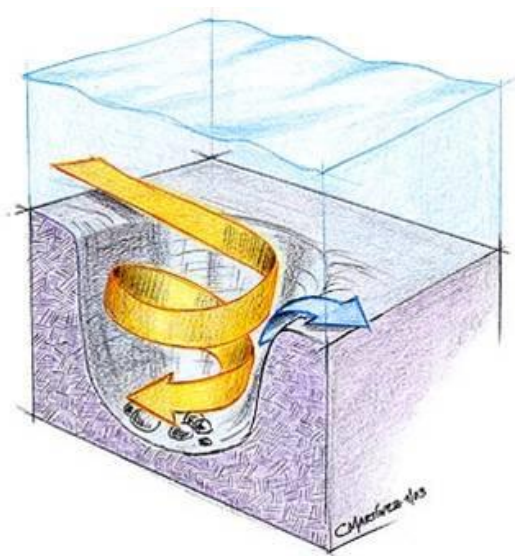
No local podem ser verificadas panelas ou marmitas fluviais (Figura 104A), com diferentes graus de evolução, algumas ainda com seixos que contribuíram para sua gênese no interior. A origem destas marmitas é devido ao efeito abrasivo dos sedimentos transportados pela ação hídrica (Figura 105), que após algum tempo atuando formam depressões arredondadas na rocha matriz. Enfatiza-se que este valor geomorfológico adicional foi negligenciado no inventário realizado pela CPRM anteriormente. Nas margens do rio também podem ser verificadas crostas lateríticas, constituídas por depósitos residuais de canais fluviais, com grande quantidade de óxido de ferro, além de marcas de deposições fluviais no arenito (Figura 104B).

Figura 104 – Feições no Geossítio Ponte de Ferro.



A) Marmita fluvial gerada na Formação Caturrita; B) Marcas de deposição fluviais nas margens do rio.
Fonte: trabalho de campo, março de 2015.

Figura 105 – Esquema de representação do processo de formação de marmitas fluviais



De acordo com o relatório técnico emitido pela CPRM (GODOY et al. 2012, p. 449), neste local poderiam ser encontrados “*ótimos exemplares de troncos fósseis distribuídos ao longo do geossítio*”. Contudo, após ampla vistoria no trabalho de campo realizado em 31 de março de 2015, não foram encontrados exemplares de troncos fósseis no local. Existe a possibilidade de coleta amadora e indiscriminada ou devido às cheias do rio, os troncos podem ter sido carregados pela ação da água.

O geossítio em questão apresenta um ponto negligenciado no inventário anterior, pois este local pode ser usado a fim de discutir a formação de ilhas fluviais e meandros abandonados (como pode ser observado na imagem de satélite a jusante do ponto), o que envolve também a discussão sobre o papel das matas galerias na retenção do solo, já que se percebe a presença imediata da lavoura ao lado

As condições de observação para o que foi proposto anteriormente (patrimônio paleontológico) são ruins; todavia, considerando-se o registro geológico presente e a formação das panelas ou marmitas, a observação pode ser considerada como média, uma vez que estas informações estão a mercê das cheias do rio. A acessibilidade é fácil, mesmo sem nenhuma estrutura presente, que permita a descida do barranco em segurança e leve até a margem. O deslocamento pode ser realizado de carro ou ônibus até a entrada e após o percurso é de 300 m com trilha até a margem do rio.

A observação pela ponte que fica sobre o rio não é recomendada, devido ao fluxo de veículos e a pouca sinalização.

Levando-se em conta os dados expostos, o local apresenta níveis baixos de utilização tanto para fins turísticos, científicos e econômicos e nível médio quanto a utilização didática, devido as feições que encontram-se no geossítio.

Geossítio 31: TRILHA DO PORORÓ

Latitude: 29° 18' 49”S **Longitude:** 53°18'44”W

Na localidade de Encruzilhada, em propriedade privada no interior do município de Pinhal Grande, a 4 Km acessíveis por carro e ônibus da sede municipal, está o geossítio Trilha do Pororó (Figura 106). Este geossítio corresponde a uma trilha em meio a vegetação, onde pode-se visualizar belos exemplares da fauna e flora, além de pontos onde foram coletados artefatos arqueológicos. As pesquisas quanto a estes materiais foram iniciadas em 2010 por equipe de historiadores e arqueólogos da UFSM e segundo estudos de Garcia (2013), os 10.026 objetos encontrados na propriedade, após análise e datação possibilitam estimar a idade entre

10 mil e 4 mil anos para o sítio arqueológico daquela propriedade. Segundo Garcia (2013, p.56), pode-se inferir sobre o sítio arqueológico:

O Sítio Arqueológico do Pororó é composto por um Cerrito, um tipo de estrutura arqueológica, que em síntese, pode ser descrita como construções monticulares feitas em terra e materiais arqueológicos como cerâmica, lítico, arqueofauna e enterramentos humanos. Esse fenômeno está presente na região platina, em porções territoriais do Uruguai, Argentina e do Estado do Rio Grande do Sul. Suas morfologias em geral costumam ser circulares ou elípticas, podendo alcançar de alguns centímetros de altura até cerca de 7 m (SCHMITZ, 1976; IRIARTE, 2000; MAZZ, 2001; VILLAGRÁN, 2005; SCHMITZ et al., 2006; BONOMO et al., 2011).

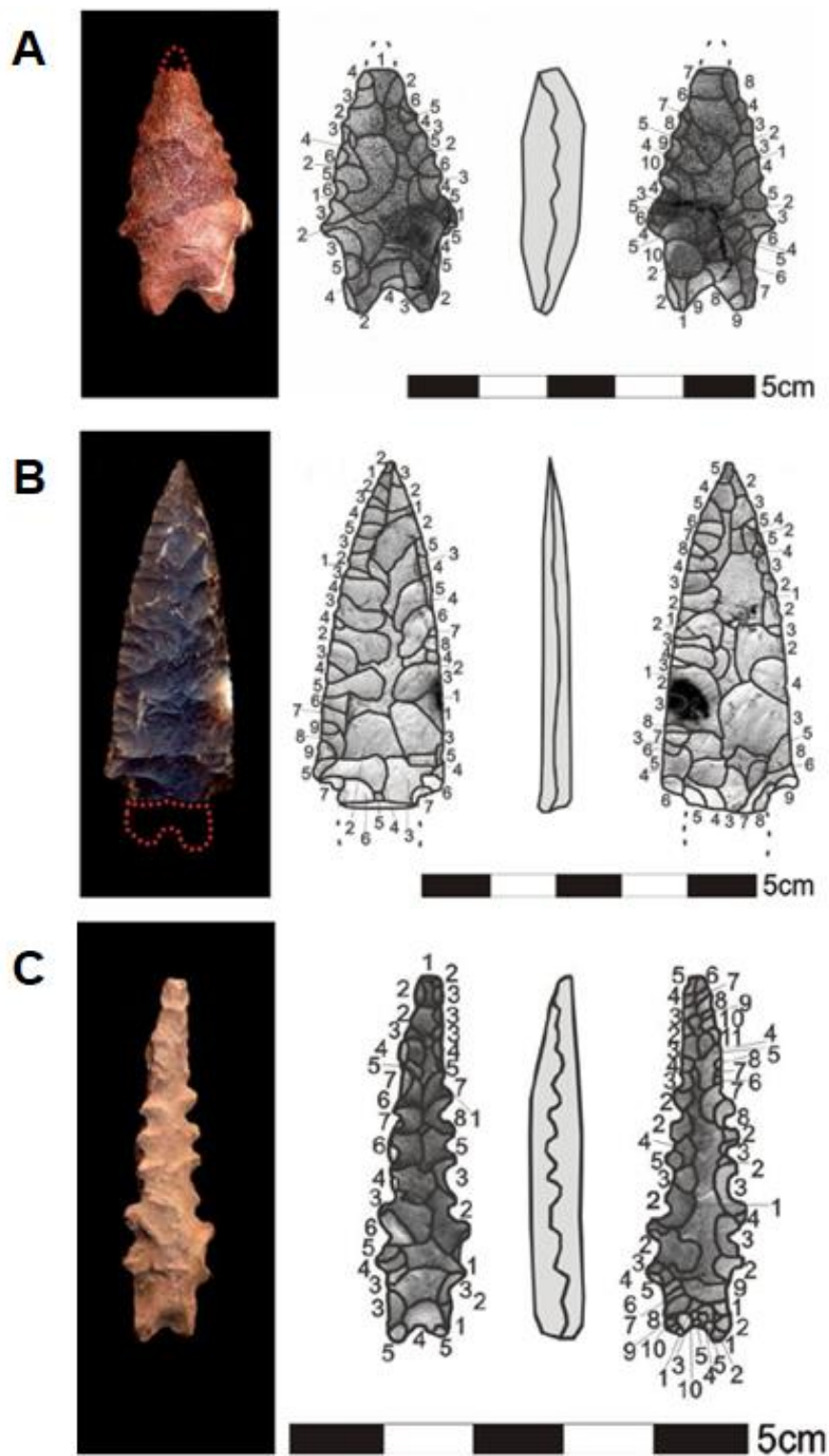
Figura 106 – Imagem aérea com localização do Geossítio Trilha do Pororó



Fonte: Google Earth;

Os objetos são distribuídos entre as matérias-primas identificadas como basalto, riolito, arenitos silificados, sílex, calcedônia, quartzo hialino e quartzito. Os objetos encontrados são kits artefatuais compostos por pontas de projéteis (Figura 107A, B, C), instrumentos planos convexos, bolas de uso relacionadas a atividades de corte, raspagem e perfuração e boleadeiras (Figura 108). De acordo com Garcia (2013), as matérias-primas dos artefatos arqueológico encontrados (com exceção do quartzito), estão disponíveis em distâncias que não ultrapassam 7 Km do sítio do Pororó.

Figura 107 – Pontas de projéteis encontradas no Sítio Arqueológico do Pororó.



A) Exemplar Zapucay, produzido em arenito silificado e com pequena fratura na parte distal; B) Yaguari confeccionado sobre lasca de sílex e com pedúnculo ausente por fratura; C) Exemplar da categoria serrilhada, confeccionado em basalto
 Fonte: Garcia, 2013.

Figura 108 – Boleadeiras, confeccionadas a partir de seixos de basalto, encontradas no Sítio Arqueológico do Pororó.



Fonte: Garcia, 2013.

Apesar da notória importância do geossítio, atualmente o local recebe visitantes somente mediante agendamento prévio para fazer as trilhas que duram entorno de 1:30hs, mas os artefatos arqueológicos não estão disponíveis para a visita, pois foram coletados, estudados e encaminhados para a Casa de Cultura de Pinhal Grande, que atualmente está fechada (juntamente com a Secretaria de Turismo, informações turísticas e secretaria de cultura), devido a contenção de gastos da Prefeitura Municipal. Para acessar o local deve-se informar o proprietário com antecedência para que ele possa remover galhos e outros elementos que possam estar obstruindo a passagem, pois a trilha é em meio a mata fechada, além do pagamento de R\$ 20,00 para adultos e R\$ 4,00 para estudantes da Quarta Colônia.

De acordo com os dados levantados considera-se que o geossítio Trilha do Pororó apresenta alto interesse científico, cultural e geoturístico e moderado interesse didático. As condições de acesso são boas, porém as condições de visualização podem ser consideradas como ruins devido a inacessibilidade dos materiais.

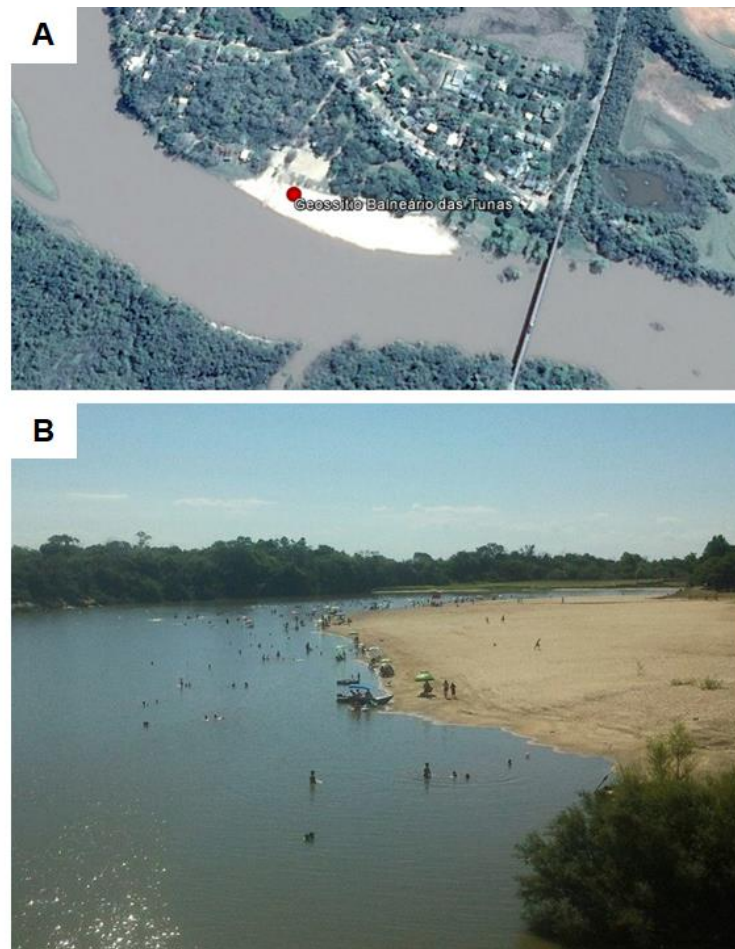
O local apresenta potencialidade para a instalação de infraestrutura para maior segurança na trilha e para a exposições dos artefatos arqueológicos, além de um painel interpretativo para proporcionar ao visitante informações acerca do passado daquela localidade.

Geossítio 32: BALNEÁRIO DAS TUNAS

Latitude: 29° 55' 26''S **Longitude:** 53° 35' 7''W

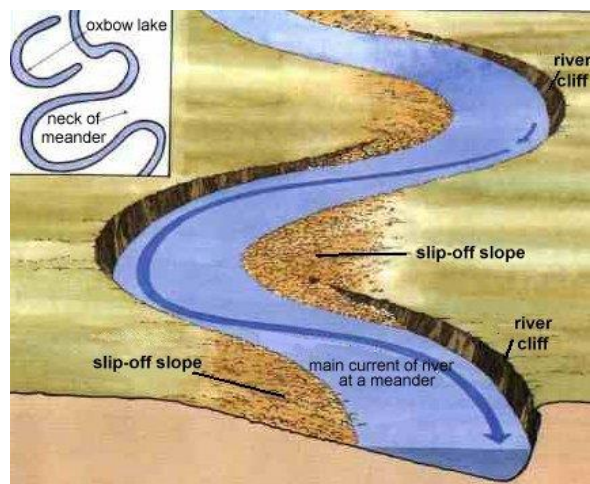
Localizado a 12Km da sede do município de Restinga Seca, acessível por carro e ônibus pela via pavimentada RS149, está o geossítio Balneário das Tunas (Figura 109A). Este local possui importância geológica devido ao registro de barra arenosa de um canal fluvial meandrante (Figura 110) atual do Rio Vacacaí, em que o processo de deposição fluvial produzido pela margem interna do meandro que permite a existência da praia com areia e d rio com correnteza fraca (Figura 109B). O local recebe centenas de visitantes no verão e é ponto para a realização de eventos como carnaval, jogos de verão, competições esportivas, garota verão, e a festa religiosa de Nossa Senhora dos Navegantes.

Figura 109 – Geossítio Balneário das Tunas.



A) Imagem com localização do Geossítio Balneário das Tunas; B) Barra arenosa no Rio Vacacaí.
 Fonte: A) Google Earth; B) Prefeitura Municipal de Restinga Seca.

Figura 110 – Esquema de representação da formação de barras arenosas em canais meandrantés.



Fonte: geoforcxc.com.

O local possui infraestrutura com camping, com área total de 32.895m² (capacidade para 400 barracas), há no local 225 residências disponíveis para locação, além de sanitários, pontos de atendimento da brigada militar, ambulatórios, mercados, restaurantes, etc.

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto ao acesso, o acesso até o local é sinalizado por algumas placas. De acordo com os dados apresentados, o geossítio apresenta elevado interesse geoturístico e cultural; quanto aos interesses científico e didático, podem ser considerados como médios.

Devido a boa infraestrutura encontrada no local, soma-se a possibilidade de um painel interpretativo para que as informações possam ser transmitidas aos visitantes quanto a formação daquela barra arenosa.

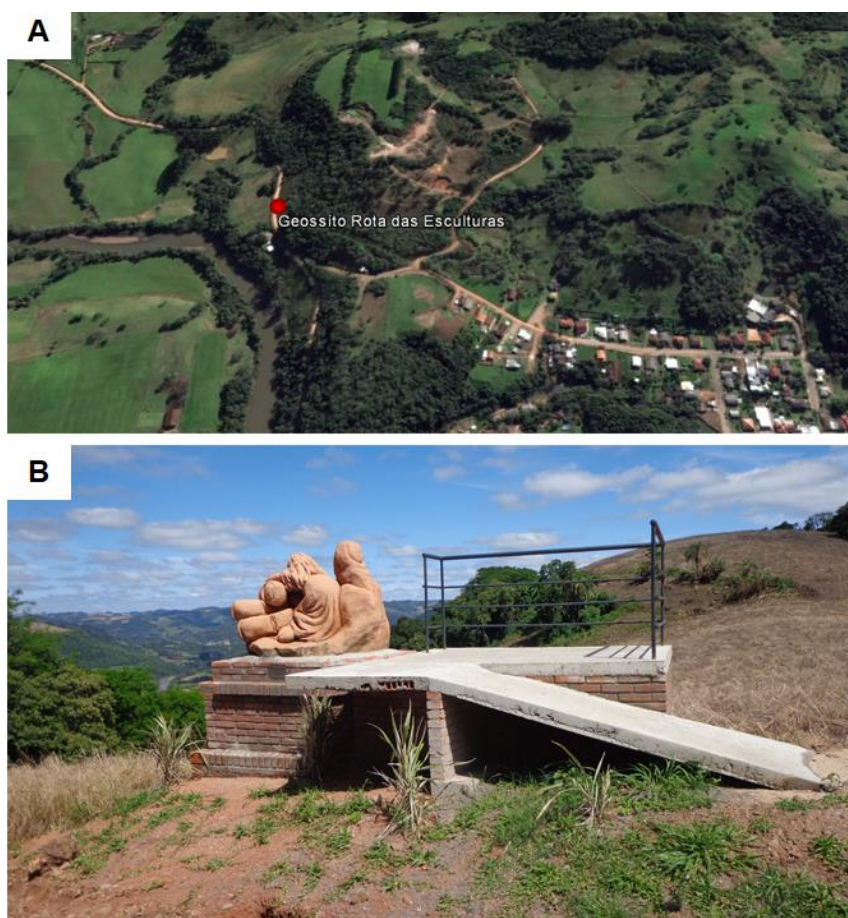
Geossítio 33: ROTA DAS ESCULTURAS

Latitude: 29°25'98''S **Longitude:** 53°32'36''W

Partindo-se de Nova Palma, por um trecho de 10Km em estrada vicinal, bem sinalizada, trefegável por carro e ônibus tem-se uma rota com belas esculturas esculpidas em arenito Botucatu (proveniente do município vizinho de Júlio de Castilhos) (Figura 111A). Este arenito é quartzoso com grãos bem selecionados, cimentados por óxidos de ferro e apresenta estratificações cruzadas de grande porte. Representam arenitos eólicos depositados em ambiente desértico, sendo assim um registro do “deserto Botucatu”.

A cada quilometro está disposta uma escultura e em determinado ponto tem-se uma escultura associada com um mirante que permite a vista dos morros e da cidade de Nova Palma (Figura 111B). Ao final da trilha, na localidade de São João dos Melos, no município de Júlio de Castilhos, está o Jardim das esculturas, com mais de 500 esculturas esculpidas em arenito e outras em madeira, o jardim possui algumas trilhas de 30 a 40 min de duração em área de mata ciliar, com bela fauna e flora. O local também conta com boa infraestrutura, o acesso ocorre mediante o pagamento de uma taxa de R\$10,00 e ocorre aos finais de semana.

Figura 111 – Geossítio Rota das esculturas.



A) Imagem aérea com localização do caminho para o Geossítio Rota das esculturas; B) Mirante com escultura na Rota das esculturas.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

As condições de observação e acesso são boas, o trajeto é bem sinalizado. Levando-se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio possui elevado interesse geoturístico, cultural e econômico, devido a utilização de matéria-prima local para esculpir as esculturas, enquanto os interesses científico e didático podem ser considerados como baixos.

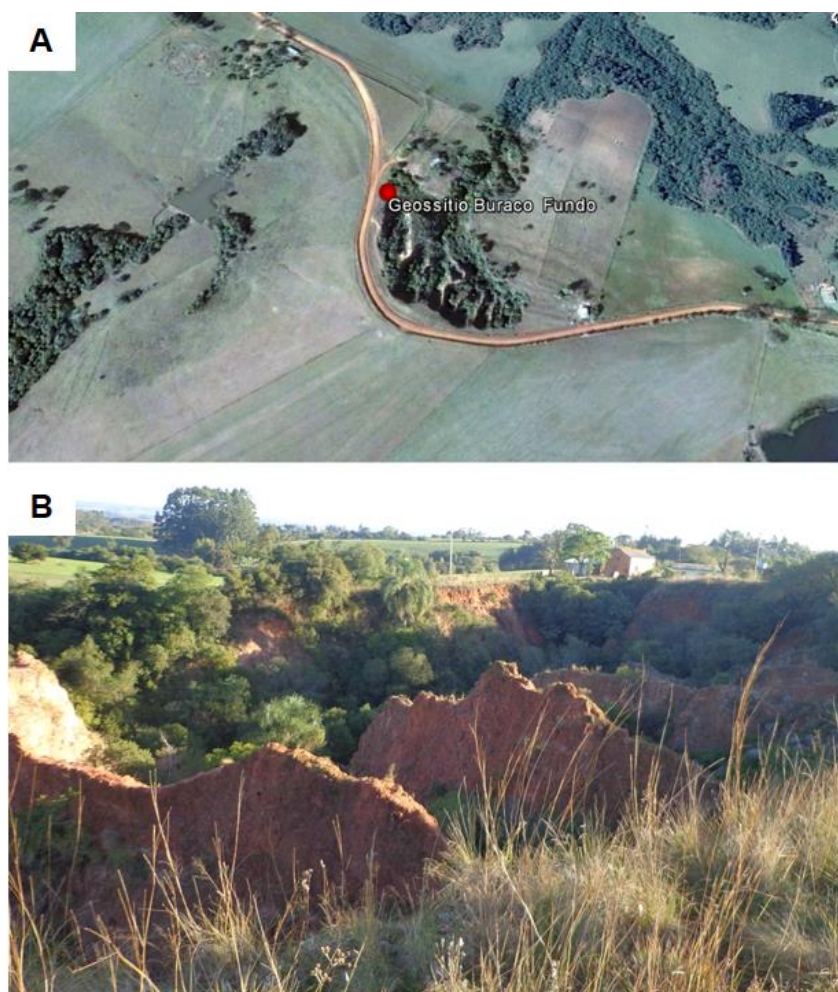
Geossítio 34: BURACO FUNDO

Latitude: 29°51'57,6''S **Longitude:** 53°22'50,8''W

O geossítio Buraco Fundo situa-se a 6 Km da sede de Restinga Seca, por estradas vicinais partindo de Restinga Seca a Faxinal do Soturno (Figura 112A). O geossítio corresponde à unidade geológica Arenitos e conglomerados intercalados (Formação Santa Maria-Triássico Médio), apresentando basicamente a associação de depósitos sedimentares relacionados a canais fluviais (Figura 112B).

Segundo Godoy et al. (2012, p. 446) “O afloramento é formado por grandes depressões que podem chegar a atingir 15 metros de profundidade. Estas feições foram geradas a partir de um intenso processo erosivo que expôs grandes porções de rocha”.

Figura 112 – Geossítio Buraco Fundo.



A) Imagem aérea com localização do Geossítio Buraco Fundo; B) Vista das depressões rochosas do geossítio Buraco Fundo.

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, maio de 2015.

As condições de observação são médias, pois há uma grande quantidade de vegetação que prejudica a visualização da erosão, além de expor os visitantes ao risco de pisar em algum buraco no chão e machucar-se, o local não apresenta nenhum equipamento de segurança ou sinalização. O acesso pode ser considerado como bom, pois pode-se chegar de carro ou ônibus até local.

Levando-se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta interesse científico, didático, turístico e econômico baixos.

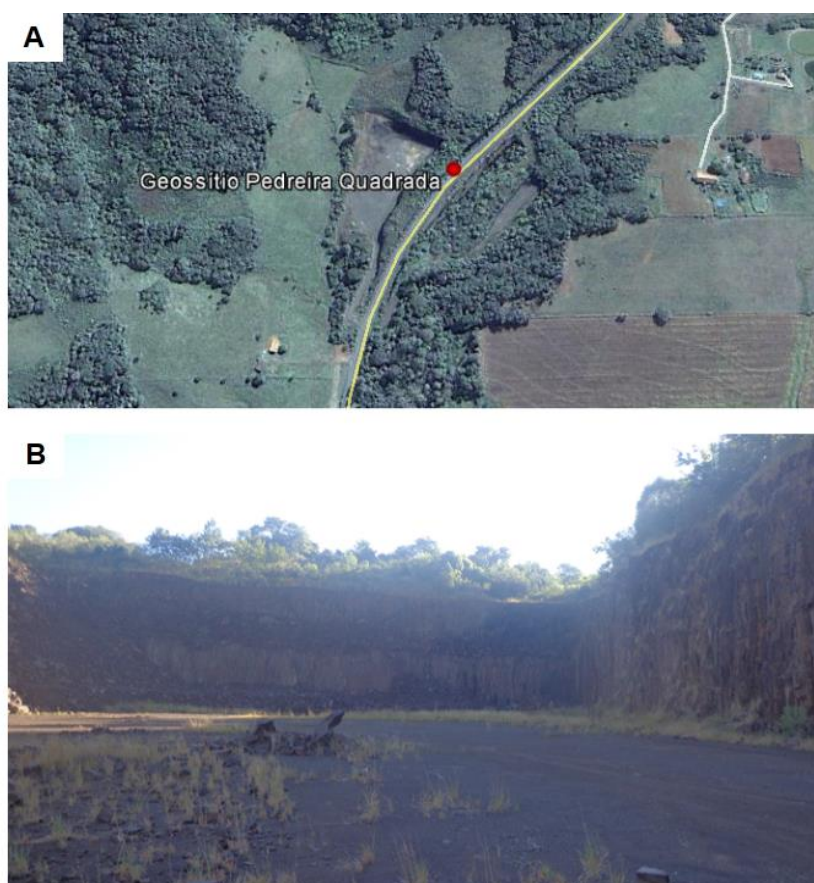
Geossítio 35: PEDREIRA QUADRADA

Latitude: 29°48'31,1''S **Longitude:** 53°28'46,6''W

O geossítio Pedreira Quadrada situa-se na RS 149 (Km-129), no município de São João do Polêsine, a 6,87 Km do perímetro urbano. O acesso deste se dá pela RS 149 até a entrada do geossítio (Figura 113A).

Esta área corresponde a uma pedreira de rochas vulcânicas, localizada em área privada (Figura 113B). Anteriormente esta área foi local de extração de rochas para a construção civil; todavia, atualmente, a exploração está suspensa devido ao vencimento da licença de operação emitida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler/RS (FEPAM), em 01 de março de 2014.

Figura 113 – Geossítio Pedreira Quadrada.

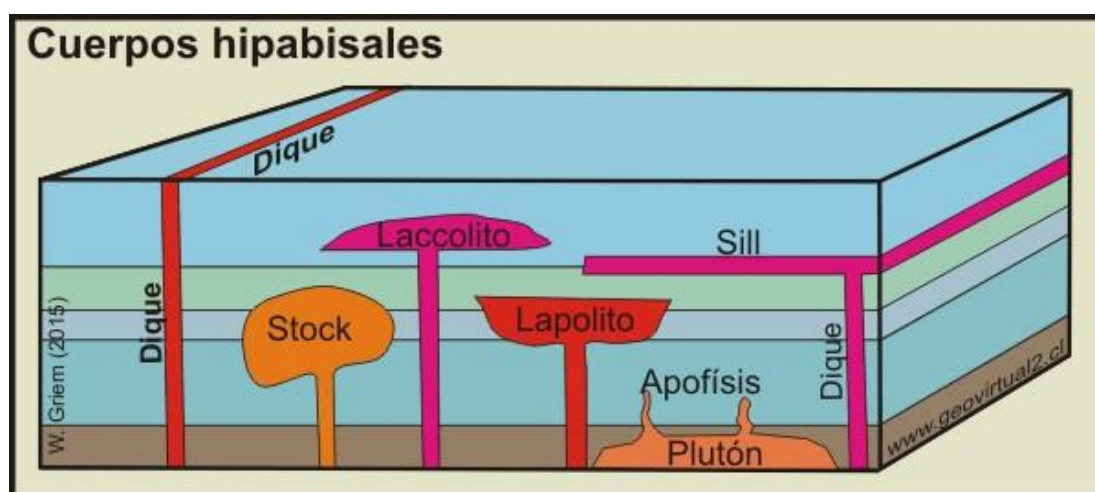


A) Imagem aérea com localização do Geossítio Piche; B) Visão das rochas vulcânicas).
Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, março de 2015.

Este geossítio apresenta rochas hipabissais (Figura 114) de composição basáltica e riolítica/dacítica. Este corpo rochoso é classificado como *sill* (material ígnio cristalizado em

sub-superfície, em direção concordante com a estratificação geral das camadas). As rochas são pertencentes à unidade geológica Intrusivas de São João do Polêsine (Formação Serra Geral - Cretáceo Inferior). Estas características estão dispostas em uma área de aproximadamente 6.400m² com paredes expostas de 10 m de altura (GODOY et al., 2012).

Figura 114 – Esquema de representação dos diferentes tipos de corpos hipabissais existentes na superfície da Terra, sendo que o Geossítio da Pedreira Quadrada é enquadrado como um Sill.



Fonte: geovirtual2.cl.

As condições de observação encontradas no local são boas e o mesmo verifica-se quanto a acessibilidade, uma vez que o geossítio encontra-se junto à estrada pavimentada e permite a utilização de carro ou ônibus até o seu interior. O local está parcialmente submetido à proteção direta, devido a parte da pedreira estar cortada pela RS 149, e assim incluir as áreas laterais em faixa de domínio (Figura 115).

Figura 115 – Geossítio Pedreira Quadrada visão externa.



Fonte: trabalho de campo, março de 2015.

Levando-se em conta os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta interesse econômico como o mais proeminente, evidenciado pela extração de rochas. O interesse didático também destaca-se devido ao contexto de exibição dos eventos geológicos. Já o interesse científico pode ser considerado médio e o interesse turístico para a área é baixo. Esta conclusão difere da anteriormente apresentada pelo relatório da CPRM (GODOY et al. 2012), onde o valor turístico é elencado como alto para este geossítio. E justifica-se devido a este local não apresentar grande beleza cênica, além do local atualmente estar condicionado à exploração mineral. Contudo, se fossem feitos investimentos e se procedesse a criação de um espaço cultural/artístico, obviamente que o interesse turístico subiria; porém, neste caso, seria necessário encerrar de forma definitiva a extração mineral, o que talvez só fosse conseguido com a desapropriação da área.

Conforme exposto por Godoy et al. (2012), no relatório técnico realizado pela CRPM, o interior do local pode ser utilizado como anfiteatro. Verificou-se que não há nenhuma sinalização no local referente a pedreira; do mesmo modo constatou-se que o geossítio é alvo de vandalismo nas laterais externas, às margens da rodovia (Figura 116), além da utilização deste local para a fixação de placas de propaganda.

Figura 116 – Depredação no geossítio.



Fonte: trabalho de campo, março de 2015.

Geossítio 36: ESCARPAS ALAGADAS

Latitude: 29°15'36,9''S **Longitude:** 53°14'13,1''W

O geossítio Escarpas Alagadas está situado em área alagada de represa artificial no município de Pinhal Grande, distante 12 Km da sede do município (Figura 117A). O geossítio constitui-se de escarpas vulcânicas, que possuem de 10 a 40m de altura (Figura 117B).

De acordo com relatório técnico da CPRM (GODOY et al. 2012, p.449):

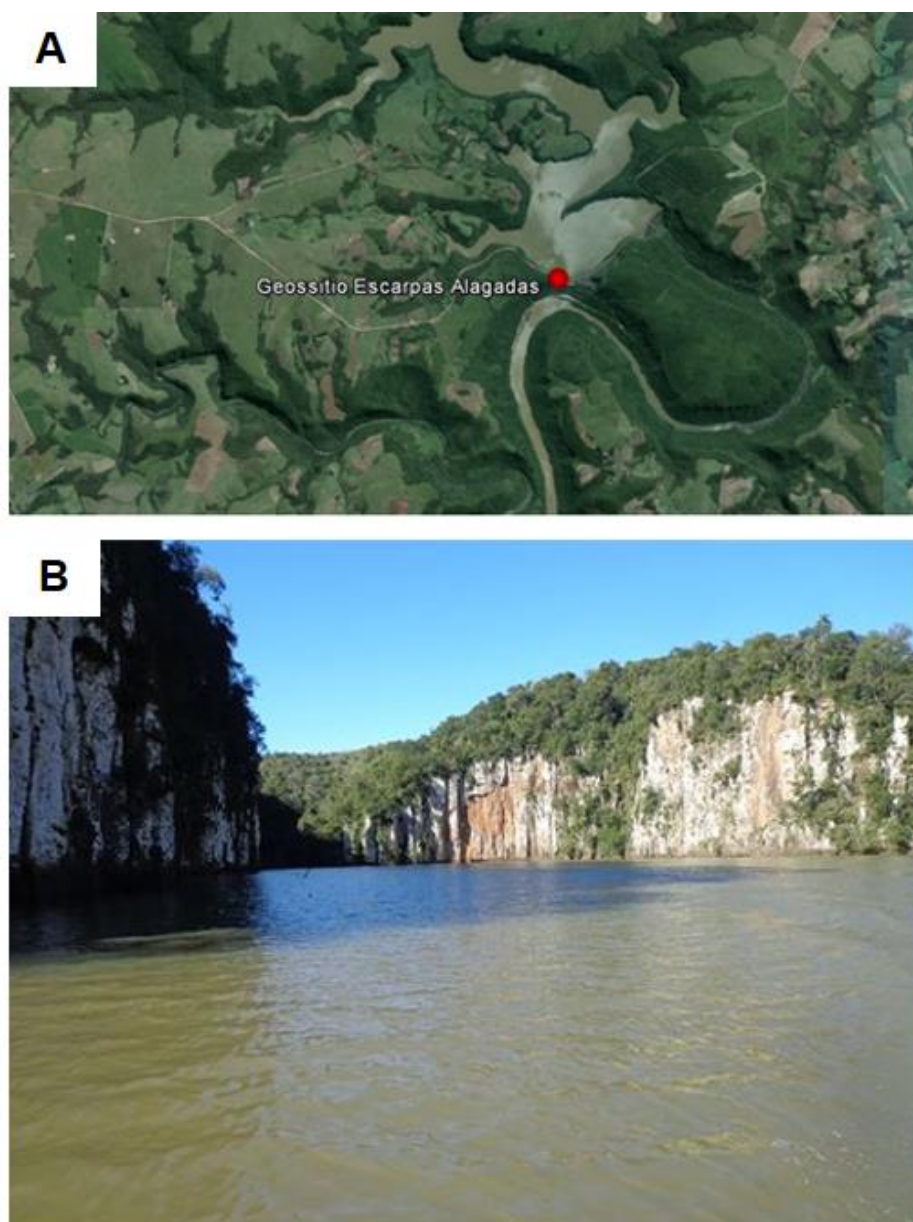
Essas escarpas são formadas basicamente por rochas vulcânicas (Formação Serra Geral- Cretáceo-Inferior) e se destacam por apresentar sequencias de derrames bem definidos, onde podem ser visualizados níveis de base e topo de derrame.

As condições de observação são boas e o mesmo verifica-se quanto a acessibilidade; para acessar o geossítio faz-se necessário percorrer uma estrada vicinal que parte de Pinhal Grande e vai até a Usina de Itaúba, onde está o ponto de embarcação, com pequenos barcos a motor, que deem previamente contatados na sede municipal.

Em relação aos dados apresentados, verificou-se que o interesse econômico pode ser considerado como alto, enquanto o interesse científico e didático podem ser considerados como

médio, pois há estudo ligados à área, o mesmo aplica-se quanto ao interesse geoturístico da área, pois devido a beleza do local pela rica flora e pela geologia, podem atrair turistas se o local for aproveitado de maneira correta, através de sinalização.

Figura 117 – Geossítio Escarpas Alagadas.



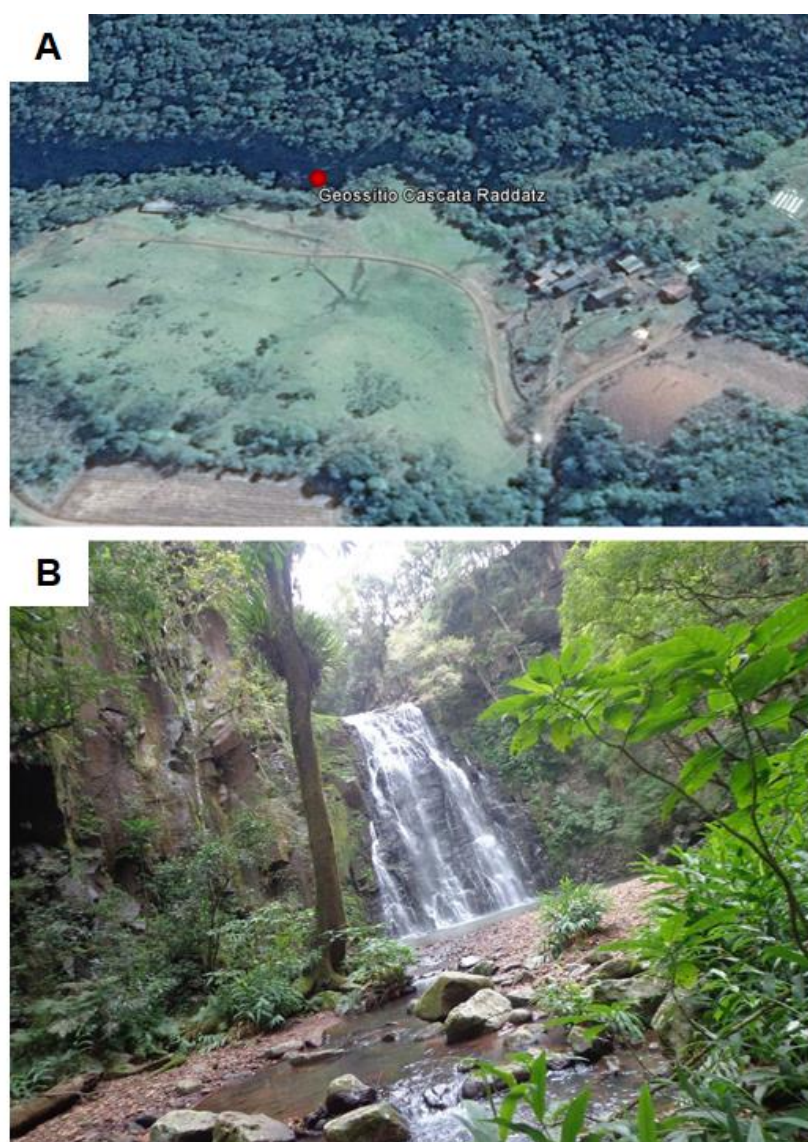
A) Imagem aérea com localização do Geossítio Escarpas Alagadas; B) Escarpas da Formação Serra Geral.
Fonte: A) Google Earth; B) Godoy et al., 2012.

Geossítio 37: CASCATA RADDATZ**Latitude:** 29°35'11''S **Longitude:** 53°10'06''W

O Geossítio Cascata Raddatz está situado em propriedade privada, na localidade de Linha Nova, no interior do município de Agudo, a 12Km do perímetro urbano (Figura 118A)

Trata-se de uma queda d'água, com 32m de altura e possibilidade de balneabilidade (Figura 118B). As cascatas localizadas na região do Rebordo do Planalto são, em geral, pertencentes ao mesmo conteúdo geológico, com as mesmas sucessões de rochas (arenitos e basaltos).

Figura 118 – Geossítio Cascata Raddatz.



A) Imagem aérea com localização do caminho para o Geossítio Cascata Raddatz; B) Queda d'água da Cascata Raddatz

Fonte: A) Google Earth; B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

Atualmente a cascata apresenta trilhas interpretativas com visita guiada a qual trabalha os aspectos ecológicos da fauna e flora. É realizada por profissionais da área de meio ambiente da consultoria MK de Agudo, os quais possuem um termo de concessão da área para as atividades.

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, pois pode-se acessar o local de carro ou ônibus, com percurso de 12 Km em estrada vicinal, o acesso até a cascata é realizado pela descida de 132 degraus de escada de ferro com corrimão, com boa infraestrutura. A descida permite a observação do belo registro de mata atlântica presente na região, com flora e fauna exuberantes. O local não apresenta nenhum tipo de ameaça aparente, e atualmente é alvo de um projeto com a temática ecoturismo, que visa instalar painéis interpretativos no geossítio.

Levando-se em conta os dados expostos, o valor turístico e econômico são altos, quanto a possível utilização científica e didática, estas podem ser consideradas como baixas. Soma-se ainda, a possibilidade da implantação de um painel interpretativo e visitas guiadas para passar algumas informações quanto a geologia, fauna e floras locais.

Geossítio 38: CASCATA DO SEGATTO

Latitude: 29°31'12''S **Longitude:** 53°21'34''W

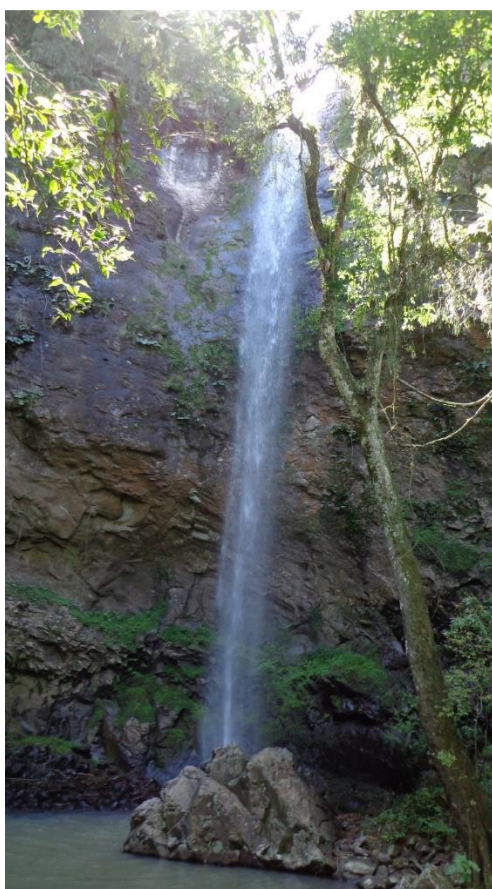
Localizada em propriedade privada no interior do município de Dona Francisca, na localidade de Trombudo, a 14 Km da sede municipal por estrada vicinal, sem sinalização (Figura 119). O geossítio é uma cascata com aproximadamente 40m de queda d'água e com condições de balneabilidade (Figura 120). O geossítio está posicionado junto a limites entre derrames de rochas vulcânicas e arenitos (Formação Serra Geral e Botucatu), para acessar o local deve-se percorrer uma trilha de 30 min em mata fechada, com bela fauna e flora, esta trilha é percorrida em alguns trechos pelo caminho do arroio.

Figura 119 – Imagem aérea com localização do caminho para o Geossítio Cascata do Segatto.



Fonte: Google Earth.

Figura 120 – Queda d'água do Geossítio Cascata do Segatto.



Fonte: Trabalho de campo, novembro de 2015.

Quanto às condições de observação e acessibilidade, podem ser consideradas como boas, enquanto o interesse geoturístico pode ser considerado como alto e os interesses científico, didático e cultural como baixos.

O local apresenta condições de receber visitantes, caso seja implantada uma infraestrutura para segurança e serviços no local.

Geossítio 39: CASCATA QUEDA LIVRE

Latitude: 29°29'03''S **Longitude:** 53°37'05''W

Localizada no interior do município de Ivorá, a 9 Km da sede municipal na localidade de Piruva, está a cascata Queda Livre (Figura 121). O acesso até o geossítio é realizado por carro ou ônibus em estrada vicinal, bem sinalizada e após por 60 m a pé em trilha na mata, onde pode-se observar belos exemplares de fauna e flora da mata atlântica. A cascata possui uma queda d'água de aproximadamente 30 metros e apresenta condições de balneabilidade (Figura 122). No local pode ser observado também um pequeno canyon (Figura 123).

Quanto a formação rochosa, a cascata está entre limites de derrames de rochas vulcânicas associadas a arenitos (Formação Serra Geral e Botucatu).

Dadas as condições gerais do geossítio, pode-se verificar que as condições de acessibilidade são boas e o mesmo pode ser considerado quanto as condições de observação.

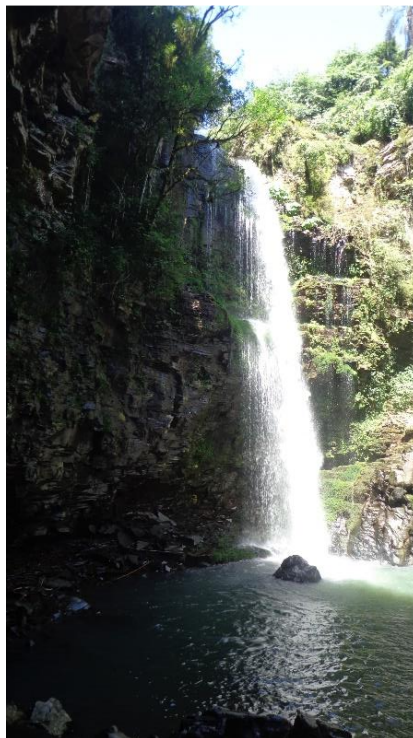
Levando-se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta elevado interesse geoturístico e baixo interesse didático, científico e cultural. O local possui cordas que servem de apoio para a descida até a cascata e a trilha que leva até a cascata está bem definida, além de existir sinalização.

Figura 121 – Localização do geossítio Cascata Queda Livre.



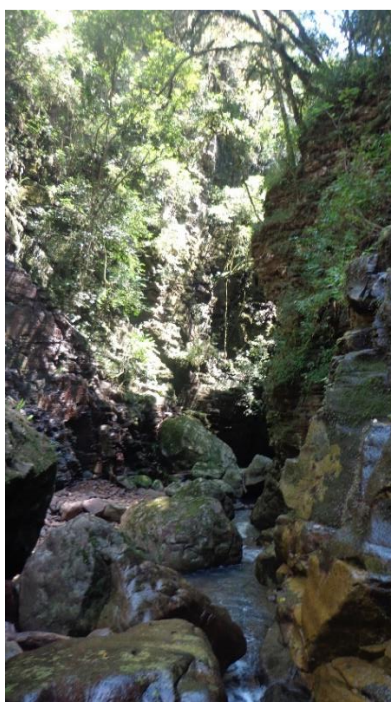
Fonte: Google Earth.

Figura 122 – Queda d'água do Geossítio Cascata Queda Livre.



Fonte: Trabalho de campo, janeiro de 2016.

Figura 123 – Pequeno Canyon do geossítio cascata Queda Livre.

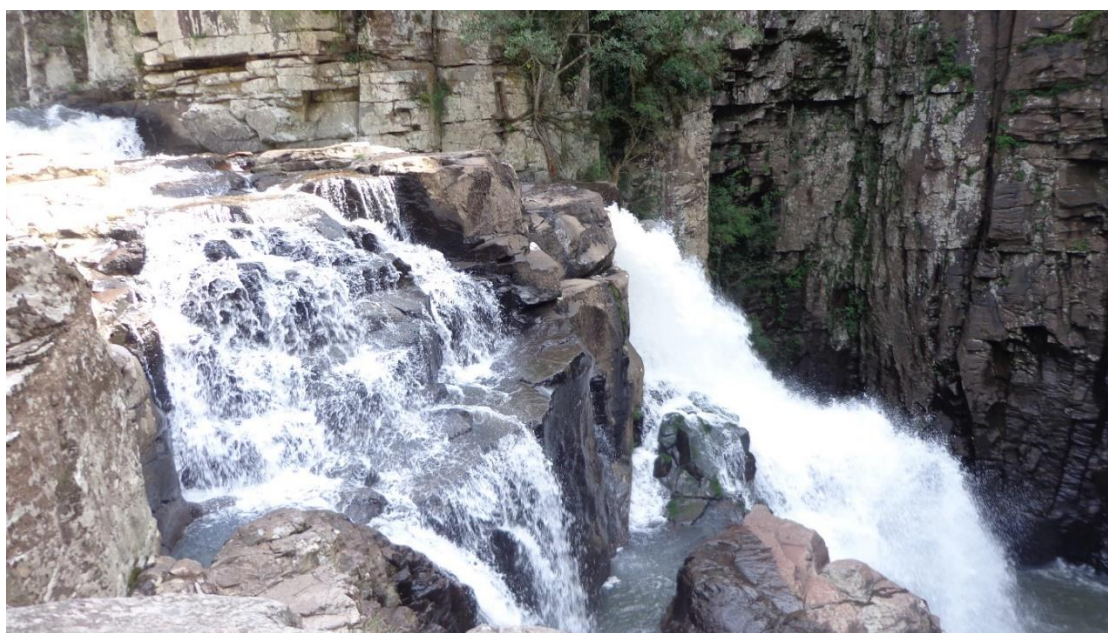


Fonte: trabalho de campo, janeiro de 2016.

Geossítio 40: CASCATA DA FERREIRA**Latitude:** 29°13'22''S **Longitude:** 53°14'15''W

O Geossítio Cascata da Ferreira está localizado na localidade de Rincão da Várzea, no município de Pinhal Grande, a 14Km da sede municipal, por estrada vicinal e sem sinalização que leva até lavouras de soja. Para acessar o local, deve-se percorrer 250m a pé e chega-se então a parte superior da queda d'água. O geossítio está em uma propriedade privada e caracteriza-se por uma cascata com patamares estruturais, de mudança de direção da água, que estão relacionadas às direções de fraturamento da rocha, o que aumenta de forma significativa o valor didático deste geossítio, para se discutir a relação entre a erosão fluvial e a resistência da rocha com vista de uma grande escarpa vulcânica, pois a cascata está localizada no limite entre derrames de rochas vulcânicas e arenitos (Figura 124).

Figura 124 – Queda d'água do Geossítio Cascata da Ferreira.



Fonte: Trabalho de campo, novembro de 2015.

Quanto as condições de observação e acessibilidade, podem ser consideradas como boas, enquanto o interesse geoturístico pode ser considerado como alto e os interesses científico e cultural como baixos.

O local apresenta condições de receber visitantes, caso seja implantada uma infraestrutura para segurança e serviços no local.

Geossítio 41: CASCATA DO PINGO**Latitude:** 29°26'77''S **Longitude:** 53°27'30''W

Localizado em propriedade privada, a 3Km da sede municipal de Nova Palma (Figura 125), com trajeto realizado por carro em estrada vicinal e após por 10 min a pé por dentro de uma propriedade e pela mata até o geossítio Cascata do Pingo (Figura 126). A queda d'água possui cerca de 40m de altura e apresenta condições de balneabilidade. Como uma cascata inserida no Rebordo do Planalto, ela é formada pelo limite entre derrames de rochas vulcânicas e arenitos. O local apresenta boas condições de acesso e de visibilidade. Quanto às características, possui elevado interesse geoturístico e baixo interesse cultural científico e didático.

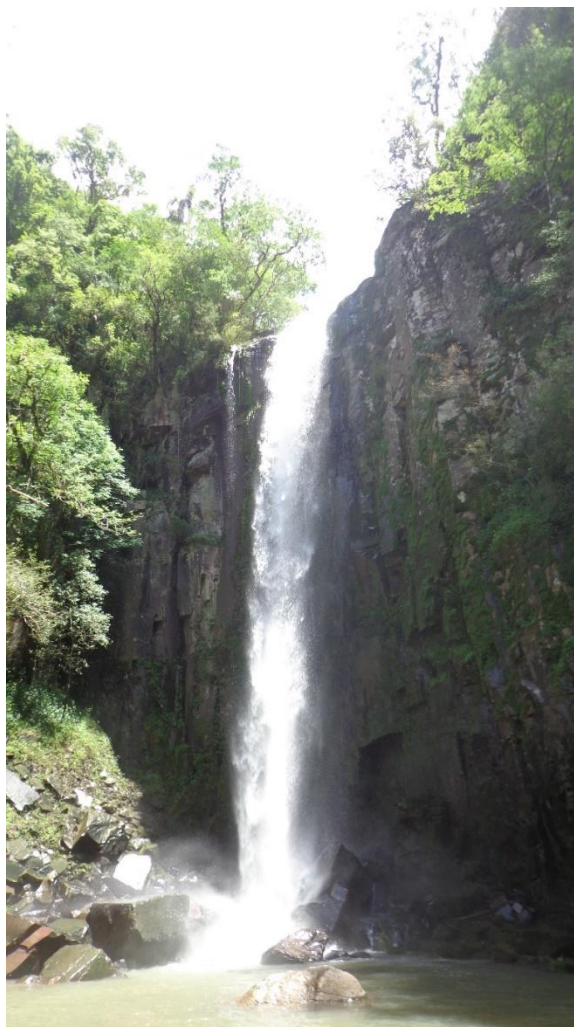
O local apresenta condições de receber visitantes, caso seja implantada uma infraestrutura para segurança e serviços no local.

Figura 125 – Imagem aérea com localização do Geossítio Cascata do Pingo.



Fonte: Google Earth.

Figura 126 – Queda d'água do Geossítio Cascata do Pingo.



Fonte: Trabalho de campo, novembro de 2015.

Geossítio 42: CASCATA DO MEZZOMO

Latitude: 29°37'44''S **Longitude:** 53°35'59''W

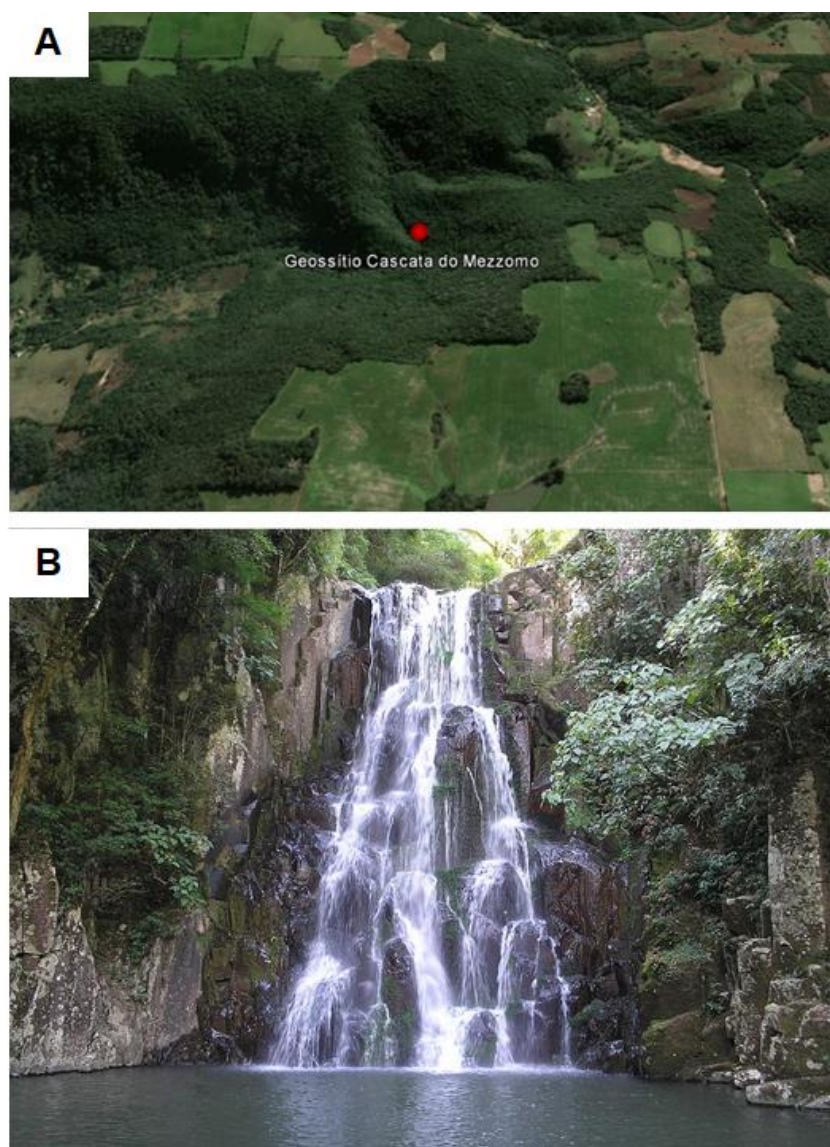
Localizada no interior do município de Silveira Martins, a 3 Km da VRS 804 na localidade de Val Feltrina, está a cascata do Mezzomo (Figura 127A). O acesso até o geossítio é realizado por carro em estrada vicinal, bem sinalizada e após por 30 min a pé em trilha na mata, onde pode-se observar belos exemplares de fauna e flora da mata atlântica. A cascata possui uma queda d'água de aproximadamente 30 metros e apresenta condições de balneabilidade, além de alguns pontos da área serem utilizados para escalada (Figura 127B).

Quanto a formação rochosa, a cascata está entre limites de derrames de rochas vulcânicas associadas a arenitos (Formação Serra Geral e Botucatu).

Dadas as condições gerais do geossítio, pode-se verificar que as condições de acessibilidade são moderadas, pois em alguns pontos a mata está muito fechada, enquanto as condições de observação podem ser consideradas como boas.

Levando-se em consideração os dados expostos, considera-se que o geossítio apresenta elevado interesse geoturístico e baixo interesse didático, científico e cultural. O local não possui nenhuma instalação de infraestrutura ou manutenção quanto a trilha, ambos podem ser efetuados no local para potencializar o turismo na área.

Figura 127 – Cascata do Mezzomo.



A) Imagem aérea com localização do caminho para o Geossítio Cascata do Mezzomo, B) Queda d'água do Geossítio Cascata do Segatto.

Fonte: A) Google Earth, B) Trabalho de campo, novembro de 2015.

Geossítio 43: CASCATAS QUINTA DOM INÁCIO**Latitude:** 29°37'44''S **Longitude:** 53°35'59''W

O geossítio Cascatas Quinta Dom Inácio, corresponde a uma propriedade privada no interior do município de Silveira Martins, na localidade de Linha Quarta, a 9Km da sede municipal (Figura 128). A propriedade possui 36 ha que são utilizados para a prática do ecoturismo e turismo de aventura. No local existem 14 cascatas (todas formadas por derrames de basalto e porções de arenito), rio com possibilidade para banho, cinco trilhas com distancias e dificuldades diferentes, os condutores responsáveis são certificados pela SETUR-RS e os participantes são cobertos pelo ECO-trip. No local há também área para camping, além de uma pousada e área para alimentação que, para serem utilizados, necessitam agendamento prévio (as tarifas variam de R\$16 a 30) (Figura 129A, B, C, D).

As condições de observação são boas e o mesmo pode ser considerado quanto a acessibilidade, mesmo com o trajeto restrito a estrada vicinal. Dadas as condições gerais, o local pode ser considerado com elevado interesse geoturístico e baixos interesses científico, didático e cultural.

Figura 128 – Imagem aérea com localização do Geossítio Cascatas Quinta Dom Inácio.



Fonte: Google Earth.

Figura 129 – Quinta Dom Inácio.



A) Restaurante e salão de festas; B) Cascata dos sonhos; C) Cascata do Tapete Verde; D) Turismo de aventura.
Fonte: Divulgação Quinta Dom Inácio.

5.2 QUANTIFICAÇÃO OU AVALIAÇÃO

A avaliação dos critérios a partir dos parâmetros foi feita, em um primeiro momento, de maneira separada para cada geossítio, dada a subjetividade envolvida na quantificação. Após, foram calculados os Índices de Aproveitamento Geoturístico e analisado o Risco de Degradação, para definir os locais com maior urgência para a implantação de medidas de conservação.

5.2.1 Critério potencial geocientífico

Os subcritérios avaliados nesta categoria para os 43 geossítios foram: local tipo; raridade; grau de conhecimento científico; integridade; relevância didática; associação de elementos e acessibilidade (Figura 130).

Na avaliação dos parâmetros (Figura 131), os valores máximos foram expressivos somente para 5 locais quanto ao critério **local tipo**, que refere-se ao geossítio ser considerado como referência na sua categoria para a área de estudo. Assim, apenas os geossítios: Escarpas Alagadas; Predebon; Buriol; Linha São Luiz e Fogliarine obtiveram valores representativos. Salienta-se que os geossítios de interesse paleontológico são reconhecidos internacionalmente devido ao representativo conteúdo de fauna e flora do período Triássico.

A **raridade** representou outro dos sub-critérios analisados, que prioriza locais pouco comuns em termos de ocorrência na área de estudo. Para este subcritério 4 geossítios foram avaliados com pontuação máxima, sendo eles: Escarpas Alagadas, Rota das Esculturas, Balneário das Tunas e Trilha do Pororó, visto que estes são exemplos únicos na área de estudo. Dois geossítios (Gruta do Índio e Caverna do Morcego) foram avaliados como moderados, pois existem de 2 a 4 exemplos na área de estudo que são semelhantes. E os 37 geossítios restantes obtiveram nota zero. A avaliação deste subcritério demonstrou o panorama da Quarta Colônia, que é formada basicamente por derrames de rochas vulcânicas e rochas sedimentares, sendo assim as feições mais comuns naquela área de associações de morros isolados e sítios fossilíferos.

Avaliando-se o **grau de conhecimento científico**, tem-se 5 locais com pontuações mais representativas, são eles: Geossítio fossilífero Janner, Fogliarine, Linha São Luiz e Buriol, pois estes locais possuem muitas publicações associadas devido às coletas fossilíferas realizadas e a descrição dos materiais; 4 geossítios apresentam pontuação moderada, com pelo menos uma tese/dissertação ou mais de um artigo publicado em revista internacional ou mais de um artigo publicado em revista nacional; 5 geossítios receberam pontuação ruim, pois existem apenas trabalhos em congresso publicados e os 29 restantes receberam nota zero, pois até o momento nenhum trabalho foi publicado.

Os subcritérios com pontuações mais elevadas foram **integridade**, que avalia o nível de integridade de todos elementos geopatrimoniais presentes no geossítio. Na avaliação 24 geossítios contaram com pontuação máxima, sendo a maioria morros isolados e cascatas que estão sem qualquer deterioração; 13 geossítios receberam pontuação moderada, pois estão deteriorados mas apresentam possibilidade de intervenção; 5 geossítios receberam avaliação

ruim, pois estão deteriorados, mas é possível observar alguns elementos geopatrimoniais e apenas 1 geossítio apresenta pontuação nula, pois está muito deteriorado e sem possibilidade de recuperação. A **relevância didática**, que refere-se ao potencial do geossítio ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso para o ensino de alunos do ensino básico ou aulas práticas de universidades, também atingiu bons parâmetros nesta avaliação. Identificou-se que 19 geossítios apresentaram pontuação máxima, atrelada principalmente a morros testemunhos com miradouros e ocorrências singulares que permitem clara observação das feições como: barra arenosa (Balneário das Tunas), trilha com artefatos arqueológicos (Trilha do Pororó), caverna/gruta (Gruta do Índio) e cascatas; 9 geossítios receberam pontuação moderada, pois pode ser utilizado apenas por público específico universitário; 7 locais foram avaliados como ruins pois podem ser utilizados para o ensino, porém existem locais que expressam de melhor forma o processo da geodiversidade e 8 geossítios foram avaliados como nulos, pois não possuem relevância didática associada.

O subcritério **associação de elementos**, que refere-se a associação de outros valores da biodiversidade ao geossítio. Na avaliação, a pontuação máxima foi atribuída a 20 geossítios, estando ligada, principalmente, às cascatas rodeadas por grande quantidade de vegetação, com grande biodiversidade e também a morros testemunho, cobertos por mata; 5 geossítios obtiveram pontuações moderada, pois valores da biodiversidade ocorrem a menos de 5 Km de distância do local; a avaliação ruim foi atribuída a 2 geossítios, pois os valores da biodiversidade ocorrem a menos de 10 Km de distância e os 16 geossítios restantes obtiveram pontuação nula, pois não há ocorrência de outros valores da biodiversidade.

A **acessibilidade** foi avaliada com parâmetros máximos para 6 locais, que possuem acesso por trilhas e veículos tradicionais, pois no caso do potencial geocientífico, a avaliação deste subcritério recebe ponderação mais elevada para casos onde a acessibilidade não é tão facilitada, devido a situação de muitas visitas ser essencial para o turismo e não tão boa para a pesquisa; 25 geossítios foram avaliados como moderados, pois possuem acesso restrito a estrada vicinal com acesso por ônibus; para 9 geossítios foram atribuídas pontuações ruins, pois os geossítios estão localizados a menos de 200m de estrada asfaltada e os 40 geossítios restantes foram avaliados como nulos, pois estão a menos de 100m de estrada asfaltada.

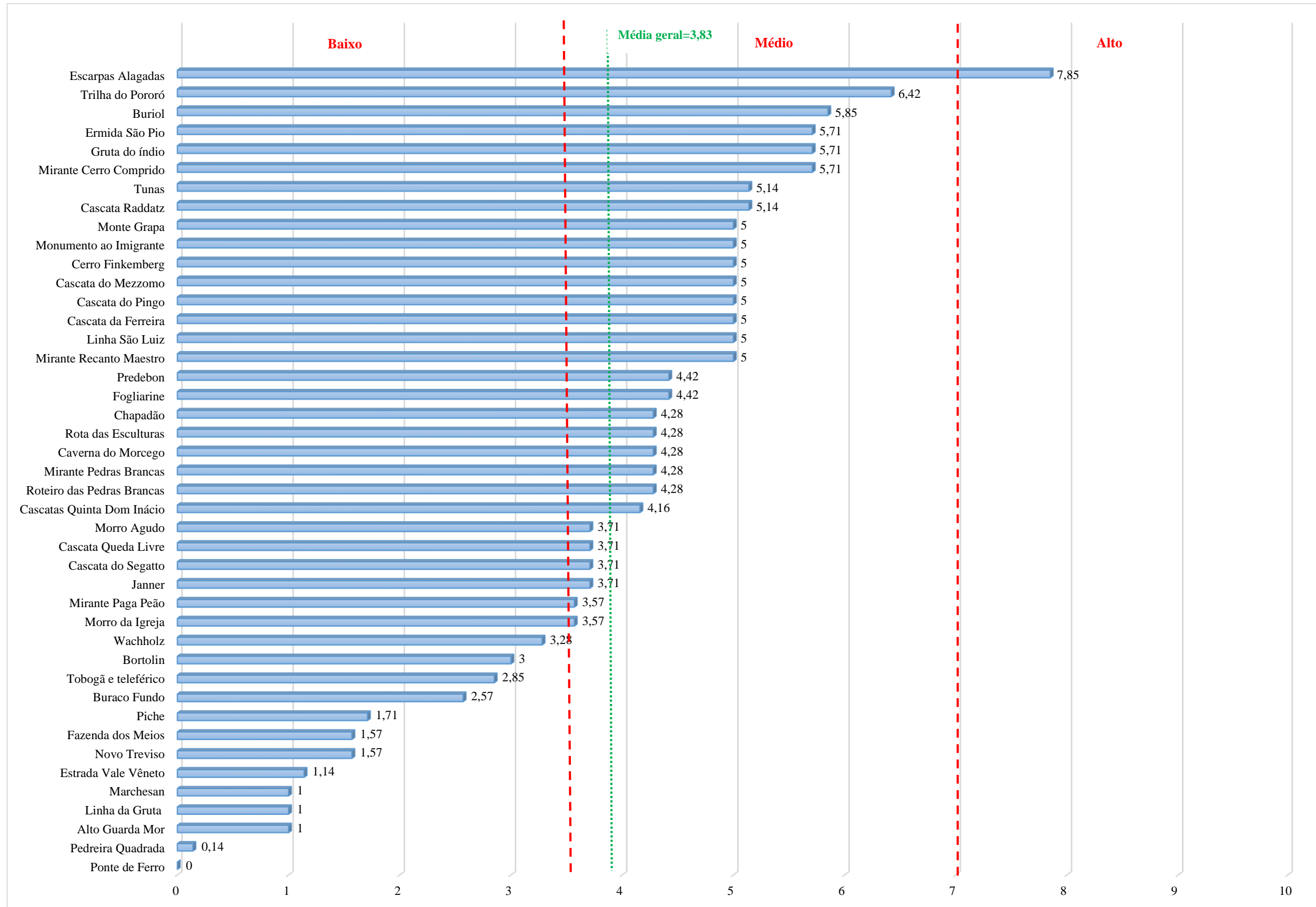
A situação de todos geossítios expressa como média geral 3,83 e 22 geossítios receberam avaliações com valores acima desta média. Os seguintes geossítios no ranking das 10 maiores médias para o Potencial Geocientífico são: Escarpas Alagadas; Trilha do Pororó; Buriol, Ermida, Gruta do Índio; Mirante Cerro Comprido (3 últimos empatados); Balneário das Tunas; Cascata Raddatz (2 últimos empatados); Monte Grapa e Monumento ao Imigrante (empatados).

Figura 130 – Resultados da avaliação do valor geocientífico dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).

Geossítios	VG1	VG2	VG3	VG4	VG5	VG6	VG7	Média	20%
Cerro Finkemberg	0	0	0	10	10	10	5	5	1
Morro Agudo	0	0	0	5	1	10	10	3,71	0,74
Morro da Igreja	0	0	0	10	0	10	5	3,57	0,71
Tobogã e teleférico	0	0	0	5	10	0	5	2,85	0,57
Ermida São Pio	0	0	0	10	10	10	10	5,71	0,57
Mirante Cerro Comprido	0	0	0	10	10	10	10	5,71	0,17
Chapadão	0	0	0	10	10	5	5	4,28	0,85
Monte Grapa	0	0	0	10	10	10	5	5	1
Mirante Paga Peão	0	0	0	5	10	5	5	3,57	0,71
Roteiro das Pedras Brancas	0	0	0	10	10	5	5	4,28	0,85
Mirante Recanto Maestro	0	0	0	10	10	10		5	1
Mirante Pedras Brancas	0	0	0	10	10	5	5	4,28	0,85
Monumento ao Imigrante	0	0	0	10	10	10	5	5	1
Gruta do índio	0	5	0	10	10	10	5	5,71	1,14
Caverna do Morcego	0	5	0	5	5	10	5	4,28	0,85
Janner	0	0	10	10	5	0	1	3,71	0,74
Wachholz	0	0	5	1	0	0	5	1,57	0,31
Fogliarine	10	0	10	5	5	0	1	4,42	0,88
Alto Guarda Mor	0	0	1	5	0	0	1	1	0,20
Linha da Gruta	0	0	1	5	0	0	1	1	0,20
Linha São Luiz	10	0	10	5	5	0	5	5	1
Novo Treviso	0	0	5	1	0	0	5	1,57	0,31
Bortolin	0	0	5	10	5	0	1	3	0,60
Buriol	10	0	10	10	1	0	10	5,85	1,17
Fazenda dos Meios	0	0	0	5	1	0	5	1,57	0,31
Estrada Vale Vêneto	0	0	0	1	1	1	5	1,14	0,22
Marchesan	0	0	0	5	1	0	1	1	0,20
Piche	0	0	1	5	5	0	1	1,71	0,34
Predebon	10	0	10	5	5	0	1	4,42	0,88
Ponte de Ferro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trilha do Pororó	0	10	5	5	10	10	5	6,42	1,28
Tunas	0	10	0	10	10	5	1	5,14	1,02
Rota das Esculturas	0	10	0	10	10	10	5	6,42	1,28
Buraco Fundo	0	0	1	1	5	1	10	2,57	0,51
Pedreira Quadrada	0	0	0	1	0	0	0	0,14	0,02
Escarpas Alagadas	10	10	0	10	5	10	10	7,85	1,57
Cascata Raddatz	0	0	1	10	10	10	5	5,14	1,02
Cascata do Segatto	0	0	0	10	1	10	5	3,71	0,74
Cascata Queda Livre	0	0	0	10	1	10	5	3,71	0,74
Cascata da Ferreira	0	0	0	10	10	10	5	5	1
Cascata do Pingo	0	0	0	10	10	10	5	5	1
Cascata do Mezzomo	0	0	0	10	10	10	5	5	1
Cascatas Quinta Dom Inácio	0	0	0	10		10	5	4,16	0,83

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 131 – Gráfico da média geral do valor geocientífico.



Fonte: elaborado pela autora.

5.2.2 Critério valor cultural

Para este critério foram avaliados os subcritérios: valor de memória e valor espiritual. A seguir são apresentados os resultados para cada subcritério, conforme as pontuações mais elevadas por geossítio (Figura 132) (Figura 133).

O subcritério **valor de memória**, que corresponde a ligação do geossítio com a história local (nomeando, possuindo algum mito ou lenda associado...), foi avaliado com pontuação máxima para 5 geossítios, devido ao fato destes locais possuírem ligação com a história local e/ ou servir de referência para aquela região; 6 geossítios receberam pontuação moderada; 2 geossítios receberam avaliação ruim, devido ao fato de apresentarem ligação direta com a história local ou como referência ou algum mito associado e os 30 geossítios restantes receberam nota nula, por não apresentarem ligação com a história local.

Avaliando-se o subcritério de **valor espiritual**, que diz respeito a religiosidade envolvida com o geossítio, tem-se 2 locais com maiores pontuações, sendo os geossítios Monte Grapa e Ermida São Pio, onde ocorrem manifestações religiosas, 1 geossítio com avaliação moderada (Monumento ao Imigrante), pois é utilizado esporadicamente para atividades religiosas e os 40 geossítios restantes receberam avaliação nula por não possuírem associação religiosa.

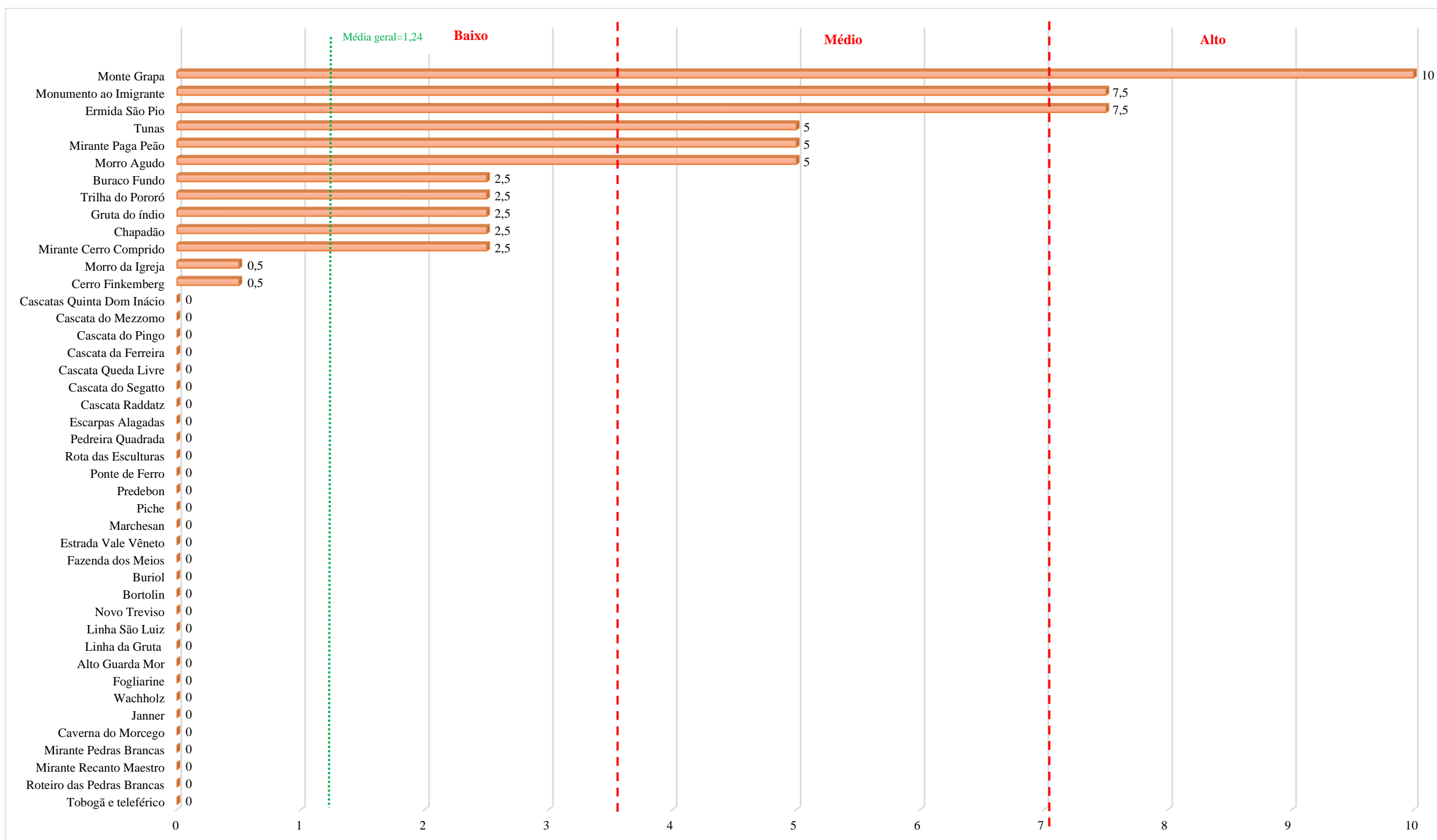
Assim, a avaliação de todos geossítios demonstrou que a média geral para este critério foi de 1,24 e 10 geossítios foram identificados com valores acima da média.

Figura 132 – Resultados da avaliação do valor cultural dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).

Geossítios	VCult1	VCult2	Média	20%
Cerro Finkemberg	1	0	0,5	0,10
Morro Agudo	10	0	5	1
Morro da Igreja	1	0	0,5	0,10
Tobogã e teleférico	0	0	0	0
Ermida São Pio	5	10	7,5	1,5
Mirante Cerro Comprido	5	0	2,5	0,50
Chapadão	5	0	2,5	0,50
Monte Grapa	10	10	10	2
Mirante Paga Peão	10	0	5	1
Roteiro das Pedras Brancas	0	0	0	0
Mirante Recanto Maestro	0	0	0	0
Mirante Pedras Brancas	0	0	0	0
Monumento ao Imigrante	10	5	7,5	1,50
Gruta do índio	5	0	2,5	0,50
Caverna do Morcego	0	0	0	0
Janner	0	0	0	0
Wachholz	0	0	0	0
Fogliarine	0	0	0	0
Alto Guarda Mor	0	0	0	0
Linha da Gruta	0	0	0	0
Linha São Luiz	0	0	0	0
Novo Treviso	0	0	0	0
Bortolin	0	0	0	0
Buriol	0	0	0	0
Fazenda dos Meios	0	0	0	0
Estrada Vale Vêneto	0	0	0	0
Marchesan	0	0	0	0
Piche	0	0	0	0
Predebon	0	0	0	0
Ponte de Ferro	0	0	0	0
Trilha do Pororó	5	0	2,5	0,50
Tunas	10	0	5	1
Rota das Esculturas	0	0	0	0
Buraco Fundo	5	0	2,5	0,50
Pedreira Quadrada	0	0	0	0
Escarpas Alagadas	0	0	0	0
Cascata Raddatz	0	0	0	0
Cascata do Segatto	0	0	0	0
Cascata Queda Livre	0	0	0	0
Cascata da Ferreira	0	0	0	0
Cascata do Pingo	0	0	0	0
Cascata do Mezzomo	0	0	0	0
Cascatas Quinta Dom Inácio	0	0	0	0

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 133 – Gráfico da média geral do valor cultural dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

5.2.3 Critério valor estético

Para o critério valor estético, foram avaliados os subcritérios: coerência; complexidade; legibilidade; cores e bacia visual (Figura 134) (Figura 135).

Assim, o subcritério **coerência** foi identificado em 9 geossítios com a pontuação moderada; 16 geossítios com pontuação ruim e 18 geossítios com pontuação nula. Considerando-se a avaliação, estes locais possuem um grau moderado de coerência, o que diz respeito as características da organização dos elementos paisagísticos.

Quanto a **complexidade**, que refere-se a diversidade, a variedade de elementos paisagísticos de um local, podem ser expressas pelo efeito paisagístico causado pelos elementos naturais como contraste da topografia, água, vegetação, etc. Foram avaliados com valores máximo 5 geossítios, sendo atrelados principalmente às quedas d'água, pois são locais que expressam alto grau de complexidade; 29 geossítios com pontuação moderada, que indica locais com moderado grau de complexidade; 5 geossítios com pontuação ruim, que correspondem a locais com baixo grau de complexidade e os 8 geossítios restantes com pontuação nula, indicando locais com nenhum grau de complexidade.

O subcritério **legibilidade**, ligado à organização das formas vislumbradas na paisagem (as partes legíveis), foi avaliado com pontuações máximas para 21 geossítios, que apresentam um alto grau de legibilidade; 6 geossítios com pontuação moderada, que foram considerados com moderado grau de legibilidade; 13 geossítios com pontuação ruim, indicativo de baixo grau de legibilidade e os 3 geossítios restantes com pontuação nula. Observa-se que neste subcritério avaliado, as pontuações mais baixas foram atreladas a geossítios fossilíferos.

O subcritério relacionado as **cores** avaliou as preferências que se dá as cores em cada cena, considerando que a homogeneidade de cores diminui o caráter de satisfação visual da paisagem do ponto de vista interpretativo enquanto a diversidade de cores aumenta esse caráter (visualmente). A avaliação demonstrou que 12 locais receberam nota máxima e correspondem a cascatas e aos morros testemunho com mirantes, pois são os locais com maior diversidade de cores; para 12 geossítios foi atribuído o critério moderado, pois são locais com proporções equivalentes de cores em sua composição e aos 19 geossítios restantes foi atribuído o parâmetro correspondente a ruim, que corresponde a locais com a predominância de uma cor em relação às outras.

A avaliação do subcritério **bacia visual**, indica locais que proporcionam alto grau de visibilidade do entorno. A pontuação máxima foi atribuída a 12 geossítios, principalmente morros testemunho onde existe a possibilidade de um alto grau de visibilidade do entorno;10

geossítios foram avaliados com parâmetros moderados, pois apresentam um baixo grau de visibilidade do entorno, possibilitando a observação de pequenas distâncias a partir do geossítio; a 4 geossítios foi atribuído o parâmetro ruim, por apresentarem um certo grau de visibilidade, permitindo a observação somente dos elementos do geossítio e 17 locais foram avaliados como nulos, pois permitem apenas a observação de elementos do geossítio.

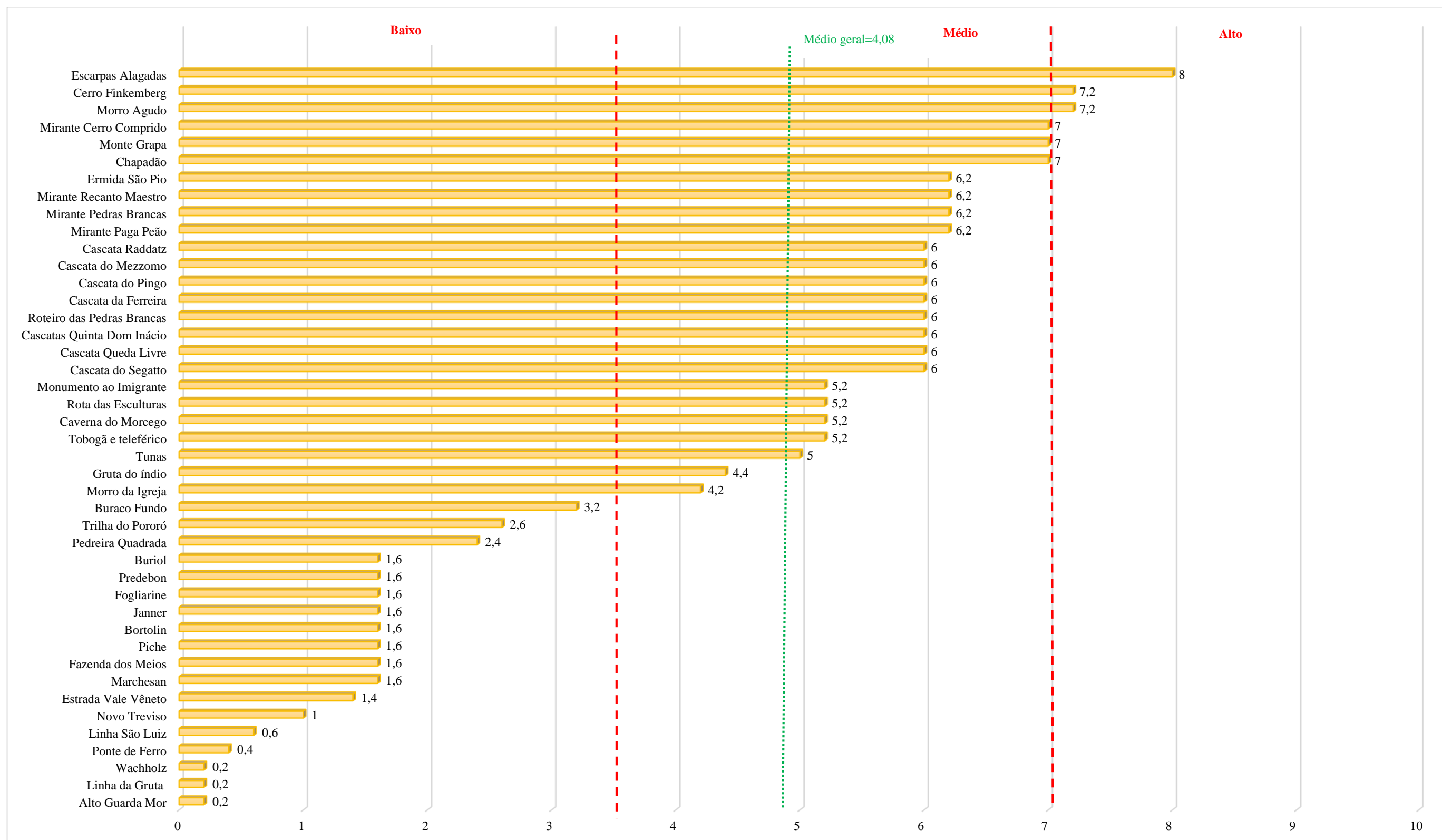
De maneira geral, o critério valor estético foi identificado com média 4,08 e 25 geossítios receberam pontuações acima da média.

Figura 134 – Resultados da avaliação do valor estético dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).

Geossítios	VEst1	VEst2	VEst3	VEst4	VEst5	Média	40%
Cerro Finkemberg	1	5	10	10	10	7,2	2,88
Morro Agudo	1	5	10	10	10	7,2	2,88
Morro da Igreja	5	5	1	5	5	4,2	1,68
Tobogã e teleférico	1	5	5	5	10	5,2	2,08
Ermida São Pio	5	5	1	10	10	6,2	2,48
Mirante Cerro Comprido	5	5	5	10	10	7	2,80
Chapadão	5	10	5	5	10	7	2,80
Monte Grapa	5	5	10	5	10	7	2,80
Mirante Paga Peão	5	10	10	5	10	8	3,20
Roteiro das Pedras Brancas	0	5	10	5	10	6	2,40
Mirante Recanto Maestro	1	5	10	5	10	6,2	2,48
Mirante Pedras Brancas	1	5	10	5	10	6,2	2,48
Monumento ao Imigrante	1	5	10	5	5	5,2	2,08
Gruta do índio	0	10	10	1	1	4,4	1,76
Caverna do Morcego	0	10	10	5	1	5,2	2,08
Janner	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Wachholz	0	0	0	1	0	0,2	0,08
Fogliarine	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Alto Guarda Mor	0	0	0	1	0	0,2	0,08
Linha da Gruta	0	0	0	1	0	0,2	0,08
Linha São Luiz	0	1	1	1	0	0,6	0,24
Novo Treviso	1	1	1	1	1	1	0,40
Bortolin	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Buriol	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Fazenda dos Meios	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Estrada Vale Vêneto	0	1	5	1	0	1,4	0,56
Marchesan	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Piche	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Predebon	1	5	1	1	0	1,6	0,64
Ponte de Ferro	0	0	1	1	0	0,4	0,16
Trilha do Pororó	1	5	5	1	1	2,6	1,04
Tunas	5	5	10	5	0	5	2
Rota das Esculturas	0	1	10	5	10	5,2	2,08
Buraco Fundo	0	5	10	1	0	3,2	1,28
Pedreira Quadrada	5	1	5	1	0	2,4	0,96
Escarpas Alagadas	5	10	10	10	5	8	3,20
Cascata Raddatz	0	5	10	10	5	6	2,40
Cascata do Segatto	0	5	10	10	5	6	2,40
Cascata Queda Livre	0	5	10	10	5	6	2,40
Cascata da Ferreira	0	5	10	10	5	6	2,40
Cascata do Pingo	0	5	10	10	5	6	2,40
Cascata do Mezzomo	0	5	10	10	5	6	2,40
Cascatas Quinta Dom Inácio	0	5	10	10	5	6	2,40

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 135 – Gráfico da média geral do valor estético dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

5.2.4 Critério valor de uso

Para o critério valor de uso, foram avaliados os subcritérios: acessibilidade; potencial interpretativo; valor adicional associado; serviços de interpretação; serviços básicos; infraestrutura e logística (Figura 136) (Figura 137).

O subcritério **acessibilidade**, foi representativo em 6 geossítios, pois a maioria possui acesso restrito à estrada vicinal, sem pavimentação em boa parte ou em todo trecho; 9 geossítios foram avaliados com parâmetro moderado, pois estão localizados a menos de 200m de estrada asfaltada; 20 geossítios receberam avaliação ruim, por possuírem acesso restrito a estrada vicinal com acesso por ônibus e os 8 geossítios restantes foram avaliados como nulos, pois possuem apenas acesso por trilhas e veículos tracionados.

O **potencial interpretativo** está relacionado com a capacidade dos elementos presentes no geossítio serem compreendidos por pessoas sem conhecimento geológico. Na avaliação, para 21 geossítios foi atribuído o parâmetro bom, sendo a maioria morros testemunhos e cascatas, que permitem uma compreensão por pessoas sem conhecimento geológico; 7 locais foram avaliados com parâmetros moderados, pois para compreender os elementos presentes no local o público necessita ter algum conhecimento geológico; 1 geossítio recebeu avaliação ruim, pois o público necessita ter conhecimento básico quanto à geologia para compreender os elementos e os 14 geossítios restantes receberam parâmetro nulo de avaliação, pois o público necessita ter conhecimento geológico sólido para compreender os elementos existentes.

Quando tratado o **valor adicional associado**, que refere-se a utilização do local para atividades recreativas como esportes de aventura, somam-se 5 geossítios com valores mais significativos, pois estes locais já são utilizados para a prática de turismo de aventura ou outro tipo de atividade recreativa, como é o caso do Cerro Finkemberg com a prática de voo livre; o Morro Agudo com traking; a Ermida São Pio com voo livre e Quinta Don Inácio com diversas atividades recreativas; apenas 1 geossítio foi avaliado com parâmetros moderados, pois necessita de recuperação de infraestrutura para voltar a ser utilizado; 6 geossítios receberam ponderações ruins, pois os locais podem vir a ser utilizados para atividades recreativas caso ocorram intervenções na área e aos 31 geossítios restantes, foram atribuídos parâmetros nulos, pois não apresentam a possibilidade de utilização para fins recreativos.

Os **serviços de interpretação**, que correspondem a presença de centros interpretativos ou locais que disponibilizam informações acerca do geopatrimônio nas proximidades do geossítios são inexistentes nos geossítios avaliados.

A avaliação dos **serviços básicos**, relacionados à presença de locais que realizam a venda de suprimentos como água e comida, é representativa em apenas 5 geossítios (com a venda de suprimentos realizada a menos de 500m do geossítio), pois a maioria ainda não recebe turistas ; 9 geossítios foram avaliados com parâmetros moderados, pois há um local que realiza a venda de suprimentos a menos de 2km; 16 geossítios receberam parâmetros considerados como ruins, pois a venda de suprimentos ocorre a menos de 5Km e os 13 geossítios restantes foram avaliados como nulos, pois não há nenhum local que realiza a venda de suprimentos básicos.

A **infraestrutura**, é um subcritério avaliado como indicativo da presença de equipamentos que facilitem ou sirvam de apoio para a utilização do local. É considerada como muito boa em 8 geossítios, onde há instalação de equipamentos primários para auxiliar os visitantes; 2 geossítios foram avaliados como moderados, pois possuem infraestrutura, mas nem todos equipamentos primários estão em boas condições de uso; 2 geossítios receberam ponderação ruim, devido a estrutura rudimentar e sem boas condições de uso e os 31 geossítios restantes foram avaliados como nulos, pois não possuem infraestrutura.

No que se refere ao subcritério **logística**, referente a presença de locais para hospedagem, alimentação e serviços de saúde com capacidade global nas proximidades do geossítios, foi atribuído a 42 locais a ponderação máxima, pois os geossítios, em sua maioria, não estão em distâncias maiores do que 10Km de locais com hospedagem e alimentação e apenas 1 geossítio foi avaliado como ruim, pois apresenta hospedagem e restaurantes para grupos de 30 pessoas a menos de 20 km de distância do geossítio.

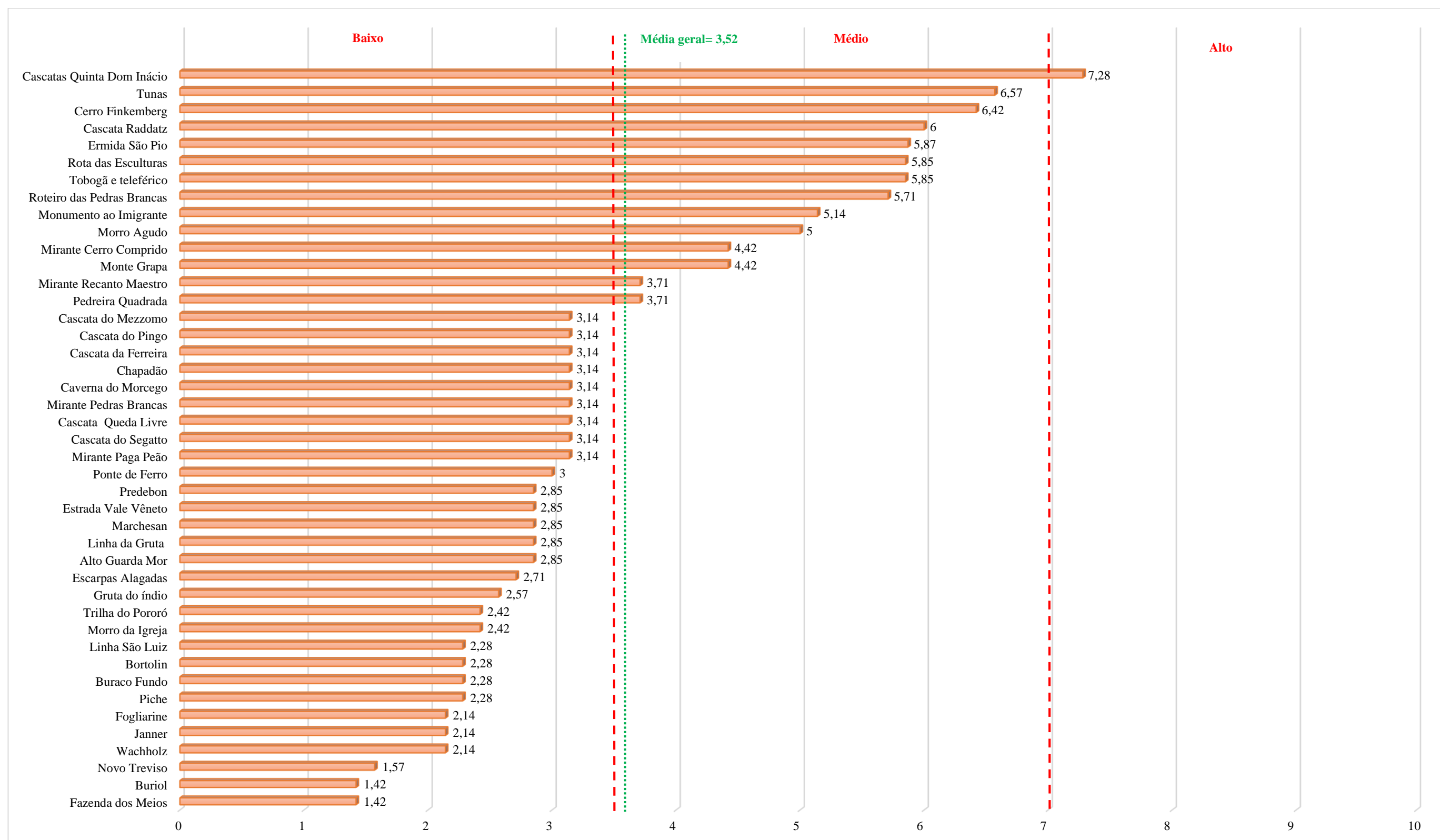
De maneira geral a média para o critério valor de uso foi 3,52 e 14 geossítios foram avaliados como acima da média.

Figura 136 – Resultados da avaliação do valor de uso dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).

Geossítios	Vuso1	Vuso2	Vuso3	Vuso4	Vuso5	Vuso6	Vuso7	Média	20%
Cerro Finkemberg	0	10	10	0	5	10	10	6,42	1,28
Morro Agudo	0	10	10	0	5	0	10	5	1
Morro da Igreja	0	10	1	0	5	0	1	2,42	0,48
Tobogã e teleférico	5	10	5	0	10	1	10	5,85	1,17
Ermida São Pio	0	10	10	0	1	10	10	5,85	1,17
Mirante Cerro Comprido	0	10	0	0	1	10	10	4,42	0,88
Chapadão	1	10	0	0	1	0	10	3,14	0,62
Monte Grapa	1	10	0	0	5	5	10	4,42	0,88
Mirante Paga Peão	1	10	0	0	0	0	10	3	0,60
Roteiro das Pedras Brancas	0	10	10	0	5	5	10	5,71	1,14
Mirante Recanto Maestro	1	10	0	0	5	0	10	3,71	0,74
Mirante Pedras Brancas	1	10	0	0	1	0	10	3,14	0,62
Monumento ao Imigrante	1	10	0	0	5	10	10	5,14	1,02
Gruta do índio	1	5	1	0	1	0	10	2,57	0,51
Caverna do Morcego	1	5	1	0	5	0	10	3,14	0,62
Janner	5	0	0	0	0	0	10	2,14	0,42
Wachholz	5	0	0	0	0	0	10	2,14	0,42
Fogliarine	5	0	0	0	0	0	10	2,14	0,42
Alto Guarda Mor	10	0	0	0	0	0	10	2,85	0,57
Linha da Gruta	10	0	0	0	0	0	10	2,85	0,57
Linha São Luiz	5	0	0	0	1	0	10	2,28	0,45
Novo Treviso	1	0	0	0	0	0	10	1,57	0,31
Bortolin	5	0	0	0	1	0	10	2,28	0,45
Buriol	0	0	0	0	0	0	10	1,42	0,28
Fazenda dos Meios	0	0	0	0	0	0	10	1,42	0,28
Estrada Vale Vêneto	10	0	0	0	0	0	10	2,85	0,57
Marchesan	5	0	0	0	5	0	10	2,85	0,57
Piche	5	1	0	0	0	0	10	2,28	0,45
Predebon	5	0	0	0	5	0	10	2,85	0,57
Ponte de Ferro	10	0	0	0	1	0	10	3	0,60
Trilha do Pororó	1	5	0	0	1	0	10	2,42	0,48
Tunas	10	5	1	0	10	10	10	6,57	1,31
Rota das Esculturas	1	10	0	0	10	10	10	5,85	1,17
Buraco Fundo	1	5	0	0	0	0	10	2,28	0,45
Pedreira Quadrada	10	5	0	0	1	0	10	3,71	0,74
Escarpas Alagadas	1	5	1	0	1	1	10	2,71	0,54
Cascata Raddatz	1	10	1	0	10	10	10	6	1,20
Cascata do Segatto	1	10	0	0	1	0	10	3,14	0,62
Cascata Queda Livre	1	10	0	0	1	0	10	3,14	0,62
Cascata da Ferreira	1	10	0	0	1	0	10	3,14	0,62
Cascata do Pingo	1	10	0	0	1	0	10	3,14	0,62
Cascata do Mezzomo	1	10	0	0	1	0	10	3,14	0,62
Cascatas Quinta Dom Inácio	1	10	10	0	10	10	10	7,28	1,45

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 137 – Gráfico da média geral do valor de uso dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

5.2.5 Critério risco associado

No critério risco associado, foram avaliados os subcritérios: vulnerabilidade natural; fragilidade; regime de propriedade; vulnerabilidade antrópica; uso atual e proximidade a áreas com potencial para causar degradação (Figura 138) (Figura 139).

O subcritério **vulnerabilidade natural** associado aos processos naturais atuantes na região, apresentou valores representativos em 15 geossítios, principalmente geossítios paleontológicos; 2 geossítios foram avaliados com parâmetro moderado, pois apresentam alguma vulnerabilidade, porém tais transformações podem ser mitigadas através de medidas simples; 23 geossítios receberam a avaliação que corresponde ao parâmetro bom, devido a baixa vulnerabilidade natural e os 3 geossítios restantes foram avaliados como nulos, pois não apresentam qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais.

O subcritério **fragilidade**, ligado aos riscos relacionados a dinâmica natural do geossítio é proeminente em 15 geossítios e, novamente, os geossítios paleontológicos sobressaem-se, pois os locais são de dimensão métrica, que podem ser destruídos por pequenas intervenções; 2 geossítios foram avaliados com parâmetros moderados, pois são aspectos estruturais, formações sedimentares ou rochosas de dimensões decamétricas, que podem ser destruídas por pequenas intervenções; 10 geossítios receberam avaliação que corresponde ao parâmetro bom, devido a baixa fragilidade e 16 nulos.

Analisando-se o subcritério **regime de propriedade**, quanto ao controle de visitas e proteção legal, para 16 geossítios foram atribuídos valores expressivos; 25 geossítios foram avaliados como moderados, pois estão localizados em área pouco acessível, mas propícia à exploração econômica e coleta de materiais; 2 geossítios foram avaliados com parâmetros bons, pois estão localizados em área com proteção legal, mas nenhum controle de acesso.

Avaliou-se também a **vulnerabilidade antrópica**, que refere-se ao risco de degradação causado pelas atividades humanas que afetam diretamente o geossítio. Esse subcritério está expresso de maneira significativa em 11 geossítios, principalmente nos geossítios de interesse paleontológico, pois estes locais podem ser utilizados para coletas indiscriminadas ou alvo de atividades econômicas; 4 geossítios tiveram parâmetros moderados atribuídos, devido ao geossítio estar localizado em área pouco acessível, mas propícia a exploração econômica e coleta de materiais; 19 geossítios foram avaliados com parâmetro bom, pois estão localizados em área de difícil acesso e os 9 geossítios restantes foram avaliados como nulos, pois estão localizados em área com difícil acesso e fiscalização de acesso.

Avaliando-se o **uso atual** dos geossítios, que indica as condições em relação à visitação, os resultados demonstraram que 5 geossítios estão com alta taxa de visitação e nenhum controle de visitas, este fato deve-se a poucos geossítios estarem sendo utilizados de maneira efetiva para visitação; 10 geossítios foram avaliados como moderados, pois possuem uma taxa de visitação em períodos esporádicos; para 12 locais foram atribuídos parâmetros bons, devido a taxa de visitação ser incipiente e 16 geossítios foram avaliados como nulos, pois não possuem uso ligado a visitação. O subcritério **proximidade de áreas/atividades com potencial para causar degradação**, foi proeminente em 9 geossítios, estes de interesse paleontológico, devido a proximidade excessiva a leito de rio ou utilizados como cava de argila, o que pode prejudicar a conservação destes para a realização de pesquisas; 1 local foi avaliado com parâmetros moderados, pois está localizado a menos de 200m de uma potencial atividade degradante; 4 geossítios receberam avaliação ligada a parâmetros bons, pois estão localizados a menos de 500m de uma potencial atividade degradante e os 29 geossítios restantes, foram avaliados como nulos, devido a não estarem próximos a alguma potencial área degradante.

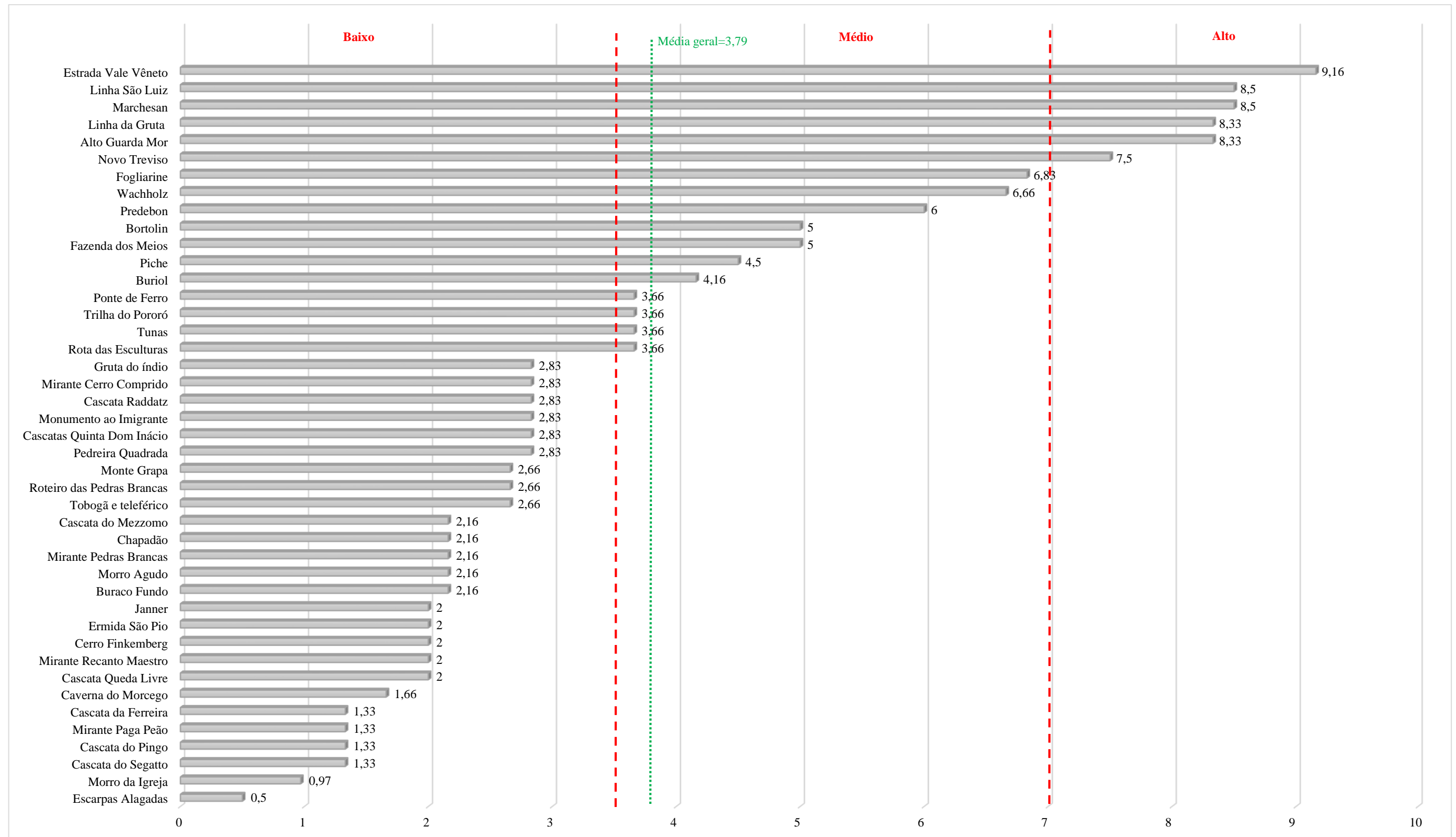
De maneira geral, a média para o critério Risco associado foi de 3,79 e 15 geossítios ficaram acima da média na avaliação.

Figura 138 – Resultados da avaliação do risco associado dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).

Geossítios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Média	50%
Cerro Finkemberg	1	0	5	1	5	0	2	1
Morro Agudo	1	0	10	1	1	0	2,16	1,08
Morro da Igreja	1	0	10	1	0	0	2	1
Tobogã e teleférico	5	0	10	1	0	0	2,66	1,33
Ermida São Pio	1	0	5	1	5	0	2	1
Mirante Cerro Comprido	1	0	10	1	5	0	2,83	1,42
Chapadão	1	0	10	1	0	1	2,16	1,08
Monte Grapa	0	0	10	1	5	0	2,66	1,33
Mirante Paga Peão	1	0	5	1	1	0	1,33	0,66
Roteiro das Pedras Brancas	1	0	5	5	5	0	2,66	1,33
Mirante Recanto Maestro	1	0	5	1	5	0	2	1
Mirante Pedras Brancas	1	0	5	1	5	1	2,16	1,08
Monumento ao Imigrante	1	0	5	1	10	0	2,83	1,41
Gruta do índio	1	0	10	1	5	0	2,83	1,41
Caverna do Morcego	1	0	5	1	0	0	1,16	0,58
Janner	10	10	5	10	0	1	6	3
Wachholz	10	10	5	5	0	10	6,66	3,33
Fogliarine	10	10	5	10	1	5	6,83	3,41
Alto Guarda Mor	10	10	10	10	0	10	8,33	4,16
Linha da Gruta	10	10	10	10	0	10	8,33	4,16
Linha São Luiz	10	10	10	10	1	10	8,5	4,25
Novo Treviso	10	10	5	10	0	10	7,5	3,75
Bortolin	10	10	5	5	0	0	5	2,50
Buriol	10	10	5	0	0	0	4,16	2,08
Fazenda dos Meios	10	10	5	5	0	0	5	2,50
Estrada Vale Vêneto	10	10	10	10	5	10	9,16	4,58
Marchesan	10	10	10	10	1	10	8,5	4,25
Piche	10	1	5	10	0	1	4,5	2,25
Predebon	0	10	5	10	1	10	6	3
Ponte de Ferro	10	10	10	10	0	10	8,33	4,16
Trilha do Pororó	5	10	5	1	1	0	3,66	1,83
Tunas	1	5	5	1	10	0	3,66	1,83
Rota das Esculturas	0	1	10	1	10	0	3,66	1,83
Buraco Fundo	1	1	10	1	0	0	2,16	1,08
Pedreira Quadrada	10	5	1	1	0	0	2,83	1,41
Escarpas Alagadas	1	0	1	0	1	0	0,5	0,25
Cascata Raddatz	1	1	5	0	10	0	2,83	1,41
Cascata do Segatto	1	1	5	0	1	0	1,33	0,66
Cascata Queda Livre	1	1	5	0	5	0	2	1
Cascata da Ferreira	1	1	5	0	1	0	1,33	0,66
Cascata do Pingo	1	1	5	0	1	0	1,33	0,66
Cascata do Mezzomo	1	1	10	0	1	0	2,16	1,08
Cascatas Quinta Dom Inácio	1	1	5	0	10	0	2,83	1,42

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 139 – Gráfico da média geral do risco associado dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

5.2.6 Critério estado de conservação

Este critério apontou pontuações aos geossítios quanto ao atual estado de conservação e a existência ou inexistência de gestão (Figura 140) (Figura 141).

Dentre os geossítios avaliados, sete estão em condições menos favoráveis: Buraco Fundo, que está em total estado de abandono e sem nenhuma medida de gestão, expondo os visitantes ao risco de caírem, devido a grande quantidade de vegetação e ausência de barreiras; o geossítio Estrada Vale Vêneto também está em total estado de abandono e sofre constantemente com coletas indiscriminadas dos troncos fósseis que afloram no local; o geossítio Ponte de Ferro está à mercê das cheias do rio Soturno e os fósseis que foram identificados no levantamento realizado no ano de 2009 pela CPRM já não estão mais disponíveis no local; o geossítio Wachholz também está a mercê das cheias de um pequeno arroio que corre paralelamente ao local; o geossítio Linha da Gruta, está em situação de abandono, com a espécie invasora *Pinnus sp.* espalhando-se significativamente pelo local; o geossítio Alto Guarda Mor, está em situação crítica quanto a sua conservação, pois boa parte dele está comprometida e sem condições de recuperação devido a deposição de lixo, restos de poda de árvores e a proliferação de eucaliptos, o que prejudica a prospecção e coleta de fósseis, além de já serem identificados danos permanentes no local; o geossítio Caverna dos Morcegos, está em situação de abandono com grande quantidade de pedras nas entradas dos salões principais, o que impede o acesso dos visitantes. Por outro lado, 13 geossítios foram avaliados como moderados, 22 como ruins e 1 como nulo.

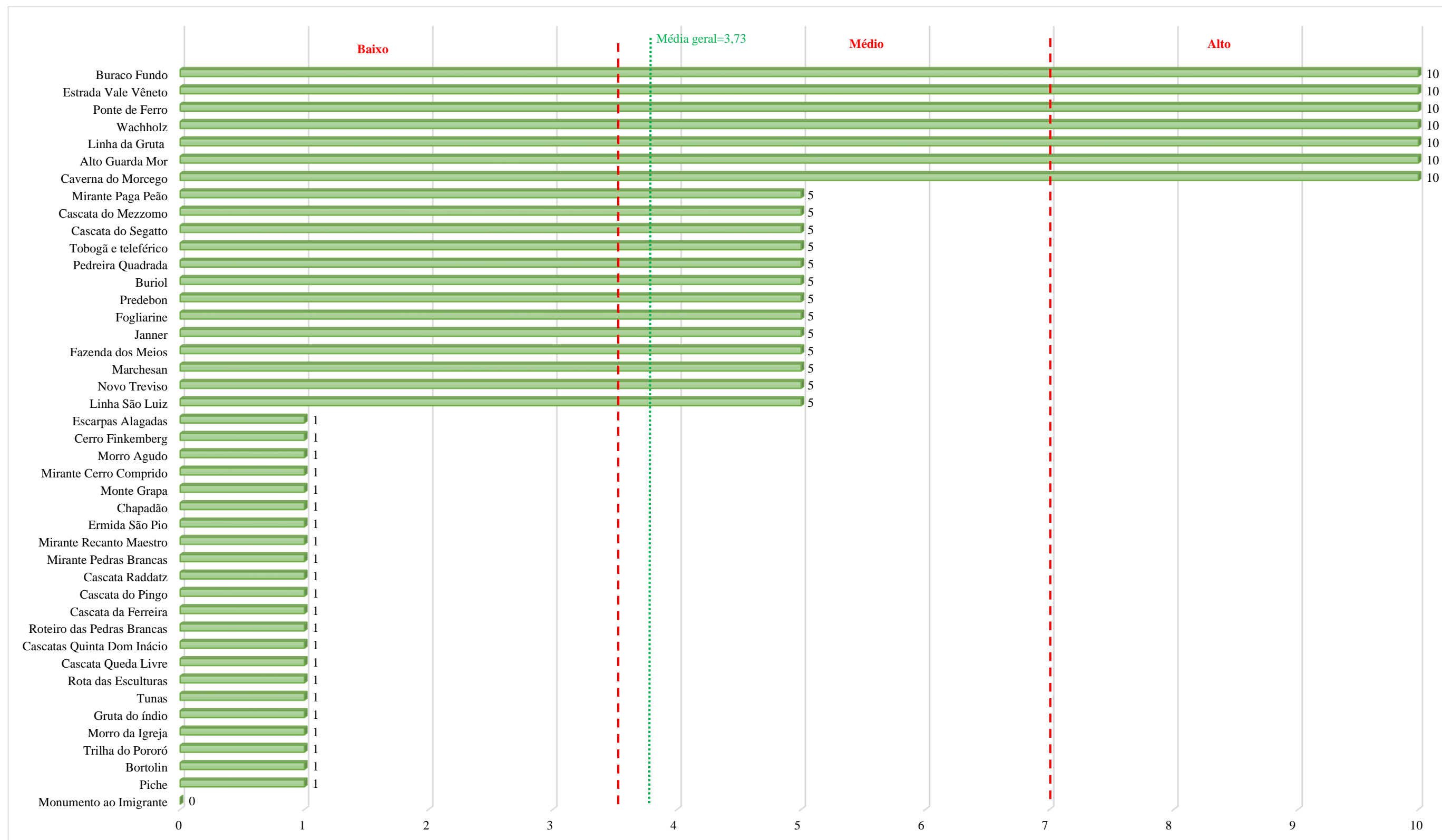
De maneira geral a média de avaliação para o critério estado de conservação foi 3,73 e 20 geossítios apresentam valores acima da média.

Figura 140 – Resultados da avaliação do estado de conservação dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).

Geossítios	Média	50%
Cerro Finkemberg	1	0,50
Morro Agudo	1	0,50
Morro da Igreja	1	0,50
Tobogã e teleférico	5	2,50
Ermida São Pio	1	0,50
Mirante Cerro Comprido	1	0,50
Chapadão	1	0,50
Monte Grapa	1	0,50
Mirante Paga Peão	5	2,50
Roteiro das Pedras Brancas	1	0,50
Mirante Recanto Maestro	1	0,50
Mirante Pedras Brancas	1	0,50
Monumento ao Imigrante	0	0
Gruta do índio	1	0,50
Caverna do Morcego	10	5
Janner	5	2,50
Wachholz	10	5
Fogliarine	5	2,50
Alto Guarda Mor	10	5
Linha da Gruta	10	5
Linha São Luiz	5	2,50
Novo Treviso	5	2,50
Bortolin	1	0,50
Buriol	5	2,50
Fazenda dos Meios	5	2,50
Estrada Vale Vêneto	10	5
Marchesan	5	2,50
Piche	1	0,50
Predebon	5	2,50
Ponte de Ferro	10	5
Trilha do Pororó	1	0,50
Tunas	1	0,50
Rota das Esculturas	1	0,50
Buraco Fundo	10	5
Pedreira Quadrada	5	2,50
Escarpas Alagadas	1	0,50
Cascata Raddatz	1	0,50
Cascata do Segatto	5	2,50
Cascata Queda Livre	1	0,50
Cascata da Ferreira	1	0,50
Cascata do Pingo	1	0,50
Cascata do Mezzomo	5	2,50
Cascatas Quinta Dom Inácio	1	0,50

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 141 – Gráfico da média geral do estado de conservação dos 43 geossítios avaliados da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

5.2.7 Cálculo de Índice de Aproveitamento Geoturístico

O cálculo de Índice de Aproveitamento Geoturístico (IAGtur) (Figura 142), permitiu estabelecer uma seriação dos 43 geossítios inventariados, sendo que os geossítios foram ordenados de acordo com o valor obtido no cálculo de:

IAGtur = PGtur - RD, onde:

IAGtur = Índice de Aproveitamento Geoturístico

PGtur = Potencial Geoturístico (VG 20%+VCult 20%+Vest 40%+VUso 20%)

VG = Valor Geocientífico

VCult = Valor Cultural

VEst = Valor Estético

VUso = Valor de Uso

RD = Risco de Degradação (R 50%+ C 50%)

R = Risco Associado

C = Conservação

Foram identificados 24 geossítios em que existe a possibilidade de utilização geoturística sem prejudicar a conservação do local, enquanto 19 geossítios receberam pontuações negativas (Figura 143).

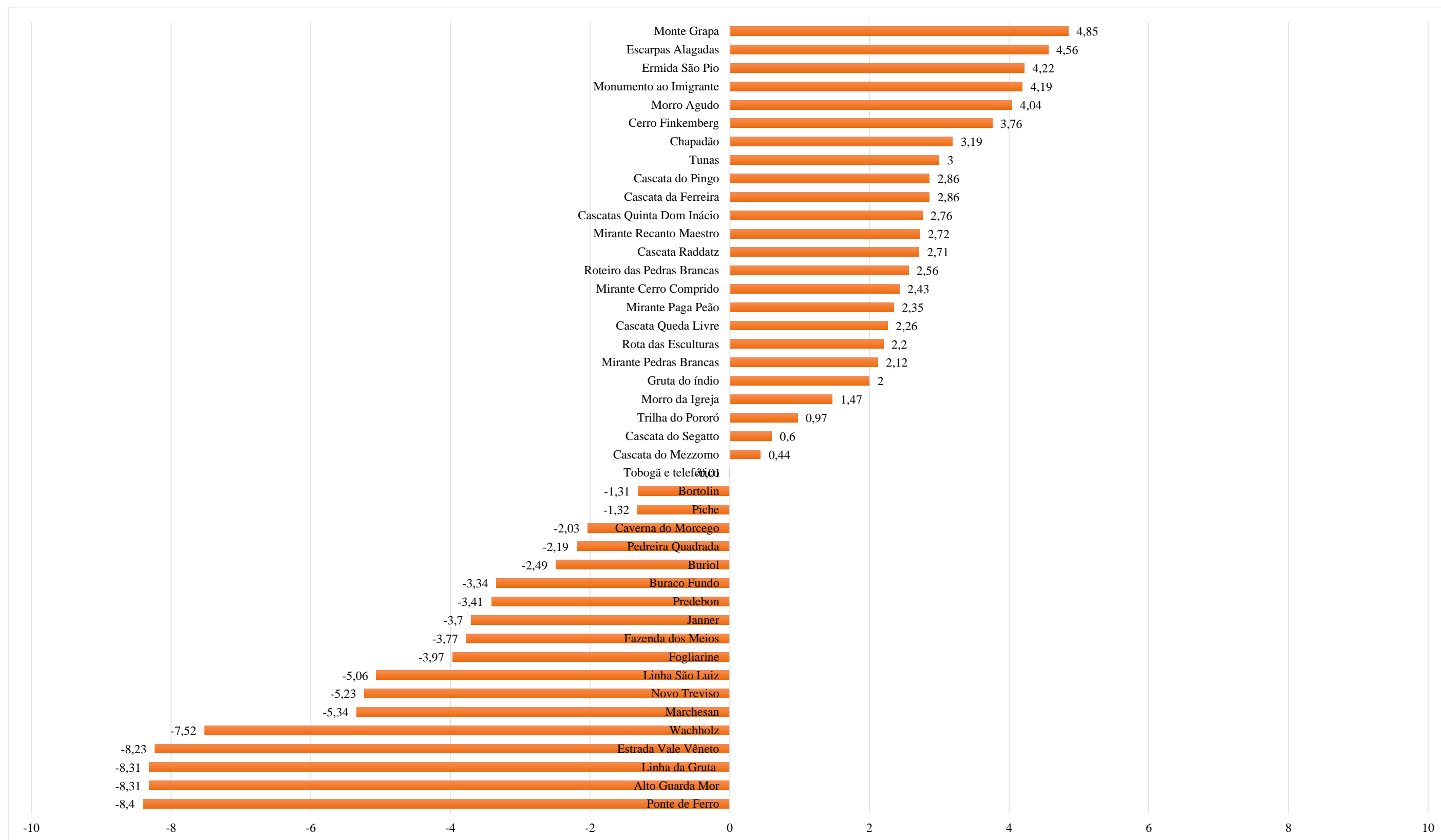
De acordo com a metodologia proposta para esta dissertação, os 24 geossítios que apresentam condições de utilização são locais com boas condições de acesso, conservação, apreciáveis cenicamente, além de baixo risco de degradação em caso de utilização. Estes geossítios caracterizam a região da Quarta Colônia, devido a sua tipologia, pois dos 24 locais com maiores IAGtur, a maioria corresponde a morros testemunho (12), seguidos por cascatas (7), e os demais são representados por 1 único exemplar para artefatos arqueológicos, escarpas, obras com rochas da região, barra arenosa e cavernas/grutas (Figura 144).

Figura 142 – Resultados do cálculo de índice de aproveitamento geoturístico dos 43 geossítios selecionados da região da Quarta Colônia (RS).

PG – RD= IAGtur		
Geossítios	PG - RD	IAGtur
Cerro Finkemberg	5,26-1,50	3,76
Morro Agudo	5,62-1,58	4,04
Morro da Igreja	2,97-1,50	1,47
Tobogã e teleférico	3,82-3,83	-0,01
Ermida São Pio	5,72-1,50	4,22
Mirante Cerro Comprido	4,35-1,92	2,43
Chapadão	4,77-1,58	3,19
Monte Grapa	6,68-1,83	4,85
Mirante Paga Peão	5,51-3,16	2,35
Roteiro das Pedras Brancas	4,39-1,83	2,56
Mirante Recanto Maestro	4,22-1,50	2,72
Mirante Pedras Brancas	3,95-1,83	2,12
Monumento ao Imigrante	5,60-1,41	4,19
Gruta do índio	3,91-1,91	2
Caverna do Morcego	3,55-5,58	-2,03
Janner	1,80-5,50	-3,70
Wachholz	0,81-8,33	-7,52
Fogliarine	1,94-5,91	-3,97
Alto Guarda Mor	0,85-9,16	-8,31
Linha da Gruta	0,85-9,16	-8,31
Linha São Luiz	1,69-6,75	-5,06
Novo Treviso	1,02-6,25	-5,23
Bortolin	1,69-3	-1,31
Buriol	2,09-4,58	-2,49
Fazenda dos Meios	1,23-5	-3,77
Estrada Vale Vêneto	1,35-9,58	-8,23
Marchesan	1,41-6,75	-5,34
Piche	1,43-2,75	-1,32
Predebon	2,09-5,50	-3,41
Ponte de Ferro	0,76-9,16	-8,40
Trilha do Pororó	3,30-2,33	0,97
Tunas	5,33-2,33	3
Rota das Esculturas	4,53-2,33	2,20
Buraco Fundo	2,74-6,08	-3,34
Pedreira Quadrada	1,72-3,91	-2,19
Escarpas Alagadas	5,31-0,75	4,56
Cascata Raddatz	4,62-1,91	2,71
Cascata do Segatto	3,76-3,16	0,60
Cascata Queda Livre	3,76-1,50	2,26
Cascata da Ferreira	4,02-1,16	2,86
Cascata do Pingo	4,02-1,16	2,86
Cascata do Mezzomo	4,02-3,58	0,44
Cascatas Quinta Dom Inácio	4,68-1,92	2,76

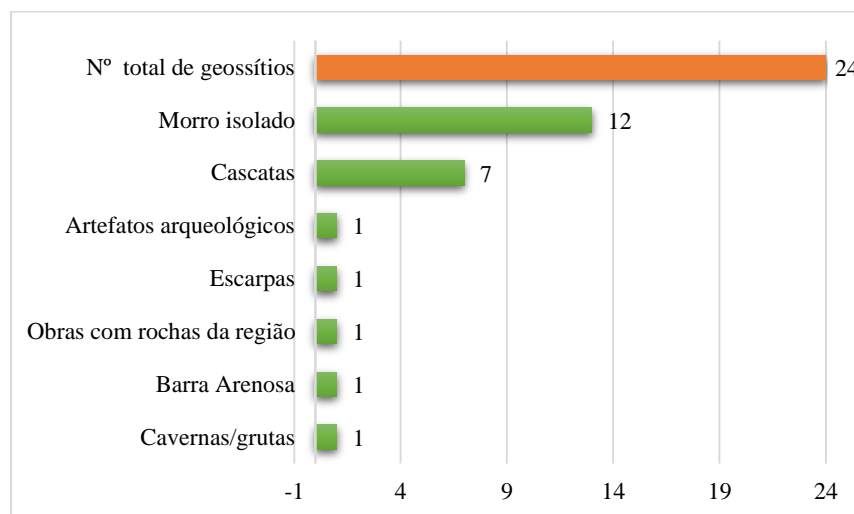
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 143 – Gráfico do índice de aproveitamento geoturístico dos 43 geossítios avaliados na região da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

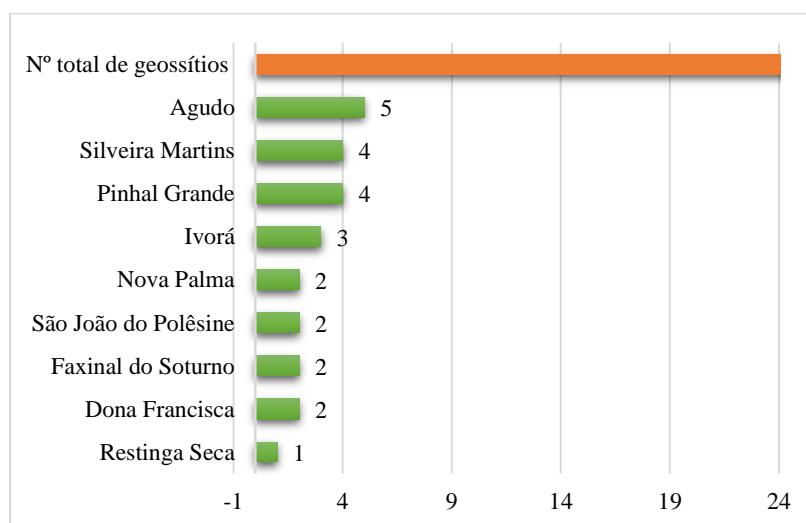
Figura 144 – Gráfico do número de geossítios selecionados por tipologia da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

Quanto a localização dos geossítios selecionados (Figura 145), a maioria encontra-se no município de Agudo (5); outros municípios com uma quantidade considerável de geossítios são Silveira Martins e Pinhal Grande (4), seguidos por Ivorá (3), Nova Palma, São João do Polêsine, Faxinal do Soturno (2) e Dona Francisca e Restinga Seca (1).

Figura 145 – Gráfico do número de geossítios selecionados por município da região da Quarta Colônia (RS).



Fonte: elaborado pela autora.

Os locais que receberam pontuação negativa, são geossítios onde o risco de degradação sobressai à potencialidade geoturística, além de serem áreas prioritárias para utilização geocientífica (fins didáticos e científicos), correspondendo em sua maioria, a geossítios fossilíferos. Estes locais somente poderão ser utilizados para fins geoturísticos se as condições de conservação e degradação forem mitigadas, o que irá demandar investimentos mais elevados. Outros locais que também receberam pontuações negativas são os geossítios Caverna do Morcego, Pedreira Quadrada e Buraco Fundo. O geossítio Caverna do Morcego necessita da remoção das pedras que impedem o acesso para os salões principais da caverna, além da demarcação da trilha que não está definida e apresenta partes do trajeto escorregadias; enquanto o geossítio Pedreira Quadrada não apresenta condições de segurança, devido a sua localização próxima a uma via com tráfego constante de veículos e o risco de desabamento de rochas e o geossítio Buraco Fundo que também não apresenta condições de segurança pois há uma grande quantidade de vegetação que esconde o início do precipício e torna-se ainda mais perigoso devido a falta de cercas de proteção.

5.3 VALORIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO

Nesta etapa foi elaborado o mapa geoturístico do território da Quarta Colônia (RS), que apresenta os 24 pontos, mais bem pontuados na quantificação, a fim de torná-los conhecidos e possibilitar uma sensibilização da população quanto a importância do seu patrimônio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geodiversidade da região da Quarta Colônia, compõe um panorama convidativo aos estudos ligados à geoconservação, devido ao fato de ser possuidora de grande riqueza fisiográfica com imponentes paisagens formadas pela associação da natureza biótica e abiótica, onde destacam-se feições geomorfológicas e geológicas, com resistentes rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, contrastando com os delicados registros fossilíferos de origem animal e vegetal datados do Período Triássico nos estratos sedimentares das Formações Santa Maria e Caturrita. Este panorama serve de moldura para as manifestações culturais da comunidade local, que demonstra através da gastronomia, artesanato, festividades e religiosidade os fortes traços herdados da imigração que colonizou aquele local. Com o intuito de estabelecer uma síntese quanto aos valores da geodiversidade da área de estudo, na Figura 146 foi realizada uma associação entre alguns aspectos identificados na Quarta Colônia, a partir dos propostos por Gray (2004).

Figura 146 – Valores da geodiversidade aplicados a geossítios da Quarta Colônia (RS).

TIPO DE VALOR	ASPECTOS	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS NA QUARTA COLÔNIA
I – valor intrínseco	natureza abiótica independente daquilo que pode fornecer ao homem	Atribuído a toda a geodiversidade da Quarta Colônia/RS	Todos geossítios presentes na região
II – valor cultural	denominação e/ou imagem de elementos da geodiversidade	O nome dado a alguns locais situados na região da Quarta Colônia está claramente relacionado com aspectos geológicos ou geomorfológicos (Ex: Município de Agudo recebe denominação pela geomorfologia do morro localizado em sua via principal)	Morro Agudo Mirante Cerro Comprido
	sentido de lugar	A geodiversidade e as comunidades da Quarta Colônia apresentam-se relacionadas tanto no processo de ocupação de determinada região, no uso destes elementos para a sua sobrevivência e desenvolvimento e na toponímia dos lugares.	Monumento ao Imigrante Morro Agudo
III – valor estético	paisagens locais	A paisagem da Quarta Colônia é contrastante de sul a norte devido à ocorrência de processos geomorfológicos associados às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, com vales e paredões. Na parte sul da Quarta Colônia vislumbra-se as rochas sedimentares da Bacia do Paraná com coberturas cenozóicas erodidas, perfazendo coxilhas, cobertas por campos.	Paisagens vislumbradas a partir do mirante existente no Monte Grapa e Mirante Cerro Comprido
	geoturismo	Apesar do número expressivo de pessoas que visitam essa região e a geodiversidade imponente	

		que se apresenta, o geoturismo ainda não foi alvo de atividades.	
	atividades de lazer	Alguns locais da região são procurados para trilhas por matas e morros e para banhos em cachoeiras, ou passeios de barcos por rios por entre escarpas basálticas, há também áreas de balneário e camping com vista para as belas formações geomorfológicas da região.	Escarpas Alagadas Gruta do índio Cascatas e balneários existentes na região.
IV – valor econômico	Solo	Nos vales encaixados que formam o Rebordo do Planalto Meridional e a Depressão Periférica Central do Rio Grande do Sul, onde se apresentam as várzeas, o solo é utilizado para atividades agrícolas mecanizadas, destacando-se a rizicultura, além de pedreiras para extração de minerais.	Pedreira Quadrada Terras com arrozais na região
V – valor funcional	funções do solo	Além da agricultura mecanizada, a agricultura familiar também é uma atividade importante na região, com destaque para a produção de fumo, soja, feijão, milho e batata.	Todas porções de terras cultivadas da região
	funções do ecossistema	A região da Quarta Colônia faz parte do importante Bioma Mata Atlântica, além de servir de reservatório de águas subterrâneo.	Morro Agudo
VI – valor científico e educacional	investigação científica	Essa região é um grande laboratório a céu aberto para os processos geomorfológicos atuais, seja em função das grandes variações altitudinais, seja em função da presença de importantes agentes erosivos como os cursos d'água, além de abrigar registros da aurora dos ecossistemas modernos, intimamente relacionada ao período Triássico	Geossítios fossilíferos da região: Predebon Linha da Gruta Alto Guarda Mor Dona Francisca Janer Novo Treviso Estrada Vale Vêneto Linha São Luiz Buriol Ponte de Ferro Fazenda dos Meios Marchesan
	história da Terra	O registro geológico e principalmente fossilífero tem grande valor para a compreensão quanto as novas condições em decorrência da fragmentação do Pangea.	
	fósseis	Essa região abriga um importante registro fossilífero do período Triássico, que consiste de restos de dinossauros que estão entre os mais antigos já descritos, cinodontes não mamalianos derivados estritamente relacionados à origem dos mamíferos, taxa únicos da região, bem como uma rica fauna composta por diversos grupos taxonômicos.	
	educação e formação de professores	Há anos a área vem sendo utilizada para a formação de estudantes no âmbito das geociências, além de pesquisas relacionadas a geodiversidade da região.	

Fonte: elaborado pela autora.

Este imponente panorama apresenta potencial para ser aproveitado para a realização geoturística a fim de proporcionar desenvolvimento local, pois a região compõe um cenário de baixo desenvolvimento econômico. Além de ser uma área propícia para o ensino das geociências, onde os jovens podem ver além das páginas dos livros e reconhecer na sua região parte da história evolutiva do Planeta. Alguns esforços já vem sendo realizados para associar o desenvolvimento ao potencial já existente naquele local. Como exemplo tem-se a iniciativa do

CONDESUS em contatar a CPRM para a realização de um inventário da região a fim de se iniciar uma proposta de geoparque. Mas para a candidatura de um território a geoparque na rede mundial, são necessários diversos investimentos e iniciativas de ações no sentido de utilizar corretamente o geopatrimônio.

Neste contexto, o presente trabalho buscou contribuir nesta perspectiva de utilização do geopatrimônio para a promoção do desenvolvimento local. Para tal, buscou-se identificar, selecionar e caracterizar o geopatrimônio de excepcional valor estético presente na Quarta Colônia, procedeu-se a identificação de 39 novos locais de interesse turístico, científico e didático. Após a identificação destes locais, foi elaborada uma avaliação qualitativa e a partir desta avaliação, foram pré-selecionados 23 locais e, concomitantemente, realizou-se a aplicação da ficha de inventário e a realização da caracterização e também procedeu-se a revisão dos 20 geossítios presentes no inventário elaborado anteriormente pela CPRM. Desta forma foram submetidos a quantificação 43 geossítios para a Quarta Colônia, onde são 23 novos locais identificados e 20 geossítios anteriormente inventariados pela CPRM que passaram por uma revisão. Realizou-se a quantificação/avaliação destes geossítios, a partir de categorias, critérios e pesos definidos. Este procedimento permitiu o conhecimento do grau de representatividade de cada geossítio, onde 24 locais foram apontados como geossítios propícios para a realização do geoturismo e 19 locais que necessitam de maiores investimentos para sua futura utilização. Elaborou-se também um mapa geoturístico, com fins de divulgação e valorização do geopatrimônio da região, para localizar os 24 locais mais indicados para o uso geoturístico de acordo com a quantificação.

É importante salientar que o inventário e a quantificação realizados neste trabalho não contemplam uma avaliação precisa das quedas d'água presentes na região, pois estas são numerosas e necessitam de uma abordagem mais específica, incluindo novos estudos que abordem a temática com foco no geoturismo. Cabe enfatizar também que a proposta de quantificação apresentada nesta dissertação não possui a intenção de ser absoluta, mas de contribuir nas discussões referentes a temática e servir como auxílio para a elaboração de novas propostas, visto que cada área demanda uma avaliação diferenciada para contemplar suas características.

Os resultados da quantificação demonstraram também que o grande potencial da região da Quarta Colônia, aliado a riqueza cultural da colonização proporciona a clara ideia de território presente no conceito de geoparques. Pois na Quarta Colônia as características estão aliadas, devido a identidade da população local com a paisagem e suas atividades tradicionais, como a agricultura e pecuária, que são adaptadas de acordo com a geomorfologia daquele local, além de

algumas feições geomorfológicas nomearem algumas cidades e serem utilizadas para manifestações religiosas. O turismo ainda é pouco explorado naquele território, devido a falta de políticas que possam auxiliar no seu desenvolvimento e a falta de informação da população quanto aos benefícios que podem ser gerados. Assim, mostra-se necessário trazer para a população local a importância de seu patrimônio e a possibilidade deste ser utilizado como base para um desenvolvimento local sustentável, valorizando a cultura local e as belas paisagens existentes.

Até o momento são poucas ações desenvolvidas no sentido de utilizar o potencial do território para o turismo em áreas naturais. Pode-se citar a Rota Turística e Gastronômica Santa Maria-Silveira Martins, que vem sendo utilizada desde 2005, com 43 pontos de visitação relacionados a gastronomia e a cultura italiana e um trajeto a ser percorrido em meio a bela natureza. Esta rota foi incentivada pela Secretaria de Turismo e Eventos de Santa Maria e a Secretaria de Cultura, Turismo, Desporto e Eventos de Silveira Martins. E em fase de organização pela secretaria de Desenvolvimento Economico, Cultura e Turismo em parceria com a EMATER, tem-se a Rota Turística Sabores e Paisagens do município de Agudo. Esta rota tem relação com a agricultura familiar daquele município e as áreas naturais encontradas nas propriedades.

O território da Quarta Colônia nos mostra além de um grande potencial natural e cultural como proposta de geoparque, que o interesse quanto ao turismo também vem sendo estimulado. Um geoparque, se implementado no território da Quarta Colônia, corresponde a uma importante estratégia de promoção, visto que o geoparque faz parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. O geoturismo é uma atividade que traz benefícios econômicos para o local e sensibiliza as pessoas quanto à importância geológica do local como registro da história da vida e da Terra.

Porém, para que uma estratégia ligada ao geoturismo seja posta em prática em um território com potencial, faz-se necessário uma boa gestão para promoção e utilização sustentável do geopatrimônio. Esta ação também é pré-requisito para o lançamento da candidatura junto à UNESCO e/ou redes de certificação internacionais e emerge como o próximo passo a ser alcançado para o território da Quarta Colônia com a participação do poder público, universidades, associações e comunidade local.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANIMALS For > Tuatara Disponível em: <<http://animal-kid.com/tuatara.html>>. Acesso em 18 abr. 2015.

ARAÚJO, E. L. S. **Geoturismo**: conceptualização, implementação e exemplo de aplicação no vale do rio Douro no sector Porto-Pinhão. 2005. 213f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade do Minho, Portugal, 2005.

AVPH. **Grupo AVPH-Guaibassau**. Disponível em:< <http://www.avph.com.br/>>. Acesso em: 14 set. 2015.

BARBONI, R.; DUTRA, T. L. New “flower” and leaves of bennettitales from Southern and their implication in the age of the lower Mesozoic deposits. **Ameghiniana**, v.50, p.14-32, 2013.

BERNÁLDEZ, F. G. **Invitación a la ecología humana**: La adaptación afectiva al entorno. Madrid: Editora GAR, 2005.

BEVILACQUA, D.; RORATO, G. Z.; COLUSSO, I.; MADRUGA, P. R. A. (Org.). **Quarta Colônia**: atlas ambiental. Santa Maria: UFSM: CONDESUS, 2009.

BIELSKI Pedras Arte & Artesanato. Disponível em:
< <http://bielskipedras.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2015.

BIEN, A. **A simple user’s guide to certification sustainable tourism and ecotourism**. Costa Rica: The International Ecotourism Society, 2003.

BONAPARTE, J. F.; BREA, G.; SCHULTZ, C.L.; MARTINELLI, A.G. A new specimen of *Guaibasaurus candelariensis* (basal Saurischia) from the Late Triassic Caturrita Formation of southern Brazil. **Historical Biology**, v.19, p.73-82, 2007.

BONAPARTE, J. F.; FERIGOLO, J.; RIBEIRO, A. M. A primitive Late Triassic ‘ictidosaur’ from Rio Grande do Sul, **Brazil. Palaeontology**, v.44, p. 623-635, 2001.

BONAPARTE, J. F.; MARTINELLI, A.; SCHULTZ, C. L.; RUBERT, R. The sister groups of mamals: small cynodonts from the Late Triassic of Southern Brazil, **Revista Brasileira de Paleontologia**, v.5, p. 5-27, 2003.

BONAPARTE, J. F.; SOARES, M. B.; SCHULTZ, C. L. A new non-mammalian cynodont from the Middle Triassic of southern Brazil and its implications for the ancestry of mammal. In: HARRIS, H. D.; LUCAS, S. G.; SPIELMANN, J. A.; LOCKLEY, M. G.; MILNER, A. R. C.; KIRKLAND, J. L. (Eds.). **The Triassic-Jurassic terrestrial transition**. New Mexico: Museum of Natural History & Science, 2012. p.599-607.

BONAPARTE, J. F.; SUES, H. D. A new species of *Clevosaurus* (Lepidosauria: Rhyncocephalia) from the Uper Triassic of Rio Grande do Sul, Brazil. **Paleontology**, v.9, p.917-923, 2006.

- BONOMO, M; COLOBIG, M. M.; PASSEGGI, E.; ZUCOL, A. F.; BREA, M. Multidisciplinary studies at Cerro Tapera Vásquez site, Pre- Delta National Park, Argentina: the archaeological, sedimentological and paleobotanical evidence. **Quaternary International. Amsterdam**, v. 245, p.48-61, 2011.
- BORBA, A. W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em geociências**, v.38, p. 3-14, 2011.
- BORBA, A. W.; SOUZA, L. F.; NEVES, E. Z. **Relatório de vistoria**: patrimônio cultural-sítios paleontológicos. Porto Alegre: Ministério Público do Rio Grande do Sul, 2011. 12 p. (Relatório de vistoria n. 1190/2011).
- BORBA, M. **La Marginalid como potencial para la construcción de otro "Desarrollo"**: El caso de Santana da Boa Vista, Rio Grande do Sul, Brasil. 2002. Tese (Doutorado em Sociologia, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Córdoba, 2002.
- BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário oficial [da] presidência da república**, Casa Civil, Brasília, DF, 2000. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 22. mar. 2015.
- BRASIL. **Lei n.25 de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Diário oficial [da] presidência da república, Casa Civil, Brasília, DF, 1937. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- BRILHA, J. B. R. A importância dos geoparques no ensino e divulgação das geociências. **Revista do Instituto de Geociências**, v.5, p. 27-33, 2009.
- BRILHA, J. B. R. A Rede Global de Geoparques Nacionais: um instrumento para a promoção internacional da geoconservação. In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da (Org.). **Geoparques do Brasil**: propostas. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. p. 29-38.
- BRILHA, J. B. R. Geoconservation and protected áreas. **Environmental conservation**, v.29, p.273-276, 2002.
- BRILHA, J. B. R. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.
- BRILHA, J. B. R.; DIAS, G.; PEREIRA, D. A geoconservação e o ensino/aprendizagem da Geologia. In: XIV SIMPÓSIO SOBRE ENSEÑANZA DE LA GEOLOGIA, XXVI CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE PROFESORES DE GEOCIÊNCIAS, 2006, Aveiro. **Anais...** Aveiro: Universidade de Aveiro, 2006. p. 445-448.
- BRILHA, J. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, 2015.
- BUCKLEY, R.; PANNELL, J. Environmental impacts of tourism and recreation in national parks and conservation reserves. **The Journal of Tourism Studies**, v.1, p. 24-32, 1990.

CABREIRA, S. F.; SCHULTZ, C. L.; BITTENCOURT, J. S.; SOARES, M. B.; FORTIER, D. C.; SILVA, L. R.; LANGER, M. C. New stem-sauropodomorph (Dinosauria, Saurischia) from the Triassic of Brazil. **Naturwissenschaften**, v.98, p.1035–1046, 2011.

CACHÃO, M.; SILVA, C. M. Introdução ao patrimônio paleontológico português: definições e critérios de classificação. **GENOVAS**, v.18, p. 13-19, 2004.

CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v.34, p. 553- 560, 2004.

CARVALHO, I. S. Dinossaur footprints from Northeastern Brazil: taphnomy and environmental setting. **Ichonos**, v.11, p.1-11, 2004.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: UFG, 1994

CÉSAR, P. A. B.; STIGLIANO, B.; RAIMUNDO, S.; NUCCI, J. C. **Ecoturismo**. Livro do aluno: Caminhos do Futuro. São Paulo: IPSIS, 2007.

CIENCIAE. **Uma nova espécie de predador Triássico do Rio Grande do Sul**. Disponível em: < <http://cienciae.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 03 set. 2015.

CIENCIAHOJE. **Dinossauro primitivo no pampa**. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/>>. Acesso em: 15 set. 2015.

CISNEROS, J. C.; SCHULTZ, C. L. Soturnia caliodon n. g. n sp., a procolophonid reptile from Upper Triassic of southern Brazil. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen**, v.227, p. 365-380, 2003.

COLBERT, E. H. A saurischian dinosaur from the Triassic of Brazil. **American Museum Novitates**, v.2405, p.1-39, 1970.

COMISSÃO BRASILEIRA DE SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEOBIOLÓGICOS. **Membros da SIGEP**. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 17 set. 2015.

CRUZ, R. C. Políticas Públicas de Turismo no Brasil: território usado, território negligenciado. **Geosul**, v.20, p.27-43, 2005.

DA ROSA, Á. A. S. **Paleoalterações em Depósitos Sedimentares de Planícies Aluviais do Triássico Médio a Superior do Sul do Brasil**: Caracterização, Análise Estratigráfica e Preservação Fossilífera. 2005. 211f. Tese de Doutorado (Doutorado em Geologia Sedimentar) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo-RS, 2005.

DA ROSA, Á.A.S.; PIMENTEL, N.L.V.; FACCINI, U.F. Paleoalterações e carbonatos em depósitos aluviais na região de Santa Maria, Triássico Médio a Superior do Sul do Brasil. **Pesquisas em Geociências**, v.10, p.3-16, 2004.

DA ROSA, Á.A.S.; PIMENTEL, N.L.V. & FACCINI, U.F. 2004. Paleoalterações e carbonatos em depósitos aluviais na região de Santa Maria, Triássico Médio a Superior do Sul do Brasil. **Pesquisas em Geociências**, 31(1):3-16

DEBATE Over Grand Canyon's Age May Finally Be Over. Disponível em: <http://www.huffingtonpost.com/2014/01/27/grandcanyonage_n_4674286.html> Acesso em: 19 abr. 2015.

DEGRANDI, S. M. **Ecoturismo e interpretação da paisagem no Alto Camaquã/RS: uma alternativa para o (des)envolvimento local?** 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências) –Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

DIAS-DA-SILVA, S.; SENGUPTA, D.; CABREIRA, S. F.; ROBERTO-DA-SILVA, L. The presence of Compsocerops (Brachyopoidea: Chigutisauridae) (Late Triassic) in southern Brazil with comments on chigutisaurid palaeobiogeography. **Palaeontology**, v. 55, n. 1, p. 163-172, 2012.

DIXON, G.; HOUSHOLD, I.; PEMBERTON, M.; SHARPLES, C. Geoconservacion in Tasmania. **Earth Heritage**, v.8, p.14-15, 1997.

EDER, W. UNESCO geoparques- a new initiative for protection and sustainable development of the Earth's heritage. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie**, 1999, v.214, p. 353-358.

EDER, W.; PATZAK, M. Geoparks – geological attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. **Episodes**, v.27, p. 162-164, 2004.

EMBRATUR. Instituto Brasileiro de Turismo. **Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo**. Brasília, 1994.

EMBRATUR. **Anuário Estatístico Volume 42**. 2015. Ministério do Turismo. Disponível em: <<http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/>>. Acesso em 15 out. 2015.

FARSANI, N.T.; COELHO, C. O. A.; COSTA, C. M. M.; RODRIGUES, J. Sustainable Development Model in Geoparks. In: FARSANI, N.T.; COELHO, C. O. A.; COSTA, C. M. M.; CARVALHO, C. M. (Eds.). **Geoparks and Geotourism. New approaches to sustainability for the 21st century**. USA: Brown Walker Press, Boca Raton, 2012. p.61-102.

FENNEL, D. A. **Ecoturismo: uma introdução**. São Paulo: Contexto, 2002.

FERIGOLO, J. Esfenodontídeos do Neo-Triássico/Jurássico do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: HOLZ, M.; De ROS, L. F. (eds.). **Paleontologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.p. 236-245.

FERIGOLO, J.; BONAPARTE, J. F.; RIBEIRO, A. M. Projeto Pró-Guaíba: novos vertebrados no Triássico superior do RS, Brasil. In: JORNADAS ARGENTINAS DE PALEONTOLOGÍA DE VERTEBRADOS, 14, 1998, Neuquén. **Anais...** Argentina: Programa y resúmenes, 1998. p.26.

FERIGOLO, J.; LANGER, M. C. A late Triassic dinosauriform from south Brazil and the origin of the ornithischian predeontary bone. **Historical Biology**, v.19, p. 23–33, 2007.

FIGUEIREDO, L. C. Quarta Colônia de imigração italiana na região central do Rio Grande do Sul: os sítios históricos na construção do patrimônio e da paisagem cultural. **RA'EGA-Espaço geográfico em análise**, v.31, p.147-183, 2014.

FIGUEIRÓ, A. S.; BORBA, A. W. A criação de geoparques no Brasil: balanço e perspectivas. In: I ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, 2014, Coimbra. **Anais...** Coimbra, 2014. p. 35-42.

FIGUEIRÓ, A. S.; VIEIRA, A. A. B.; CUNHA, L. Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. **CLIMEP-Climatologia e estudos de paisagem**, v.8, p.49-80, 2013.

FISH, J. L. V. Living geoparks in an emerging ecological civilization: A constructive postmodern perspective. **International Journal of Geoheritage**, v. 1, p.39-53, 2013.

FOURASTIÉ, J. **Les trente glorienses ou la revolution invisible de 1946 a 1975**. Paris: Foyoral, 1979.

FRANÇA, M. A. G.; FERIGOLO, J.; LANGER, M. C. Associated skeletons of a new middle Triassic "Rauisuchia" from Brazil. **Naturwissenschaften**, v.98, p. 389–395, 2011.

FREY, M.; SCHAFER, K.; BUCHEL, G.; PATZAK, M. Geoparks: a regional European and global policy. In: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (Eds.). **Geoturism**. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006. p.95-118.

GARCIA, A. M. Análise e discussão da tecnologia lítica no sítio arqueológico do Pororó, Pinhal Grande-RS. **Tarairiú- Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB**, v.1, p. 54-84, 2013.

GARCÍA-CORTÉS A.; URQUÍ L. C. **Documento metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interés geológico (IELIG)**. Espanha: Instituto Geológico y Minero de España, v.11, 2009. Disponível em: <http://w.igme.es/internet/patrimonio/>, acessado em: 23/Set/15.

GARCÍA-ORTIZ, Esperanza; FUERTES-GUTIÉRREZ, Inés; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, Esperanza. Concepts and terminology for the risk of degradation of geological heritage sites: fragility and natural vulnerability, a case study. **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 125, 2014.

GEO FOR CXC. **River features**. Disponível em: < <http://www.geoforcxc.com/water/river-features/>>. Acesso em 09 dez. 2015.

GEOLOGIA. **Sistemas morfológicos húmedos**. Disponível em: <<http://geomorfologiadelmundo.blogspot.com.br/p/rerer.html>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

GODOY, M. M. **Proposta Geoparque Quarta Colônia**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <djuliaziemmann@gmail.com> em 09 de abril de 2015.

GODOY, M. M.; BINOTTO, R. B.; SILVA, R. C. da; ZERFASS, H. Geoparques/propostas: Quarta Colônia (RS). In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da (Org.). **Geoparques do Brasil: propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. p. 417-456.

GOOGLE Earth 5.0.1. [S.l.]: **Google, 2001**. Disponível em: <<http://www.google.com/earth/index.html>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

GRAY, M. Geodiversity: developing the paradigm. **Proceedings of the Geologists Association**, v. 119, p. 287-298, 2008.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. England: John Wiley and Sons, 2004.

HERZOG, A.; HILMER, G. **The UNESCO Araripe Geopark: a history of evolution of life, rocks and continents**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2008.

HILLEL, O.; OLIVEIRA, H. **Oficinas de capacitação em ecoturismo: investindo em pessoas para conservar o meio ambiente**. Brasília: Secretaria de Coordenação da Amazônia/MMA/ Conservation International, 2000.

HOSE, T. A. European Geotourism: geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. In: BARETTINO, D.; WIMBLWDON, W.; A. P.; GALLEGO, E. (Eds.). **Geological Heritage: its conservation and management**. Madrid, 2000, p.127-146.

HUENE, F. F. von. **Die fossilen Reptilien des südamerikanischen Gondwanalandes**. München: C.H. Becksche Verlags, 1942.

HUENE, F. V. **Répteis fósseis do Gondwana Sul Americano**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1990.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. In: IBGE Cidades @: **Estimativa da População 2013**. Brasília, 2013. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 abr. 2015.

IRGANG, B.E.; SOBRAL, M. *Dyckia agudensis* (Bromeliaceae), nova espécie do Rio Grande do Sul, Brazil. **Napaea**, v. 3, p. 5-7, 1987.

IRIARTE, J. **Organización de la tecnología lítica em la Costa Atlántica de los humedales de Rocha**. In: Arqueología de las Tierras Bajas, Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura, 2000. P. 71-82.

ITAQUI, J. (Org.). **Quarta Colônia: inventários técnicos, flora e fauna**. Santa Maria: CONDESUS Quarta Colônia, 2002.

JORNAL AGUDO. **Notícias**. Disponível em: <<http://www.jornalagudo.com.br/>>. Acesso em 23 abr. 2015

KOSLOWSKI, S. Geodiversity: the concept and scope of geodiversity. **Przegląd Geologiczny**, v. 52, p. 833-837, 2004.

- LANNA, C. S. **Rio Grande do Sul**: conquista, tradição e religiosidade. Revista Catolicismo. 2012. Disponível em: <http://www.catolicismo.com.br/materia/materia.cfm>. Acesso em: 12 de janeiro de 2016.
- LANGER, M. C.; SCHULTZ, C. L. A new species of the Late Triassic rhynchosaur *Hyperodapedon* from the Santa Maria Formation of south Brazil. **Palaeontology**, v.43, p.633–652, 2000.
- LICCARDO, A.; PIERKARZ, G.; SALAMUNI, E. **Geoturismo em Curitiba**. Curitiba: Minerais do Paraná–MINEROPAR, 2009.
- LIMA, E. R.; ROCHA, A. J. D.; SCHOBENHAUS, C. Aplicativo para cadastramento e quantificação de geossítios. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA E CARIBENHA DE GEOPARQUES, 1., 2010. Juazeiro do Norte, CE. [Trabalhos apresentados]. [S.l.: s.n.], 2010.
- LISTA DE CAVERNAS DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/paleotocas/Cavernas%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2015.
- LORO, N. S.; COELHO, E. R. B. As festas religiosas e o turismo na Quarta Colônia imperial de imigração italiana, RS: As razões dos freqüentadores das festas. **Disciplinarum Scientia**, v.6, p.111-120, 2010.
- MALABARBA, M. C. Peixes. In: DA ROSA (Org.). **Vertebrados fósseis de Santa Maria e região**. Santa Maria: Pallotti, 2009.p.37-48.
- MASTRANTONIO, B. M.; SCHULTZ, C. L.; DESOJO, J. B.; GARCIA, J. B. (Archosauria: Suchia) The braincase of *Prestosuchus chiniquensis*. **Geological Society**, Special Publications, v.379, 2013.
- MAZZ, J. M. L. Las estructuras tumulares (Cerritos) del litoral atlantico uruguayo. **Latin American Antiquity**, v. 12, p.231-255, 2001.
- McKEEVER, P. J.; ZOUROS, N. Geoparks: celebrating Earth heritage sustaining local communities. **Episodes**, v. 28, p.274-278, 2005.
- MEGAZOSTRODON. Disponível em: <<http://www.gettyimages.com/detail/illustration/illustration-of-megazostrodon-stock-graphic/82828418>>. Acesso em: 17 abr. 2015.
- MONDEJAR, G; REMO, A. **Manifiesto por la conservación, divulgación y uso del patrimonio geológico y la geodiversidad de la region de Murcia**. El patrimonio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente. Actas V Reunion Nacional de la Comision de Patrimonio Geológico. Madrid: 2004. p. 343-348.
- MOREIRA, J. C. Ecoturismo e interpretação ambiental no Parque Estadual de Vila Velha. In: ARTONI, R. F.; SHIBATA, O. A. (Org.). **Peixes do Parque Estadual de Vila Velha**: aspectos da história natural, da biologia evolutiva e da conservação. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2006.p. 139-153.

MOREIRA, J. C. **Geoturismo e interpretação ambiental**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961.

MORIN, E.; KERN, A. B. **Terra-Pátria**. 4.ed. Tradução: Paulo Neves da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2003.

MUIR, J. The National Parks and Forest Reservations. **Sierra Club Bulletin**, v.7, n.1, p. 271-284, 1896.

MÜLLER, R. T.; ROSA, A. A. S.; SILVA, L. R.; AIRES, A. S. S.; PACHECO, C. P.; PAVANATTO, A. E. B.; SILVA, S. D. Wachholz, a new exquisite dinosaur-bearing fossiliferous site from the Upper Triassic of southern Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v.x, p. 1-9, 2014.

MUSEO VIRTUAL, GEOLOGÍA W. GRIEM (1999-2015). **Apuntes geología general**. Disponível em: < <http://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/ggcap04e.htm>>. Acesso em: 12 de jan. 2016.

NARDI, O. **O meio rural da Quarta Colônia de Imigração Italiana como tema e cenário turístico**. 2007. 173f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

NASCIMENTO, M. A. L. do; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.

NEWSOME, D; DOWLING, R. The scope and nature of geotourism. In: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (Eds.). **Geotourism**. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006, p.3-25.

NOVO, M. **El Desarrollo Sostenible: su dimensión ambiental y educativa**. Madrid: Pearson Educación, 2006.

OLIVEIRA, T. V. de; SOARES, M. B.; SCHULTZ, C. L. *Trucidocynodon riograndensis* gen. nov. et sp. nov.(Eucynodontia), a new cynodont from the Brazilian Upper Triassic (Santa Maria Formation). **Zootaxa**, v. 2382, p. 1-71, 2010.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO (OMT). **Guia de desenvolvimento do turismo sustentável**. Tradução de Sandra Netz. Porto Alegre: Bookman, 2003.

PACHAMAMA y cosmovisión andina | KAWSAY PURIY – Camino Inka. Disponível em: < <http://takiruna.com/2013/12/21/pachamama-y-cosmovision-andina-2/>>. Acesso em: 18 abr. 2015.

PATZAK, M.; EDER, W. UNESCO Geopark. A new programme-a new UNESCO label. **Geologica Balkanica**, v. 28, n. 34, p.33–37, 1998.

PELLEGRINI, F. A. **Ecologia, cultura e turismo**. São Paulo: Papirus, 2000.

PENA DOS REIS, R.; HENRIQUES, M. H. Approaching an integrated qualification and evaluation system for geological heritage. **Geoheritage**. v.1, p. 1-10, 2009.

PEREIRA, P. J. DA S. **Patrimônio Geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho**. 2006. 416f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências) – Universidade do Minho. Portugal, 2006.

PEREIRA, R. F.; BRILHA, J. B. R. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na borda oriental da Chapada Diamantina**. Relatório de atividades da viagem de campo. Tese (Doutorado) - Núcleo Ciências da Terra, Universidade de Minho, Braga, 2008.

PEREIRA, R. G. F. de A. **Geoconservação e Desenvolvimento Sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)**. 2010. 317f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências) – Universidade do Minho. Portugal, 2010.

PEREZ, P. A.; MALABARBA, M. C. S. L. A Triassic freshwater fish fauna from the Paraná Basin, in southern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 4, p. 33-54, 2002.

PIERSSENÉ, A. **Explaining our World: an approach to the art of environmental interpretation**. London and New York: E& FN Spon, 1999.

PIRES, P. S. **Dimensões do ecoturismo**. São Paulo: Editora Senac, 2000.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 3.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Atlas**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

PROSSER, C.; MURPHY, M.; LARWOOD, J. **Geological conservation a guide to good practice-working towards Natural England for people, places and nature**. England: Nature England, 2006.

REDE EUROPEIA DE GEOPARQUES. Disponível em: <<http://www.worldgeoparks.eu>>. Acesso em: 10 mar. de 2015.

REDE MUNDIAL DE GEOPARQUES. Disponível em:<<http://www.globalgeopark.org>>. Acesso em: 10 mar. de 2015.

REYNARD, E. **Geosite**. In Goudie, A. Encyclopedia of Geomorphology. London: Routledge, 2004.

REYS, A. C.; DEL LAMA, E. A.; DEHIRA, L. K. Monumentos da cidade de São Paulo: formas de alteração e conservação. **Revista do Centro de Preservação Cultural da USP**, v.5, p. 93-122, 2007.

RESTINGA SECA. Portal da Prefeitura Municipal de RS-Galeria de fotos. Disponível em: <<https://www.restingaseca.rs.gov.br/>>. Acesso em: 02 out. 2015.

RHON, R.; DUTRA, T. L.; CABRAL, M. V. B. Conchostraceos como evidência de níveis jurássicos na Formação Caturrita, Faxinal do Soturno, Rio Grande do Sul, Brasil. **Geol. USP**, v.14, p.4-13, 2014.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 14.371, de 27 de nov. de 2013**. Dispõe sobre a Política Estadual de Turismo e o Plano Diretor de Turismo do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 28 nov. 2013. Disponível em: < <http://www.al.rs.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

ROBERTO-DA-SILVA, L.; DESOJO, J. B.; CABREIRA, S. F.; AIRES, A. S. S.; MÜLLER, R. T.; PACHECO, C. P.; DIAS-DA-SILVA, S. A new aetosaur from the Upper Triassic of the Santa Maria Formation, southern Brasil. **Zootaxa**, v.3764, p.240–278, 2014.

ROIGAR LÓPEZ, F. H.; SALAZAR, J. Los Geoparques y su apoyo al desarrollo endógeno. Una visión desde Venezuela. In: NETO DE CARVALHO, C.; RODRIGUES, J.; JACINTO, A. (Eds.). **Geotourism & Local Development**, Portugal: Idanha-a-Nova. 2009.p.109-117.

RUCHKYS, U. de A. **Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO**. Belo Horizonte, 2007. 211 p. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais.

RUSCHMANN, D. M. **O planejamento do turismo e a proteção do meio ambiente**. 1994. 268f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável**.4. ed. Campinas: Papirus, 1999.

SANTOS, N. R. Z dos; CERETTA, C. C.; ZIEMANN, D. R. Cafés coloniais como referência e atrativo turístico no município de Agudo-RS/Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v.19, p.39-48, 2015.

SÃO JOÃO DO POLÊSINE. Portal PMSJP- Notícias. Disponível em: <<http://www.saojoaodopolesine.rs.gov.br/noticia.aspx?n=429>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

SÃO PIO. Disponível em: <<http://www.saopio.com.br/>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

SCHIRMER, G. J. **Mapeamento geoambiental dos municípios de Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Nova Palma e Pinhal Grande-RS**. 2012. 155f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SCHMITZ, P. J. **Sítios de pesca lacustre em Rio Grande, RS, Brasil**. 1976. 237f. Tese (Livre docência) – Instituto Anchietano de Pesquisas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 1976.

SCHMITZ, P. I.; NAUE, G.; BECKER, I. I. B. **Os aterros dos campos do Sul: a tradição Vieira**. 2 ed. São Leopoldo: Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil.- Documentos, 2006.

SCHOBENHAUS, C. **Projeto Geoparques**: proposta. Brasília: CPRM, 2006.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da (Org.). **Geoparques do Brasil: propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da O papel do Serviço Geológico do Brasil na criação de geoparques e na conservação do patrimônio geológico. In: _____. **Geoparques do Brasil: propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. Cap. 1, p. 11-28.

SCHUMACHER, V. M.; LONGHI, J. S.; BRUM, J. G.; KILCA, V. R. A Floresta Estacional Subtropical: caracterização e ecologia no Rebordo do Planalto Meridional. Santa Maria: Gráfica Pallotti, 2011.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geoecoturismo**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=134>>. Acesso em: 22 fev. 2015.

SHARPLES, C. **A methodology for the identification of the significant landforms and geological sites for geoconservation purposes**. Forestry Commission, Tasmania, 1993.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Australia: Tasmanian Parks and Wildlife Service (electronic publication), 2002.

SILVA, R. C. **Geossítio Novo Treviso**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <djuliazemann@gmail.com> em 16 abr. 2015.

SILVA, J. C. R.; ARAUJO, W. C. **Geografia turística do nordeste**. Recife: SUDENE/DPS, 1987.

SILVA, R. C.; BARBONI, R.; DUTRA, T.; GODOY, M. M.; BINOTTO, R. B. Footprints of large theropod dinosaurs and implications on the age of Triassic biotas from Southern Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v.39 p.16-23, 2012.

SILVA, R. C.; CARVALHO, I. S.; FERNANDES, A. C. S. Pegadas de dinossauros do Triássico (Formação Santa Maria) do Brasil. **Ameghiniana**, v.45, n.4, p. 783-790, 2008a.

SILVA, R. C.; CARVALHO, I. S.; SCHWANKE, C. Vertebrate dinoturbation from the Caturrita Formation (Late Triassic, Paraná Basin), Rio Grande do Sul State, Brazil. **Gondwana Research**, v.11, p.303-310, 2007.

SILVA, R. C.; CARVALHO, I. S.; FERNANDES, A. C. S.; FERIGOLO, F. Pegadas Teromorfoídes do Triássico Superior (Formação Santa Maria) do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 38, p. 100-115, 2008b.

SILVA, R. C.; FERIGOLO, F.; CARVALHO, I. S.; FERNANDES, A. C. S. Lacertoid footprints from the Upper Triassic (Santa Maria Formation) of Southern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 262, p.140-156, 2008c.

SILVEIRA MARTINS. Portal da Prefeitura Municipal de Silveira Martins-Galeria de fotos. Disponível em: < <http://silveiramartins.rs.gov.br/>>. Acesso em: 02 out. 2015

SOMMER, M. G.; KLEPZIG, M. C.; BOLZON, R. T.; ALVES, L. S. da R.; IANNUZZI, R. As floras triássicas do Rio Grande do Sul: flora dicroidium e flora araucarioxylon. In: HOLZ, M.; DE ROS, L. (Ed.). **Paleontologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000.p. 85-106.

SOUZA, A. R.; MIRANDA, M. L. C. A produção científica acerca do patrimônio geológico: análise das referências bibliográficas brasileiras e portuguesas. In: VIII ENENCIB- CONGRESSO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 2007, Salvador. **Anais...** Salvador, 2007. CD-ROM.

SPONCHIADO, B. A. **Imigração & 4ª Colônia: Nova Palma**. Santa Maria: Palloti, 1996.

STANLEY, M. Geodiversity. **Earth Heritage**. Reino Unido, v. 14, p. 15-18, 2000.

STEFANELLO, L. Z. **História, Memória e Patrimônio**: Fundamentos e Sensibilizações da Comunidade de Nova Palma. 2010. 172f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

STUEVE, A. M.; COOK, S. D.; DREW, D. **The geotourism study: phase I executive summary**. Edt. By Travel Industry Association of America, 2002.

SUES, H. D.; FRASER, N. C. **Triassic life on land the great transition**. New York: Columbia University Press, 2010.

TILDEN, F. **Interpreting our heritage**. EUA: The University of North Carolina Press, 1977.

TUAN, Y. **Espaço e Lugar. A perspectiva da experiência**. Londrina: EDUEL, 2013.

UCEDA, A. C. Património geológico, diagnóstico, clasificación y valoración. In: SUÁREZ-VALGRANDE, J. P. (Coord.). **Jornadas sobre Património Geológico y Desarrollo Sostenible**. España: Ministério de Medio Ambiente, 2000, p. 23-37.

ULURU, Território do Norte. Disponível em: < <http://www.australia.com/pt-br/places/red-centre/nt-uluru.html> > Acesso em: 18 abr. 2015.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION-UNESCO. **Application guidelines for membership of the Global Geoparks Network**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/science/earth/geoparks/2008guidelinesjuneendorsed.pdf>>2008.

VALCARCE, E. G.; CORTÉS, A. G. El patrimonio geológico: Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. In: _____. **Dirección General de Información y Evaluación Ambiental**. Madrid: Ministério de Obras Públicas, Transportes e Medio Ambiente, 1996. p.11-16.

VALE VENETO. **Eventos**. Disponível em: < <http://www.valeveneto.net/> >. Acesso em: 18 jul. 2015.

VALE, T. F.; MOREIRA, J. C.; HORODYSKI, G. S. Geo-food: uma nova perspectiva de preservação do patrimônio geológico. In: XIII ENCONTRA NACIONAL TURISMO DE BASE LOCAL, Juiz de Fora, 2014, **Anais...** Juiz de Fora, 2014. p.167-179.

VENDRUSCOLO, R.; FROEHLICH, J. M.; DULLIUS, P. R.; CAVALHEIRO, L. **Imprimindo sabores-gastronomia e identidade territorial na Quarta Colônia-RS**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2008, Rio Branco/Acre, no prelo.

VIEIRA, A.; CUNHA, L. Patrimônio geomorfológico-de conceito a projeto: O Maciço de Sicó. **Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos**, v.3, p.147-153, 2006.

VILLAGRÁN, X. S. **Emergencia de monumentalidade em el este uruguayo**. 2005. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidad de la Republica, Montevideu, 2005.

WALKER, J. D.; GEISSMAN, J. W.; BOWRING, S. A.; BABCOCK, L. E. The Geological Society of America Geologic Time Scale. **Geological Society of America Bulletin**, v.125, p. 259–272, 2013.

WILDNER, W.; RAMGRAB, G. E.; LOPES, R. da C.; IGLESIAS, C. M. da F. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CPRM, 2005. 1 mapa color., 110 x166 cm. Escala 1:750.000. (Projeto Mapas Estaduais – PME) (Inédito).

WIKIPEDIA. **Trucidocynodon riograndensis**. Disponível em: < <https://en.wikipedia.org>>. Acesso em: 25 Ago. 2015.

ZERFASS, H. **Geologia da Folha de Agudo**, SH.22-V-C-V, escala 1:100.000. Serviço Geológico do Brasil-CPRM, CD-ROM, 2007.

ZERFASS, H.; CHEMALE Jr., F.; SCHULTZ, C. L.; LAVINA, E. L. Tectonics and sedimentation in Southern South America during Triassic. **Sedimentary Geology**, v. 166, p. 265-292, 2004.

ZIEMANN, D. R.; FIGUEIRÓ, A. S. A valorização do patrimônio paleontológico como estratégia de desenvolvimento local para a região da Quarta Colônia (RS). In: VIII SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA Y IV SIMPÓSIO IBEROAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, Santiago. **Anais...**Santiago, 2014. p. 1763-1770.

ZIMMER, P.; GRASSMANN, S. **Guia para avaliar o potencial turístico de um território**. Espanha: Leader European Observatory, 1996.

ZOUROS, N. The European Geoparks Network-Geological heritage protection and local development. **Episodes**, v.27, p.165-171, 2004.

APÊNDICE

Apêndice A – Ficha para campo adaptada da ProGeo Portugal.

INVENTÁRIO DOS GEOSSÍTIOS DA PROPOSTA GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA (RS)

**Adaptado de
ProGEO (2002)**

1. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

1.1 Denominação do local:

1.2 Localização geográfica

1.2.1 Coordenadas geográficas

1.2.2 Cidade mais próxima (qual e distância): Marcar a partir do Google Earth

1.3 Acessibilidade

1.3.1 Vias de acesso (especificar o tipo de estrada e o percurso a pé)

1.3.2 Acessibilidade

Fácil

Moderada

Difícil

1.3.4 Permite a utilização de que meios de transporte até o local?

2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO GERAL

2.1 Dimensões do geossítio:

2.2 Tipo de exposição:

Natural

Antrópica

2.3 Ambiente dominante

Plutônico

Vulcânico

Metamórfico

Sedimentar

Outro: _____

3. ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO

Planície

Planalto

Morro isolado

Gruta

Cachoeira

Flúvio-Lacustre

4. AVALIAÇÃO PRELIMINAR

a. Magnitude do local:

Afloramento/Depósito

Geoforma

Paisagem

b. Condições de observação:

Boas

Moderadas

Ruins

5. ESTATUTO DO LOCAL

c. Localizado em:

área pública

área privada

d. Submetido a proteção direta:

Sim

Não

Em caso afirmativo, qual? _____

e. Se não submetido a proteção direta:

Necessita proteção

Não necessita proteção

Justificativa da necessidade de proteção:

6. VULNERABILIDADE

f. Descrição dos processos naturais e antrópicos que podem afetar o geossítio:

--

7. TIPO DE INTERESSE DO LOCAL PROPOSTO

g. Pela possível utilização (B-baixo; M-médio; A- alto)

Turística

Didática

Científica

Econômica